

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 Оценка производственных рисков при эксплуатации  
технологического оборудования автозаправочных станций

Обучающийся

Е.А. Гладков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.г.н., С.С. Родионов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022

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)

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение бакалаврской работы**

Студента Гладкова Евгения Васильевича

1. Тема Оценка производственных рисков при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций.

2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы 06.10.2022

3. Исходные данные к бакалаврской работе нормативные правовые документы в области промышленной, экологической безопасности и охраны труда; ФНП, ГОСТ, СанПин, СН; локальные акты организации; статьи, монографии по теме бакалаврской работы; база патентов; источники в сети INTERNET

4. Содержание бакалаврской работы:

Аннотация

Введение

Необходимо раскрыть актуальность выбранной темы, объект, предмет, цель и задачи бакалаврской работы, желаемый результат

1. Общая характеристика организации

В разделе необходимо указать фактический адрес местонахождения организации, основные виды деятельности, описать структуру управления организацией, привести технологическую схему, основное технологическое оборудование.

2. Анализ безопасности объекта

2.1 Анализ безопасности оборудования.

2.2. Анализ пожарной безопасности

2.3. Анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала

2.4. Уровень производственного травматизма на предприятии

2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

3. Определение опасностей и оценка рисков, возникающих при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций. Планирование мероприятий по управлению профессиональными рисками. Оценка возможности устранения рисков.

4. Охрана труда

Реализация мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам специальной оценки рабочих мест по

условиям труда, и оценки уровней профессиональных рисков. Регламентированная процедура.

5. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Идентификация экологических аспектов организации. Выявление антропогенного воздействия на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу). Разработка мероприятий по восстановлению загрязненных земельных ресурсов.

6. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Анализ возможных техногенных аварий. Разработка процедуры первоочередных действий при получении сигнала об аварии.

7. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В разделе необходимо произвести расчет эффективности предложенного мероприятия (из раздела 3).

Заключение

Необходимо сделать выводы по результатам выполнения бакалаврской работы: достигнута ли поставленная цель, решены ли задачи

Список используемой литературы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1) Технологическая схема размещения оборудования

2) Схема основного технологического процесса

3) Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала. Идентификация опасностей и оценка рисков.

4) Анализ производственного травматизма в организации

5) Описание предлагаемых изменений

6) Регламентированная процедура реализации мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам специальной оценки рабочих мест по условиям труда, и оценки уровней профессиональных рисков

7) План мероприятий по восстановлению загрязненных земельных ресурсов


8) Регламентированная процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии.

9) Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности (результаты расчетов в виде диаграмм или таблиц)

6. Консультанты: раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» Фрезе Т.Ю. ;

7. Дата выдачи задания «16» апреля 2022 г.

Руководитель бакалаврской работы



(подпись)

И.А. Сумарченкова  
(И.О. Фамилия)

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)

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
выполнения бакалаврской работы**

Студента Гладкова Евгения Васильевича

По теме Оценка производственных рисков при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций.

| Наименование раздела  | Плановый срок выполнения раздела | Фактический срок выполнения раздела | Отметка о выполнении раздела |
|---|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Аннотация, введение, содержание   | 30.04.2022                       |                                     |                              |
| Общая характеристика организации  | 16.05.2022                       |                                     |                              |
| Анализ безопасности объекта   | 30.05.2022                       |                                     |                              |
| Определение опасностей и оценка рисков, возникающих при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций. Планирование мероприятий по управлению профессиональными рисками. Оценка возможности устранения рисков. | 29.06.2022                       |                                     |                              |
| Охрана труда  | 07.09.2022                       |                                     |                              |
| Охрана окружающей среды и экологическая безопасность  | 15.09.2022                       |                                     |                              |
| Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях   | 27.09.2022                       |                                     |                              |
| Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности   | 03.10.2022                       |                                     |                              |
| Заключение  | 04.10.2022                       |                                     |                              |
| Список используемой литературы  | 05.10.2022                       |                                     |                              |

Руководитель бакалаврской работы

  
(подпись)

И.А. Сумарченкова  
(И.О. Фамилия)

## Аннотация

Тема бакалаврской работы «Оценка производственных рисков при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций».

В разделе «Общая характеристика предприятия» рассмотрена характеристика и производственные процессы на территории автозаправочной станции (АЗС) с автомойкой и постом шиномонтажа ООО «ВЭЛЛА» расположенной по адресу: г. Заринск, Зеленая ул., 64.

В разделе «Анализ безопасности объекта» выполнен анализ безопасности технологического оборудования автозаправочных станций.

В разделе «Определение опасностей и оценка рисков, возникающих при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций» разработан комплекс мероприятий по управлению профессиональными рисками при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций.

В разделе «Охрана труда» разработана схема процедуры реализации мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам специальной оценки рабочих мест по условиям труда, и оценки уровней профессиональных рисков.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» разработаны мероприятия по восстановлению загрязненных земельных ресурсов.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проведён анализ возможных техногенных аварий.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» произведён расчет эффективности предложенных мероприятий по управлению профессиональными рисками при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций.

Работа состоит из семи разделов на 64 страницах и содержит 13 таблиц и 12 рисунков.

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| Введение.....  | 4  |
| Термины и определения .....  | 6  |
| Перечень сокращений и обозначений.....   | 7  |
| 1 Общая характеристика предприятия.....  | 8  |
| 2 Анализ безопасности объекта.....   | 12 |
| 2.1 Анализ безопасности оборудования .....   | 12 |
| 2.2 Анализ пожарной безопасности .....   | 15 |
| 2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов,<br>возникающих на рабочих местах персонала .....                             | 18 |
| 2.4 Уровень производственного травматизма на предприятии .....   | 20 |
| 2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и<br>коллективной защиты .....   | 24 |
| 3 Определение опасностей и оценка рисков, возникающих при эксплуатации<br>технологического оборудования автозаправочных станций..... | 27 |
| 4 Охрана труда.....  | 36 |
| 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....  | 39 |
| 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....  | 44 |
| 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной<br>безопасности .....   | 50 |
| Заключение .....   | 57 |
| Список используемых источников .....   | 61 |

## Введение

В настоящее время в нашей стране очень актуален вопрос безопасности жизнедеятельности человека, включающий такие разделы как охрана труда на производстве и в быту и охрана окружающей среды. Поэтому объектом изучения данных проблем выбрана автозаправочная станция.

Актуальность работы состоит в обеспечении безопасности персонала при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций.

Везде, где присутствует бензин, существует значительная опасность пожара и взрыва. Но присутствие бензина не обязательно должно привести к повреждению – пустые баки и канистры с бензином могут выделять легковоспламеняющиеся и вредные для здоровья человека пары.

Помимо бензина, на заправочных станциях продаются или используются различные химикаты и другие предметы, которые могут вызвать проблемы с дыханием, дерматит или химические ожоги.

Цель работы – разработка комплекса мероприятий по управлению профессиональными рисками при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций.

Задачи:

- рассмотреть характеристику и производственные процессы на территории автозаправочной станции (АЗС) с автомойкой и постом шиномонтажа ООО «ВЭЛЛА»;
- проанализировать безопасность оборудования автозаправочной станции;
- проанализировать пожарную безопасность автозаправочной станции ООО «ВЭЛЛА»;
- представить результаты анализа опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала автозаправочной станции ООО «ВЭЛЛА»;

- проанализировать показатели статистики травматизма в ООО «ВЭЛЛА» за период с 2017 по 2021 годы;
- разработать предложения по управлению профессиональными рисками при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций;
- разработать процедуру реализации мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам специальной оценки рабочих мест по условиям труда, и оценки уровней профессиональных рисков;
- произвести идентификации экологических аспектов организации и выявить антропогенное воздействие объекта на окружающую среду;
- разработать мероприятия по восстановлению загрязненных земельных ресурсов;
- проанализировать возможные техногенные аварии на объекте;
- рассчитать эффективность предложенных мероприятий по управлению профессиональными рисками при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций.



## Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов [15].

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию [6].

Загрязнение окружающей среды – «поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду» [6].

Негативное воздействие на окружающую среду – «воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды» [6].

Несчастный случай – «случай, в результате которого работающий человек в процессе работы получил травму» [18].

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме [18].

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия [18].

Оценка условий труда – комплекс процедур идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков их воздействия на организм работающего, а также последующей оценки данных рисков [18].

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника [18].

## Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

АЗК – автозаправочный комплекс.

АЗС – автозаправочная станция.

АСПБ – автоматизированная система промышленной безопасности.

БД – база данных.

ГСМ –

ЖМТ – жидкое моторное топливо.

КИПиА

ККМ – контрольно-кассовая машина.

МЗ – Министерство здравоохранения.

НП – нефтепродукты.

ОТ – охрана труда.

ПАЗС – передвижная автозаправочная станция.

ППКОП – прибор приемно-контрольный охранно-пожарный.

ППР – планово-предупредительный ремонт.

ПУЭ – правила устройства электроустановок.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией.

ТО – текущее обслуживание.

ТРК – топливораздаточная колонка.

ТРоТПБ – технический регламент о требованиях пожарной безопасности.

УЗА – устройство заземления автоцистерн.

## 1 Общая характеристика организации

Объектом исследования является АЗС ООО «ВЭЛЛА».

«Автозаправочная станция (АЗС) – комплекс зданий, сооружений и оборудования, предназначенный для заправки автотранспортных средств нефтепродуктами (бензином, дизельным топливом), продажи масел и смазок расфасованных в мелкую тару. АЗС подразделяют на стационарные и передвижные на шасси автомобиля или прицепа. Строительство АЗС стационарного типа должно осуществляться преимущественно по типовым проектам. В настоящее время действуют типовые проекты АЗС общего пользования на 500, 750 и 1000 заправок в сутки в зависимости от количества топливораздаточных колонок и резервуаров для нефтепродуктов» [19].

Расположение АЗС ООО «ВЭЛЛА» изображено на рисунке 1.

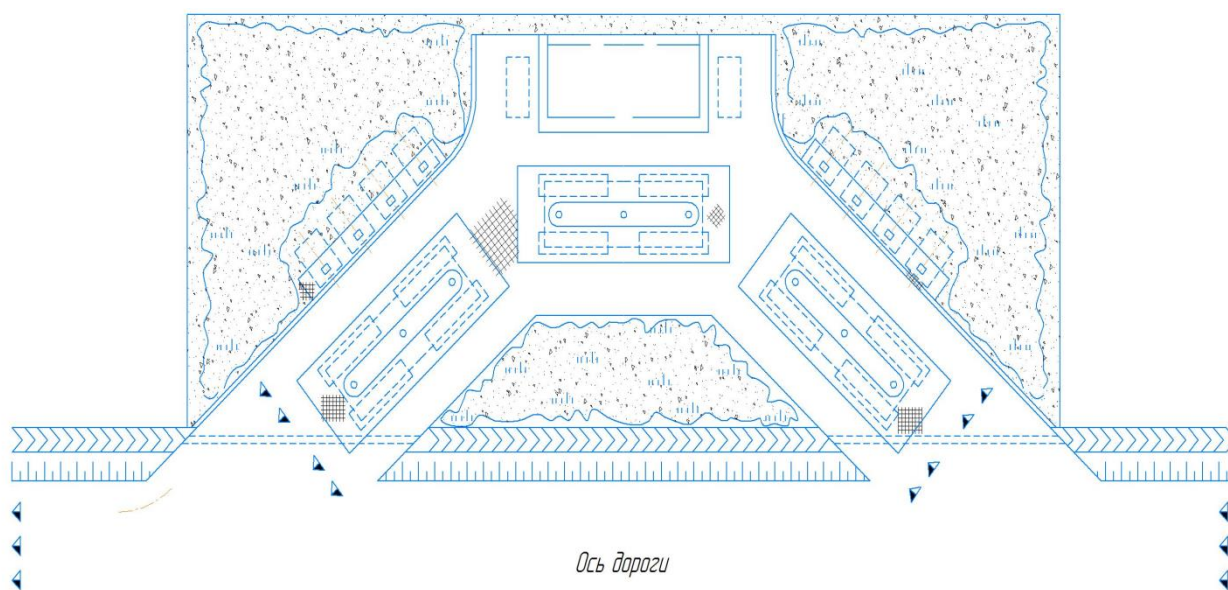


Рисунок 1 – Расположение АЗС ООО «ВЭЛЛА»

Здание автозаправочной станции (АЗС) с автомойкой и постом шиномонтажа ООО «ВЭЛЛА» расположено по адресу: Алтайский край, г. Заринск, Зеленая ул., 64.

Границами земельного участка служат:

- с севера – территория ЗАО «СТЭП ПАЗЛ»;
- с юга – территория автошколы;
- с востока – территория техцентра ООО «Автомиг-сервис»;
- с запада – ул. Б. Серпуховская.

Технико-экономические показатели АЗС представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели АЗС

| Наименование показателя                       | Ед. измерения  | Численное значение |
|---|----------------|--------------------|
| Площадь участка                               | м <sup>2</sup> | 1453,55            |
| Площадь застройки                             | м <sup>2</sup> | 216,10             |
| Полезная площадь                              | м <sup>2</sup> | 194,40             |
| Строительный объем                            | м <sup>3</sup> | 864,2              |
| АЗС на 4 поста с количеством заправок в сутки | ед.            | 160                |
| Количество моечных постов                     | шт.            | 3                  |
| Количество постов шиномонтажа                 | шт.            | 1                  |

Здание трехэтажное с мансардным этажом. Имеет основную лестницу 1-го типа и стальную наружную лестницу 3-го типа.

На первом этаже здания располагается комплекс помещений для мойки автомобилей и автозаправочной станции. Второй этаж – торговые и офисные помещения, третий этаж – офисные помещения, мансардный этаж – офисные и технические помещения.

Здание имеет жесткий рамный стальной каркас, в поперечном сечении имеет форму усеченной прямоугольной пирамиды. Рамные конструкции расположены вне пределов теплого контура здания, видны со стороны главного и тыльного фасадов, отделяются декоративными элементами.

Высоты этажей: первого – 4785 мм, второго – 3740 мм, третьего – 3990 мм. Габаритные размеры в осях 30.2×13.0 м, высота 20.0 м.

Фундаменты – монолитные железобетонные столбчатые.

Ограждающие конструкции – трехслойные панели толщиной 120 мм. Стальные металлоконструкции, проходящие через ограждающие

конструкции внутрь здания, теплоизолированы на расстоянии не менее 2500 мм от ограждающих конструкций минеральной ватой толщиной 100 мм.

Полы в торговых помещениях из напольной плитки по стяжке, в офисных помещениях – линолеум, мойка – бетонные с шлифованием.

Стены и перегородки – кирпичные и из гипсокартона с заполнение минеральной ватой – оштукатурены и окрашены негорючей порошковой эмалью.

Кирпичные трехслойные стены главного фасада отделаны плиткой.

Потолки – подшивные из металлического профиля со встроенным осветительным оборудованием.

Главный фасад здания имеет сплошное остекление, торцевые фасады имеют окна. Обеспечивается естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.

Имеется козырек на главном фасаде здания над въездными воротами в помещения мойки. Крепление конструкции козырька выполнено к стальным рамам.

«Доставка жидкого моторного топлива (ЖМТ) на территорию АЗС осуществляется автомобильным транспортом» [19].

«Мощность АЗС 250 заправок в сутки жидким моторным топливом» [19].

Для заправки автотранспорта жидким моторным топливом применяется комплекс управления топливораздаточными колонками. В состав комплекса входят:

- (1РУ) – щит питания топливораздаточных колонок;
- две топливораздаточные колонки «Нара-5312» (два вида топлива, 4 рукава);
- персональный компьютер с установленным программным обеспечением «Тоопаз-АЗС»;
- фискальный регистратор «Штрих-ФР»;
- уровнемер «Струна-М».

Оператор может с помощью персонального компьютера выбрать ТРК, задать ТРК отпуск необходимой дозы топлива и отслеживать на дисплее информацию об отпуске топлива.

Для коммерческого учета топлива применены 2 уровнемера «Струна-М» с восьмью преобразователями уровня, данные об уровне, температуре и плотности в топливных резервуарах передаются в персональный компьютер. При достижении уровня топлива 90% и 95% от объема резервуара выдается светозвуковой сигнал оператору об аварийной ситуации. При достижении минимального уровня топлива блокируется выдача топлива из данного резервуара.

Вывод по разделу.

Объектом исследования работы является здание автозаправочной станции (АЗС) с автомойкой и постом шиномонтажа ООО «ВЭЛЛА» расположено по адресу: Алтайский край, г. Заринск, Зеленая ул., 64.

В разделе рассмотрена характеристика и производственные процессы на территории автозаправочной станции (АЗС) с автомойкой и постом шиномонтажа ООО «ВЭЛЛА» расположено по адресу: Алтайский край, г. Заринск, Зеленая ул., 64.

## 2 Анализ безопасности объекта

### 2.1 Анализ безопасности оборудования

В помещениях операторной предусматривается рабочее и аварийное электроосвещение, учитывая, что по зоне класса по ПУЭ помещение оператора относится к II-Па категории по условиям взрывопожарной опасности и активности обрабатываемой среды в нем не требуется выполнения каких-либо специальных защитных мероприятий по осветительному и силовому электрохозяйству [15].

В качестве источников света используются светильники с лампами накаливания и светильники с энергосберегающими люминесцентными лампами. Управление освещением – выключателями по месту.

Для аварийного эвакуационного освещения установлен светильник со встроенным аккумулятором ЛБО-41 (с наклейками «Выход»), с питанием от общей сети освещения.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током при повреждении изоляции приняты «следующие меры защиты при косвенном прикосновении:

- защитное заземление,
- автоматическое отключение питания,
- уравнивание потенциалов» [3].

Для защитного заземления используются специальные проводники сети.

Все нормально нетоковедущие металлические части электрооборудования, кабельные и технологические конструкции заземлены. Заземляющее устройство выполнено из 8-и вертикальных заземлителей  $L=3,0$  м (стальной уголок 40), соединенных между собой стальной полосой  $4 \times 40$  мм и стальными трубами кабельной канализации, уложенными на глубине не менее 0,5 м от планировочной отметки.

К заземляющему устройству присоединены:

- главная заземляющая шина (шина РЕ 1ВРУ);
- молниеотводы и молниеприемная сетка операторной;
- металлические конструкции навеса и островков ТРК;
- резервуары и технологические трубопроводы;
- устройство заземления автоцистерн (УЗА);
- стальные трубы кабельной канализации;
- металлические корпуса топливораздаточных колонок и датчиков уровня [17].

Устройство заземления автоцистерн выполнены из стального уголка 40 мм, длиной 2 м, с установленным на конце уголка устройством заземления автоцистерн ВУУК-УЗА-ЗВ (для индикации наличия цепи между автоцистерной и заземляющим устройством), стальной уголок заглублен на 1 м и соединен сваркой с заземляющим устройством стальной полосой 4×40 мм.

Металлические корпуса технологического оборудования (топливораздаточных колонок, датчиков уровня) соединены с заземляющим устройством проводом ПВЗ 1×2,5.

В кабельном приемке операторной к стальной трубе кабельной канализации шина РЕ 1ВРУ соединена с заземляющим устройством проводом ПВЗ 1×16.

На вводе в здание операторной выполнена система уравнивания потенциалов, соединив с главной заземляющей шиной (шина РЕ 1ВРУ) PEN-проводник питающего кабеля, заземляющее устройство АЗС, металлическую трубу канализации.

Сопrotивление заземляющего устройства – не более 10 Ом.

Расчет молниезащиты выполнен по II категории защиты (зона Б) согласно РД 34.21.122-87.



Защита топливораздаточной колонки для выдачи дизтоплива от прямых ударов молний выполнена одиночным стержневым молниеотводом  $h=11$  м.

Защита топливораздаточных колонок для выдачи бензинов от прямых ударов молний выполнена металлическими конструкциями навеса.

Защита резервуарного парка (дыхательных клапанов) и площадки слива АЦ выполнена двойным стержневым молниеотводом высотой 11 м.

Защита здания операторной выполнена молниеприемной сеткой с ячейкой  $2,5 \times 4,5$  м, выполненная стальной проволокой диаметром 6 мм.

Для экстренного отключения электроэнергии на АЗС при аварийных ситуациях, а также для обеспечения электропотребителей (осветительного и силового электрооборудования и аппаратуры) при выполнении ремонтных работ и профилактических работ, на силовом шкафе электропитания предусмотрен общий электрорубильник [1].

Для контроля уровня в аварийном резервуаре-накопителе применен датчик уровня ПМП-066 с сигнализатором МС-3-1(Р)-ГС. При достижении уровня жидкости 90% от объема резервуара выдается светозвуковой сигнал оператору об аварийной ситуации [5].

Для контроля герметичности межстенного пространства в каждом резервуаре хранения топлива установлен датчик уровня ПМП-066 (комплектно с резервуаром). Сигнал с датчиков передается на сигнализаторы МС-3-1(Р)-ГС.

При увеличении или уменьшении уровня тосола в межстенном пространстве резервуаров выдается светозвуковой сигнал оператору об аварийной ситуации.

Безопасность и организация движения на объекте обеспечивается комплексом проектных решений по различным элементам и инженерным устройствам дороги. Ориентирование водителей обеспечивается установкой дорожных знаков и дорожной разметкой.

## 2.2 Анализ пожарной безопасности

С учётом специфики объекта для обеспечения пожарной безопасности повышенную роль играют технические средства противопожарной защиты:

- первичные средства пожаротушения;
- проектной документацией предусмотрена система автоматической пожарной сигнализации, громкоговорящая связь, телефонизация;
- наружное пожаротушение осуществляется передвижной пожарной техникой;
- система оповещения и управления эвакуацией людей в случае пожара [19].

Сведения о мероприятиях по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о мероприятиях по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара

| Наименование здания, помещений<br>(номер по генплану) | Класс функциональной пожарной опасности | 1 этаж   |                         |             |
|---|---|----------|-------------------------|-------------|
|   |   | Высот, м | Количество человек, чел | Выходы, шт. |
| Операторная   | Ф 3.1                                   | 12       | 14/6                    | 2           |

Характеристика сооружений по пожарной опасности представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика сооружений по пожарной опасности

| Наименование объекта              | Степень огнестойкости | Класс конструктивной пожарной опасности здания, сооружения |
|-----------------------------------|-----------------------|--|
| Операторная                       | III                   | C1   |
| Навес над заправочными островками | IV                    | C1   |
| Островки заправочные ЖМТ          | IV                    | C1   |

Конструктивное исполнение эвакуационных путей обеспечивает безопасную эвакуацию людей и беспрепятственное движение людей по ним.

Организованы оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям (с использованием звукового и речевого оповещения).

В целях организации безопасной эвакуации людей, предусматриваются системы обнаружения пожара (установки и системы пожарной сигнализации) и оповещения, которые обеспечивают автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для включения систем оповещения о пожаре.

В зданиях, сооружениях и строениях применяются строительные конструкции с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемым степени огнестойкости зданий, сооружений, строений и классу их конструктивной пожарной опасности.

Согласно требованиям ст. 25 и 27 Федерального закона РФ от 22.07.2008 №123-ФЗ «ТРОТПБ» в таблице 4 представлены сведения о категории для помещений и наружных установок и определён класс зоны [16].

Таблица 4 – Сведения о категории помещений и наружных установок

| Здания и сооружения        | Категория производства по взрывопожароопасности | Класс по ПУЭ | Категория и группа взрывопожарной смеси | Размер взрывоопасной зоны                 |
|----------------------------|---|--------------|---|---|
| Колонка топливораздаточная | Ан  | В-1Г         | II А, Т2                                | 5 м по горизонтали и вертикали от колонки |

Для обеспечения своевременного обнаружения возгорания в здании Операторной проектом выполнена установка прибора приемно-контрольного охранно-пожарного (ППКОП) типа «С2000-4».

Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный «С2000-4» установлен на стене, на отметке не менее 0,8м и не более 1,5м от уровня пола согласно НПБ 88-2001.

В качестве пожарных извещателей приняты пожарные дымовые извещатели типа ИП-212-45 на выходе из помещения устанавливается извещатель пожарный ручной типа ИПР-3СУ.

Выбор проводов и кабелей для шлейфов и соединительных линий пожарной сигнализации произведен в соответствии с требованием ПУЭ, требованиями технической документации на приборы и оборудование системы пожарной сигнализации.

Шлейфы пожарной сигнализации выполнены самостоятельными проводами связи и монтажным кабелем с медными жилами диаметром не менее 0,5 мм.

Обеспечен автоматический контроль целостности жил проводов и кабелей по всей длине.

Прибор пожарной сигнализации формирует команды на выдачу сигнала «Пожар» не менее чем от двух автоматических пожарных извещателей.

При обнаружении пожара прибор приемно-контрольный охранно-пожарный выдает сигнал о пожаре активизирует систему звукового оповещения о пожаре.

Система оповещения о пожаре соответствует второму типу систем СОУЭ. Способ оповещения: речевой. Режимы управления оповещением – автоматический. Режим контроля неисправностей – автоматический.

В качестве дополнительного источника резервного питания ППКОП используется блок БИРП-12/4. Его работа обеспечивает работу прибора в дежурном режиме в течение 24 часов и в режиме «Тревога» – не менее 3 часов.

Все стальные несущие конструкции, находящиеся внутри ограждающих конструкций, покрываются грунтом ГФ-21, обработаны огнезащитными составами (Формула КП, Феникс СТВ).

Для обеспечения пожарной безопасности на объекте предусмотрены следующие мероприятия:

- «для уменьшения испарения от «большого дыхания» резервуары с бензином оборудованы замкнутой газоуравнительной системой и рециркуляцией, обеспечивающей прием вытесняемой из резервуара

- паровоздушной смеси в автоцистерну» [19];
- «для предотвращения перехода открытого огня или искр из резервуара в резервуар ЖМТ на газоуравнительной трубе установлены разделяющие огневые предохранители» [19];
  - предусмотрен специальный проезд и площадки слива топлива для автоцистерны ЖМТ;
  - для предотвращения переливов предусмотрена специальная система, перекрывающая сливные магистрали при заполнении резервуара на 95 % от номинального объема;
  - предусматривается антикоррозийное покрытие арматуры, резервуаров и технологических колодцев;
  - заполнение резервуара ЖМТ производится от автоцистерн, самотеком, с использованием специальных сливных магистралей из пластиковых трубопроводов и узла наполнения;
  - контроль над утечками из резервуаров производится методом замера загазованности в смотровом колодце, с выдачей аварийного светозвукового сигнала на щит оператора.

### **2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала**

Рассмотрим, какие опасные и вредные производственные факторы образуются на объекте хранения и выдачи жидкого моторного топлива.

«Нефтебазы, склады ГСМ, АЗС и ПАЗС – сложные многофункциональные системы с объектами различного производственного назначения, обеспечивающие хранение, прием и отпуск нефтепродуктов, многие из которых токсичны, имеют низкую температуру испарения, способны электризоваться, пожаровзрывоопасны. В связи с этим работники нефтебаз, складов ГСМ, АЗС и ПАЗС могут быть подвержены воздействию

различных физических и химических опасных и вредных производственных факторов» [3].

На «Оператора заправочных станций» АЗС ООО «ВЭЛЛА» воздействуют следующие опасные и вредные производственные факторы:

а) физического воздействия:

- 1) «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность» [13],
- 2) «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования» [13],
- 3) «опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха» [13],
- 4) «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [13],

б) химического воздействия:

- 1) «токсические (ядовитые) химические веществ, воздействующие через органы дыхания (ингаляционный путь)» [13],
- 2) «раздражающие химические вещества, воздействующие через органы дыхания (ингаляционный путь)» [13],
- 3) «раздражающие химические вещества, воздействующие через кожные покровы и слизистые оболочки (кожный путь)» [13].

## 2.4 Уровень производственного травматизма на предприятии

Проанализируем показатели статистики производственного травматизма среди работников ООО «ВЭЛЛА».

С 2017 по 2021 годы с работниками ООО «ВЭЛЛА» произошло 5 несчастных случаев.

Показатели травматизма работников ООО «ВЭЛЛА» за период с 2017 по 2021 годы представлены на рисунке 2.

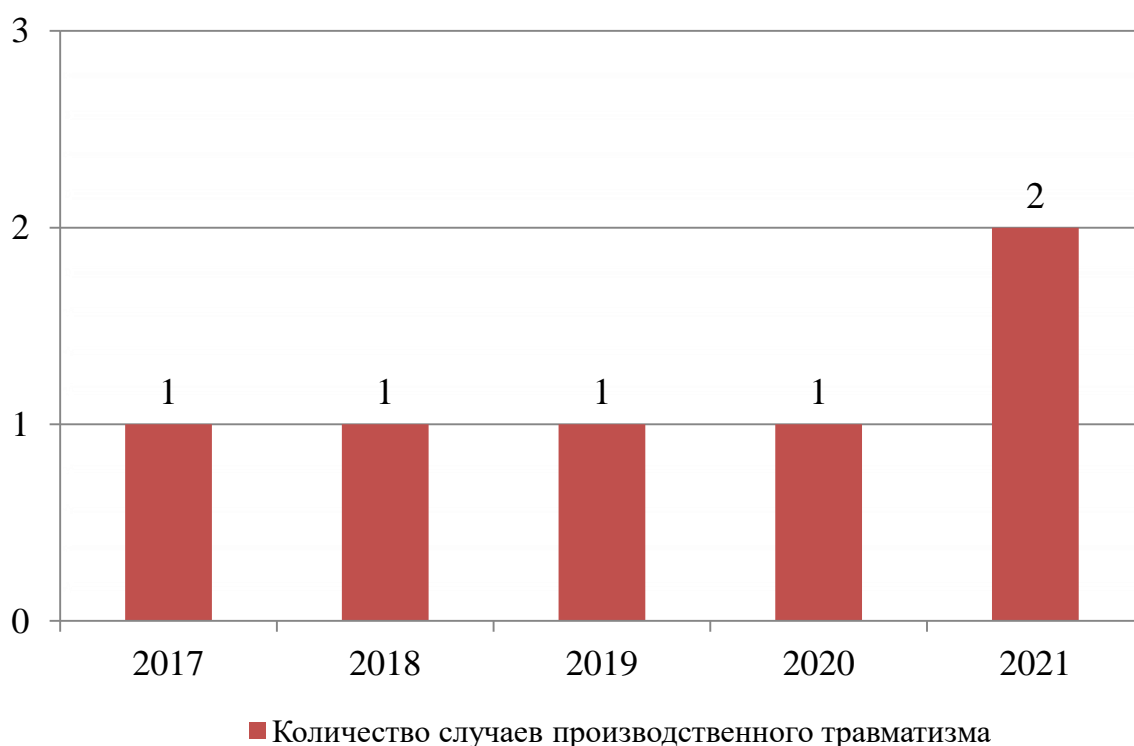


Рисунок 2 – Показатели количества случаев травматизма работников ООО «ВЭЛЛА» за период с 2017 по 2021 годы

С 2017 по 2021 годы производственные травмы в ООО «ВЭЛЛА» происходили с работниками следующих профессии :

- оператор АЗС – 3 травмы;
- машинист насосной – 1 травма;
- слесарь КИПиА – 1 травма;

- инженер оборудования – 1 травма;
- кассир – 0 случаев.

Показатели травматизма по профессии работников ООО «ВЭЛЛА» за период с 2017 по 2021 годы представлены на рисунке 3.

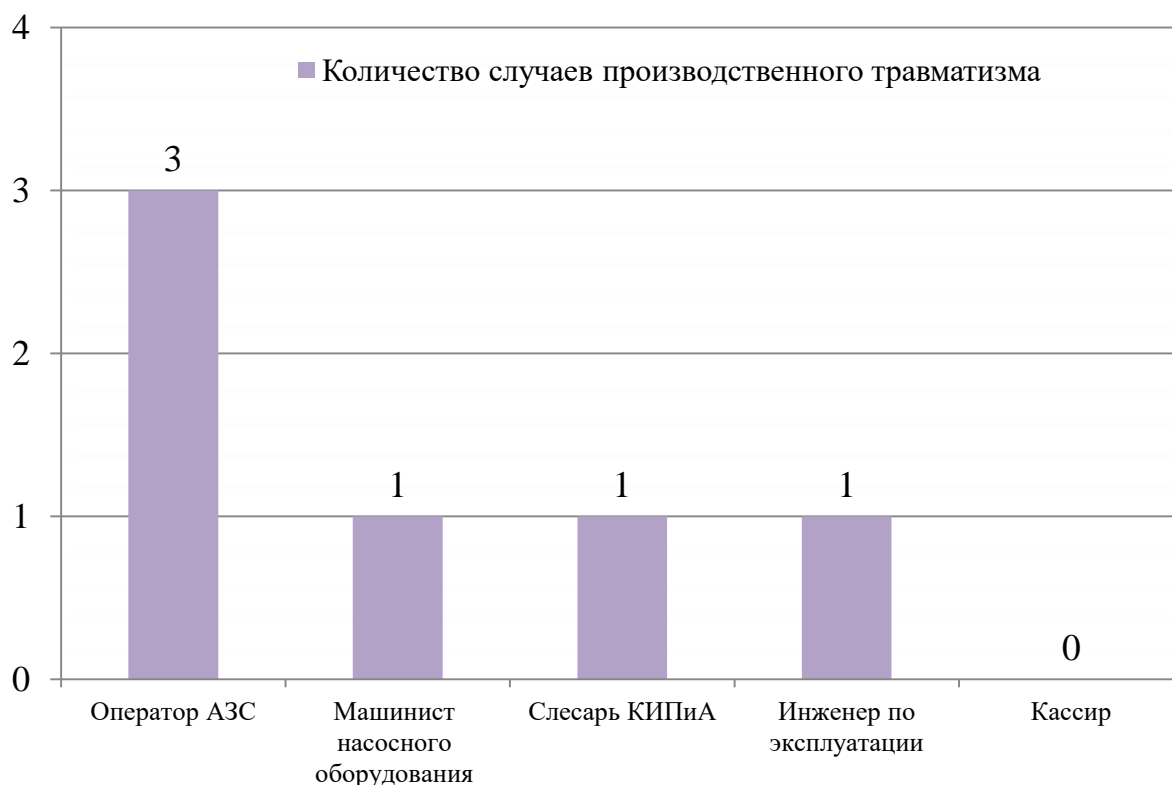


Рисунок 3 – Показатели травматизма по профессии работников ООО «ВЭЛЛА» за период с 2017 по 2021 годы

С 2017 по 2021 годы производственные травмы в ООО «ВЭЛЛА» происходили в результате следующих обстоятельств:

- дорожно-транспортные происшествия – 1 случай получения травм;
- нарушения ОТ при работе с оборудованием – 2 случая получения травм;
- неисправность защитных устройств и блокировок – 3 случая получения травм.

Показатели травматизма в ООО «ВЭЛЛА» за период с 2017 по 2021 годы по причинам, которые привели к ним, представлены на рисунке 4.





Рисунок 4 – Показатели травматизма в ООО «ВЭЛЛА» за период с 2017 по 2021 годы по причинам, которые привели к ним

Статистика зависимости количества случаев травматизма в ООО «ВЭЛЛА» за период с 2017 по 2021 годы от вида технологических операций представлена на рисунке 5.

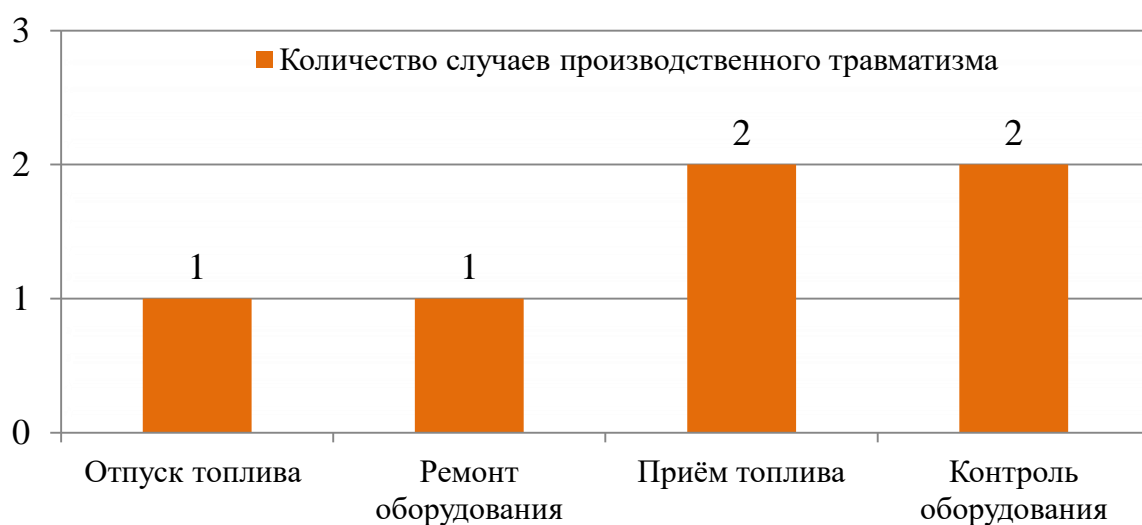


Рисунок 5 – Статистика зависимости количества случаев травматизма в ООО «ВЭЛЛА» за период с 2017 по 2021 годы от вида технологических операций

Зависимость количества травм в ООО «ВЭЛЛА» за период с 2017 по 2021 годы от возраста пострадавших работников представлена на рисунке 6.

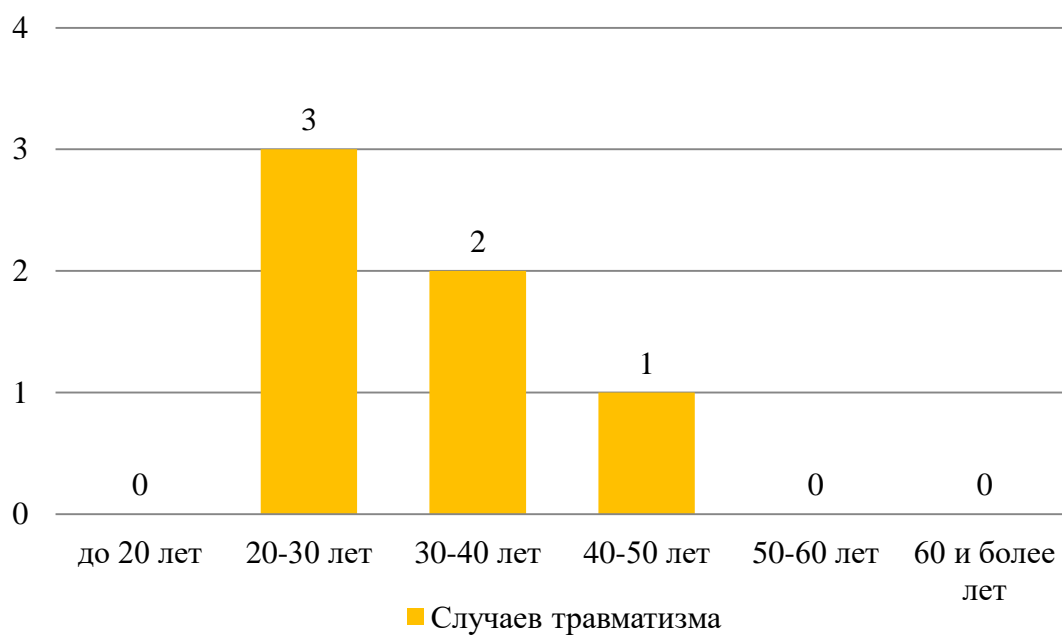


Рисунок 6 – Зависимость количества травм в ООО «ВЭЛЛА» за период с 2017 по 2021 годы от возраста пострадавших работников

Зависимость количества травм в ООО «ВЭЛЛА» за период с 2017 по 2021 годы от стажа работы пострадавших работников представлена на рисунке 7.

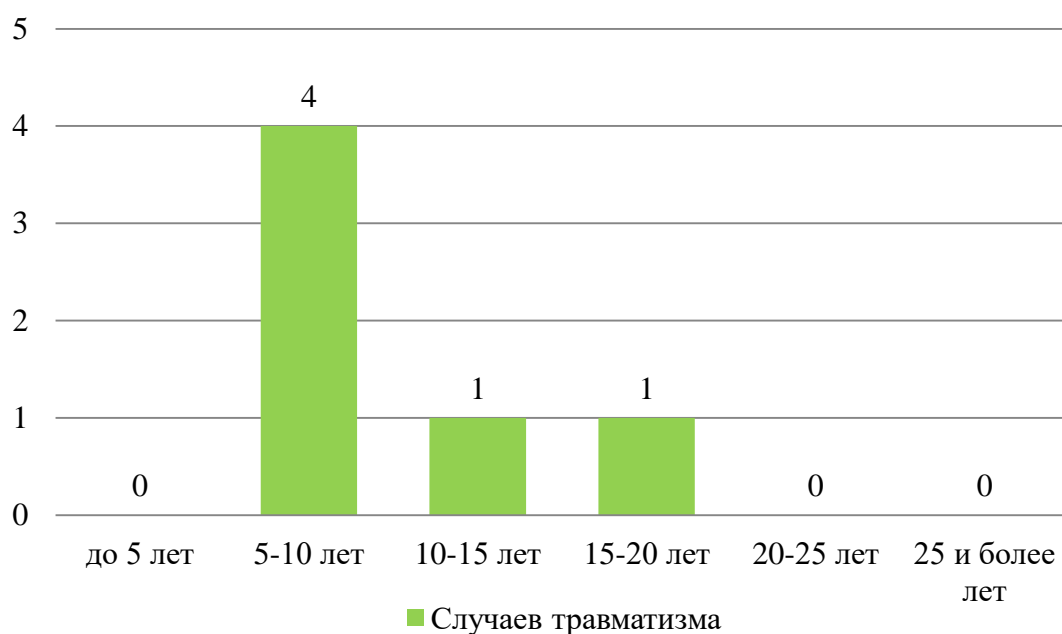


Рисунок 7 – Зависимость количества травм в ООО «ВЭЛЛА» за период с 2017 по 2021 годы от стажа работы пострадавших работников

«Деятельность работников АЗС и АЗК характеризуется совокупностью факторов производственной среды и трудового процесса, которые непосредственно влияют на работников» [9].

«Статистика показывает, что среди заболеваний в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности 34,4 % занимают хронические интоксикации углеводородами, 17,2 % – хронические бронхиты и бронхиальная астма, 12,2 % – болезни органов двигательного аппарата и 11,2 % – вибрационная болезнь, около 5 % – профессиональные дерматозы и примерно 3 % – болезни ЛОР-органов» [9].

Анализируя показатели статистики травматизма в ООО «ВЭЛЛА» за период с 2017 по 2021 годы можно сделать вывод, что в группе риска находятся оператор АЗС, особенно опасны работы приёма топлива и контроля оборудования, а также уровня и плотности топлива. По причинам получения травм следует выделить неисправность оборудования, защитных устройств и блокировок, а также нарушения правил охраны труда самими работниками.

## **2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты**

Работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются бесплатно сертифицированные специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты по установленным нормам в соответствии с Правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Операторы АЗС должны быть обеспечены спец.одеждой, спец.обувью и средствами индивидуальной защиты:

- халат хлопчатобумажный;

- рукавицы комбинированные;
- плащ непромокаемый;
- куртку хлопчатобумажную на утепляющей прокладке;
- брюки хлопчатобумажные на утепляющей прокладке;
- валенки.

Анализ обеспеченности операторов АЗС средствами индивидуальной защиты проведён в таблице 5.

Таблица 5 – Анализ обеспеченности операторов АЗС средствами индивидуальной защиты

| Наименование типовых норм   | Наименование СИЗ   | Количество                | Анализ обеспеченности     |
|---|--|---------------------------|---------------------------|
| Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 22 июня 2009 г. № 357н [7] | «Костюм хлопчатобумажный с огнезащитной пропиткой или костюм из огнестойкой ткани на основе полиарамидных волокон» [7] | 1                         | Имеется на момент анализа |
|   | «Костюм хлопчатобумажный для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [7]              | 2                         | Имеется на момент анализа |
|   | «Ботинки кожаные с жестким подноском» [7]  | 1 пара                    | Имеется на момент анализа |
|   | «Нарукавники из полимерных материалов» [7]   | 6 пар                     | Имеется на момент анализа |
|   | «Перчатки трикотажные с полимерным покрытием» [7]  | 6 пар                     | Имеется на момент анализа |
|   | «Головной убор» [7]  | 1                         | Имеется на момент анализа |
|   | «Плащ непромокаемый» [7]   | дежурный                  | Имеется на момент анализа |
|   | «Каска защитная» [7]   | 1                         | Имеется на момент анализа |
|   | «Подшлемник под каску (с однослойным или трехслойным утеплителем)» [7]   | 2                         | Имеется на момент анализа |
|   | «Очки защитные» [7]  | до износа                 | Имеется на момент анализа |
|   | «Полумаска или маска с противогазовыми фильтрами» [7]  | до износа                 | Имеется на момент анализа |
| «Жилет сигнальный 2 класса защиты» [7]  | 1  | Имеется на момент анализа |                           |

«Выбор средств защиты произведён с учетом требований безопасности для каждого конкретного вида работ. Без оформленной в установленном порядке технической документации средства защиты не допускаются к применению» [9].

Выводы по разделу.

На «Оператора заправочных станций» АЗС ООО «ВЭЛЛА» действуют токсические вещества (бензин, дизельное топливо), воздействующие через органы дыхания, которые могут оказывать вредное воздействие на организм, а также движущиеся жидкие или газообразные объекты которые могут привести к травмированию.

Анализируя показатели статистики травматизма в ООО «ВЭЛЛА» за период с 2017 по 2021 годы можно сделать вывод, что в группе риска находятся оператор АЗС, особенно опасны работы приёма топлива и контроля оборудования, а также уровня и плотности топлива. По причинам получения травм следует выделить неисправность оборудования, защитных устройств и блокировок, а также нарушения правил охраны труда самими работниками.

Выбор средств защиты для операторов АЗС ООО «ВЭЛЛА» произведён с учетом требований безопасности для каждого конкретного вида работ.

### 3 Определение опасностей и оценка рисков, возникающих при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций

На исследуемом объекте осуществляется производственный контроль.

Должностные лица, осуществляющие производственный контроль на предприятии представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Должностные лица, осуществляющие производственный контроль на предприятии

| Должность                          | Возложенные обязанности, вид контроля   |
|------------------------------------|---|
| Начальник производственного отдела | Осуществление производственного контроля за состоянием факторов производственной среды (воздух рабочей зоны, освещенность, микроклимат, шум), соблюдением санитарных правил при выполнении работ. |
| Инженер по ОТ                      | Осуществление профилактических мероприятий по обеспечению безопасных условий труда.<br>Организация предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров работников.     |
| Администратор                      | Контроль за санитарным состоянием производственных и санитарно-бытовых помещений, эксплуатацией технического оборудования.  |

Результаты определения опасностей и оценка рисков, возникающих при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты определения опасностей и оценка рисков, возникающих при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций

| Виды работ                                 | Потенциальная опасность  |
|--|--|
| Приём жидкого топлива                      | Пролив жидкого топлива из ёмкости, разрыв линии.   |
| Розничный отпуск жидкого моторного топлива | Движущиеся транспортные средства.<br>Разгерметизация линий отпуска топлива раздаточной колонки.<br>Раздражающее воздействие жидкого топлива на организм человека:<br>– попадание в глаза и на кожу,<br>– вдыхание паров топлива. |

Периоды организации лабораторных исследований на рабочих местах представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Периоды организации лабораторных исследований на рабочих местах

| Наименование участка                        | Определяемый ингредиент   | Класс опасности | ПДК по ГН 2.2.5.1313-03, мг/м <sup>3</sup> сс / мр | Кол-во точек | Кратность исследования   |
|---|---|-----------------|--|--------------|--|
| Участок приёма и розничного отпуска топлива | Углерода оксид  |                 | -/20*  | 3            | Вещества 1 класса опасности – 1 раз в 10 дней.<br>Вещества 2 класса опасности – 1 раз в месяц.<br>Вещества 3 и 4 классов опасности – 1 раз в квартал.<br>Определение среднесменной концентрации не реже 1 раз в год. |
|   | Углеводороды ароматические предельные С <sub>1</sub> -С <sub>10</sub> | 4               | 900/300  | 3            |  |
|   | Бензин  | 4               | 300/100  | 3            |  |
|   | Масла минеральные   | 3               | -/5  | 3            |  |

Периодичность медицинских осмотров работников АЗС представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Периодичность медицинских осмотров работников АЗС

| Наименование участка                        | Профессия     | Кол-во лиц | Вредные и опасные вещества и производственные факторы  | Пункт приказа от 28.01.2021 № 29Н [8] | Периодичность м/о по приказу № 988Н/1420Н |
|---|---------------|------------|--|---------------------------------------|---|
| Участок приёма и розничного отпуска топлива | Оператор      | 3          | Смесь углеводородов<br>Углеводороды алифатические предельные С <sub>1</sub> -С <sub>10</sub><br>Бензин<br>Масла минеральные<br>Тяжесть труда | Пр.1<br>П.1.3.5<br><br>П. 6.1         | 1 раз в 2 года                            |
| Административное помещение                  | Администратор | 2          | Работы с ПЭВМ<br>ЭМП   | 4.2.3<br>3.2.2                        | 1 раз в год                               |

Опасности для работников автозаправочной станции возникают при эксплуатации технологического оборудования АЗС во время приёма и отпуска жидкого моторного топлива по причинам разгерметизации оборудования и проливов нефтепродуктов.

Разработаем комплекс мероприятий по снижению рисков и опасностей, возникающих при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций путём разработки более современного оборудования, внедрения аварийных систем и блокировок [2].

Современные кассовые системы управления топливораздаточными колонками предназначены для автоматизации процессов учета, приема, отпуска, хранения нефтепродуктов на АЗС, сбора информации от различных периферийных устройств о состоянии оборудования на АЗС (резервуары, ТРК и т.п.). Они позволяют осуществлять наличные, безналичные расчеты на нефтепродукты, товары и услуги на АЗС, обеспечивать режим автоматизированного отпуска нефтепродуктов с выводом на дисплей оператора текущего состояния (дозы/стоимости) всех ТРК на АЗС, позволяют оператору одновременно управлять работой до 16-ти ТРК [2].

«Автоматизированная система промышленной безопасности (АСПБ) – это интеллектуальная система дистанционного мониторинга и контроля опасных производственных объектов, представляющая собой комплекс программных и программно-аппаратных средств, а также специализированных технических средств, который осуществляет:

- мониторинг работоспособности инженерных конструкций, систем и технологического оборудования, взаимодействия компонентов и узлов систем, состояния и степени износа, работоспособности надежности, отказоустойчивости оборудования во избежание техногенных угроз, критических отказов оборудования и систем в целом;
- автоматический производственный контроль проведения текущего обслуживания (ТО) и задач планово-предупредительного ремонта



(ППР) сооружений, систем и технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах;

- аналитику проведенных и планируемых работ, качества работы подрядных организаций, обслуживающего и эксплуатирующего персонала» [2].

Предлагаемая схема мониторинга технологического оборудования путём анализа загазованности представлена на рисунке 8.

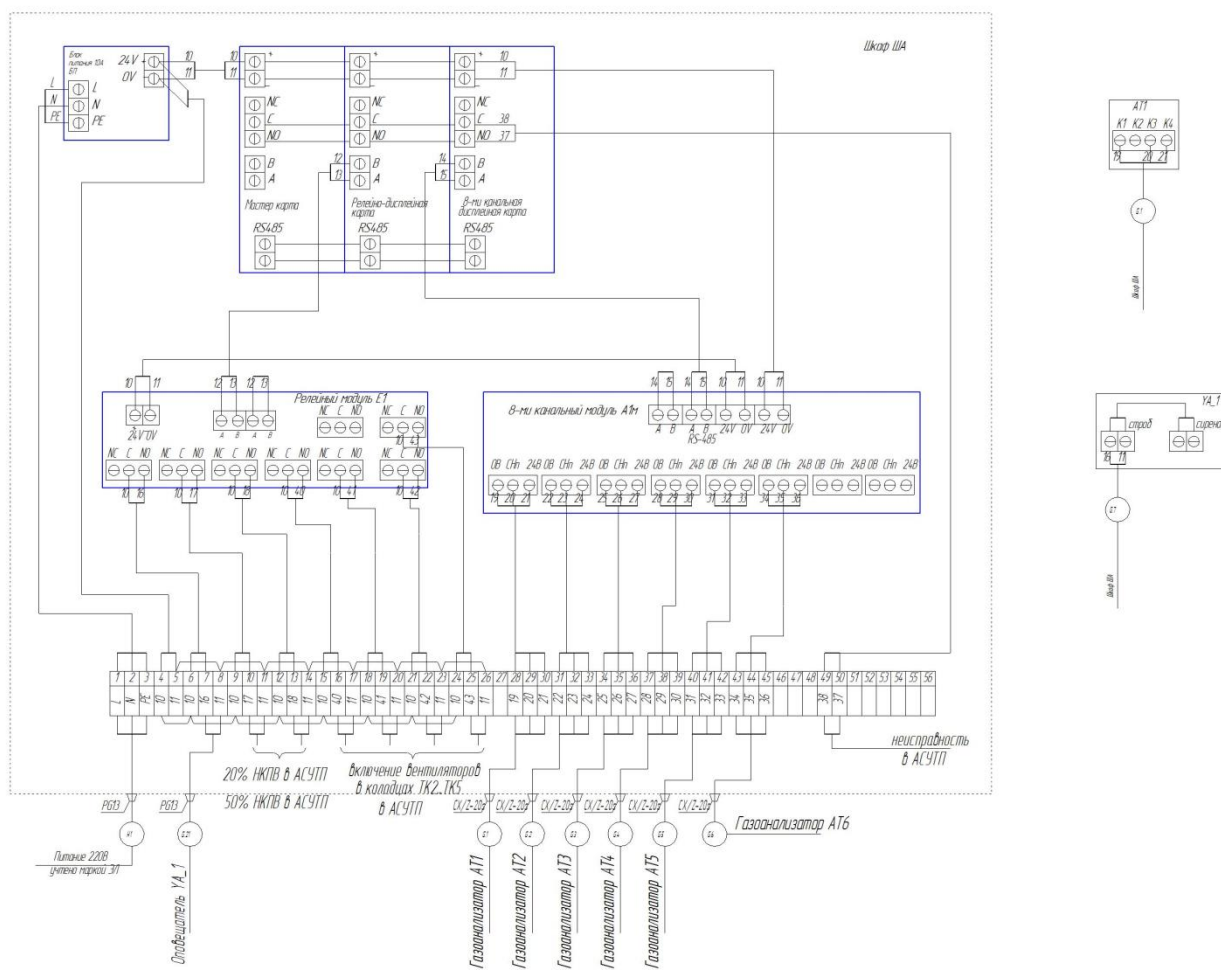


Рисунок 8 – Предлагаемая схема мониторинга технологического оборудования путём анализа загазованности

Системы управления отпуском НП и измерения параметров в резервуарах.

Система управления отпуском НП представляет собой функционально законченную систему. В ее состав входят различные компоненты, не только позволяющие управлять отпуском НП на небольших АЗК, но и способные интегрироваться в крупные системы и сети АЗК. Причем предусмотрены варианты подключения к системе как интеллектуальных топливно-раздаточных колонок (ТРК) типа Wayne Dresser, Gilbarco, Zaltckoten, Tokheim, НАРА42.16 и т.п., так и неинтеллектуальных (механических) ТРК типа НАРА22, НАРА27, НАРА42.5 и т.п.

Все процессы управления отпуском НП и регистрация их результатов являются частью функций контрольно-кассовой машины «компьютерный кассовый терминал СТ-95Ф».

Программное обеспечение системы управления отпуском обеспечивает проведение следующих функций:

- регистрация оператора;
- выбор оператором ТРК;
- задание дозы заправки как в денежном, так и в литровом виде;
- автоматический расчет сдачи с конкретной суммы;
- расчёт стоимости заправки;
- печать чеков на контрольно-кассовых машинах (ККМ);
- визуальное отслеживание процесса отпуска НП с работающим ТРК;
- получение оперативных справок по состоянию ТРК (отпущено всего, счетчики и т.п.), количеству НП в резервуарах, цен на НП;
- возможность оперативной переконфигурации подключенных ТРК;
- ведение журнала операций, проводимых оператором АЗС;
- формирование сменных отчетов.

Рассмотрим также модернизацию оборудования системы измерения параметров НП в резервуарах.

Один важный компонент общей системы, позволяющий осуществлять проверку изменений количества НП без демонтажа оборудования – система измерения параметров НП в резервуарах, в основе работы, которой заложен

объемно-массовый метод определения количества нефтепродуктов в резервуарах по ГОСТ 26976-86Ц. Система измерения определяет численное значение массы нефтепродуктов в резервуарах 5-100 % от максимальной высоты столба измеряемого нефтепродукта (без учета высоты столба подтоварной воды).

При необходимости система измерения позволяет составлять градуировочные характеристики резервуаров.

Схема организации АСУТП автозаправочной станции изображена на рисунке 9.

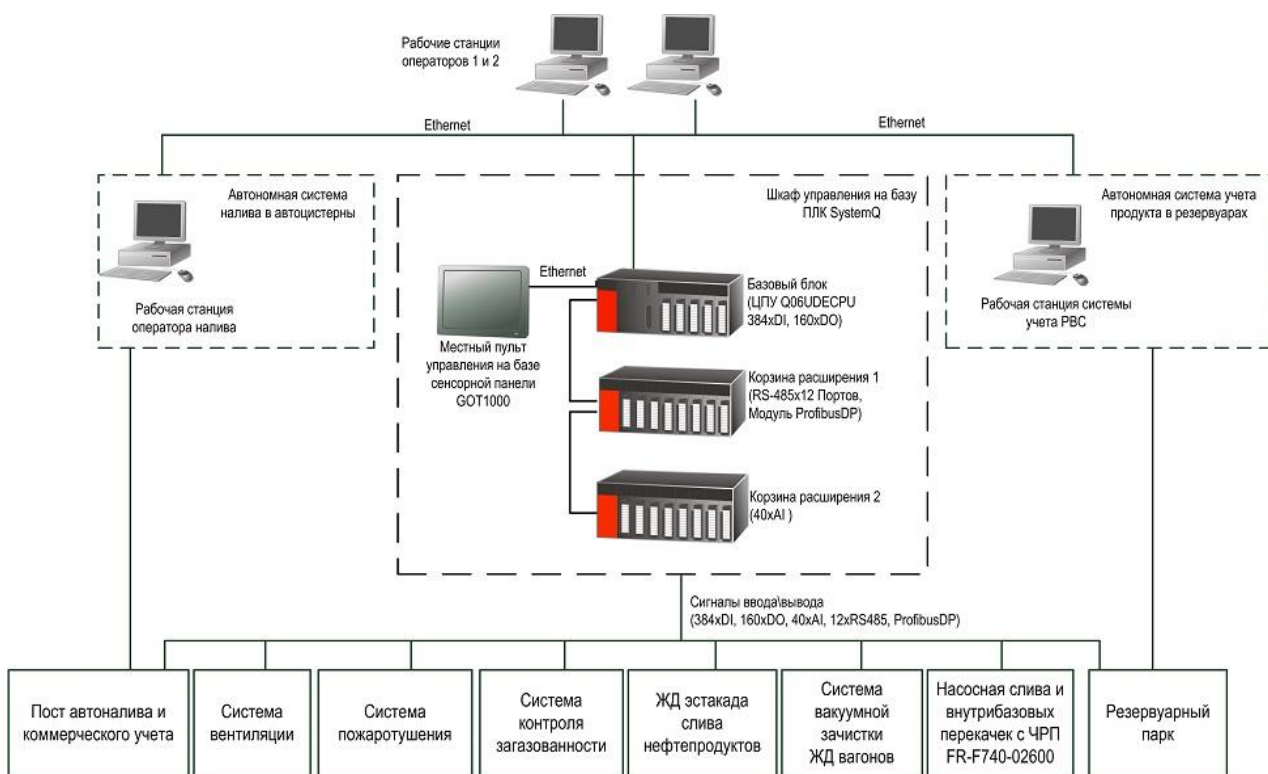


Рисунок 9 – Схема организации АСУТП автозаправочной станции

«Система измерения параметров НП дополнительно может комплектоваться устройством отображения информации и пультом дистанционного управления. Данные устройства приобретаются, если предполагается использование системы измерения в автономном режиме» [19].

Основные технические характеристики системы измерения:

- диапазон измерения уровня НП в резервуаре 0,3...3 м;
- погрешность измерения уровня  $\pm 1$  мм;
- диапазон измерения плотности 690-890 кг/м<sup>3</sup>;
- погрешность измерения плотности  $\pm 1,5$  кг/м<sup>3</sup>;
- диапазон измерения температуры -40°С + 50° С;
- погрешность измерения температуры  $\pm 0,5$  °С;
- погрешность вычисления массы  $\leq 1\%$ .

Программное обеспечение системы измерения позволяет выполнять следующие функции:

- измерение параметров светлых НП в резервуарах – температуры, уровня и плотности;
- вычисление средних значений температуры и плотности;
- вычисление объема и массы НП в резервуарах;
- дистанционное управление отображением информации измерений;
- звуковую сигнализацию предельно допустимых значений (уровня подтоварной воды, высоты разлива НП);
- обновление градуировочных таблиц;
- проведение градуировки установленных резервуаров;
- проведение поверки аппаратуры датчиков без ее демонтажа.

Программное обеспечение системы подразделяется на две основные группы модулей: комплект модулей процессингового центра и комплект модулей, устанавливаемых на АЗК, и полностью обеспечивающих управление всеми автоматизированными процессами на АЗК:

- обмен данными между процессинговым центром и администраторами;
- ведение БД по справочникам системы, типам топлива, ценам на всех АЗК, а также данных по клиентам и их счетам;
- администрирование операторов процессингового центра и администраторов АЗК;

- открытие смены;
- прием топлива с вводом конкретной информации о нем;
- фиксирование фактов отпуска топлива и приема наличных и безналичных платежей;
- проведение требуемых кассовых операций;
- управление оборудованием топливораздачи;
- ввод информации по раздаточным кранам и резервуарам"
- работа с картами (в том числе выпуск контактных смарт-карт, кредитование карт);
- фиксирование факта закрытия смены;
- создание сменного отчета по реализованному топливу и фискального отчета;
- формирование различных видов отчетов.

Для взаимодействия прикладных программ с конечным оборудованием АЗК в приложения встраиваются специальные объекты по управлению колонками и резервуарами. Эти модули обращаются к серверу оборудования, отвечающему за контроль над управлением конечным оборудованием. Сервер оборудования может быть установлен как на компьютере оператора АЗК, так и на отдельном компьютере. Система мониторинга для АЗС разработана фирмами EBW, VEEDERROOT, PETROVEND (США) и HECTRONIC AG (Швейцария), поставляются ТОО «ГИКОН» (г. Москва).

Вывод по разделу.

В разделе разработан комплекс мероприятий по управлению профессиональными рисками при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций.

Предложена система мониторинга для АЗС фирм EBW, VEEDERROOT, PETROVEND (США) и HECTRONIC AG (Швейцария), которые поставляются ТОО «ГИКОН» (г. Москва).

Функции системы:

- оперативный контроль за уровнем нефтепродуктов и подтоварной воды в резервуарах;
- измерение параметров светлых НП в резервуарах – температуры и плотности;
- контроль за наличием жидкости между двойными стенками резервуаров;
- сбор и обработка данных прихода/расхода топлива в резервуарах;
- печать как по запросам, так и автоматически оперативной и итоговой информации по резервуарам, результатов тестового контроля;
- выдача управляющих сигналов на внешнее устройство;
- контроль с помощью датчиков за отсутствием утечек топлива из резервуаров, топливных магистралей и ТРК;
- подача сигналов аварийной тревоги при высоком/низком уровне нефтепродукта;
- тестирование и проверка работоспособности всей системы, калибровка всей аппаратуры АЗС;
- печать информации об аварийных ситуациях.

При необходимости система измерения позволяет составлять градуировочные характеристики резервуаров.

Система измерения параметров НП дополнительно может комплектоваться устройством отображения информации и пультом дистанционного управления.

## 4 Охрана труда

В качестве эффективной меры снижения производственного травматизма на предприятии является обучение и инструктирование работников правилам безопасного выполнения работ и использования средств индивидуальной защиты.

В качестве обучения персонала обслуживающего АЗС правилам по охране труда, непосредственно на производстве, применяются следующие инструктажи:

- вводный инструктаж при поступлении на работу;
- первичный инструктаж на рабочем месте – знакомят с опасными свойствами нефтепродуктов, правилами заправки автотранспорта;
- повторный инструктаж – через 3 месяца;
- внеплановый инструктаж – если в течение 3-х месяцев было нарушение правил по охране труда;
- целевой инструктаж – если направляют на разовую работу, для выполнения которой требуется наряд-допуск.

Инструкции по охране труда и технике безопасности должны быть вывешены на видном месте в операторной АЗС.

Министерством труда в приложении к приказу от 29 октября 2021 года № 771н предложен «примерный перечень ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней» [10].

«Работодатель обязан ежегодно обеспечивать реализацию мероприятий, направленных на улучшение условий труда, в том числе разработанных по результатам специальной оценки условий труда и оценки профессиональных рисков, и направлять на эти цели, согласно ст. 226 Трудового кодекса РФ (далее – ТК РФ), не менее 0,2 % суммы затрат на производство продукции (работ, услуг)» [14].

Регламентированная процедура реализации мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам специальной оценки рабочих мест по условиям труда, и оценки уровней профессиональных рисков представлена на рисунке 10.

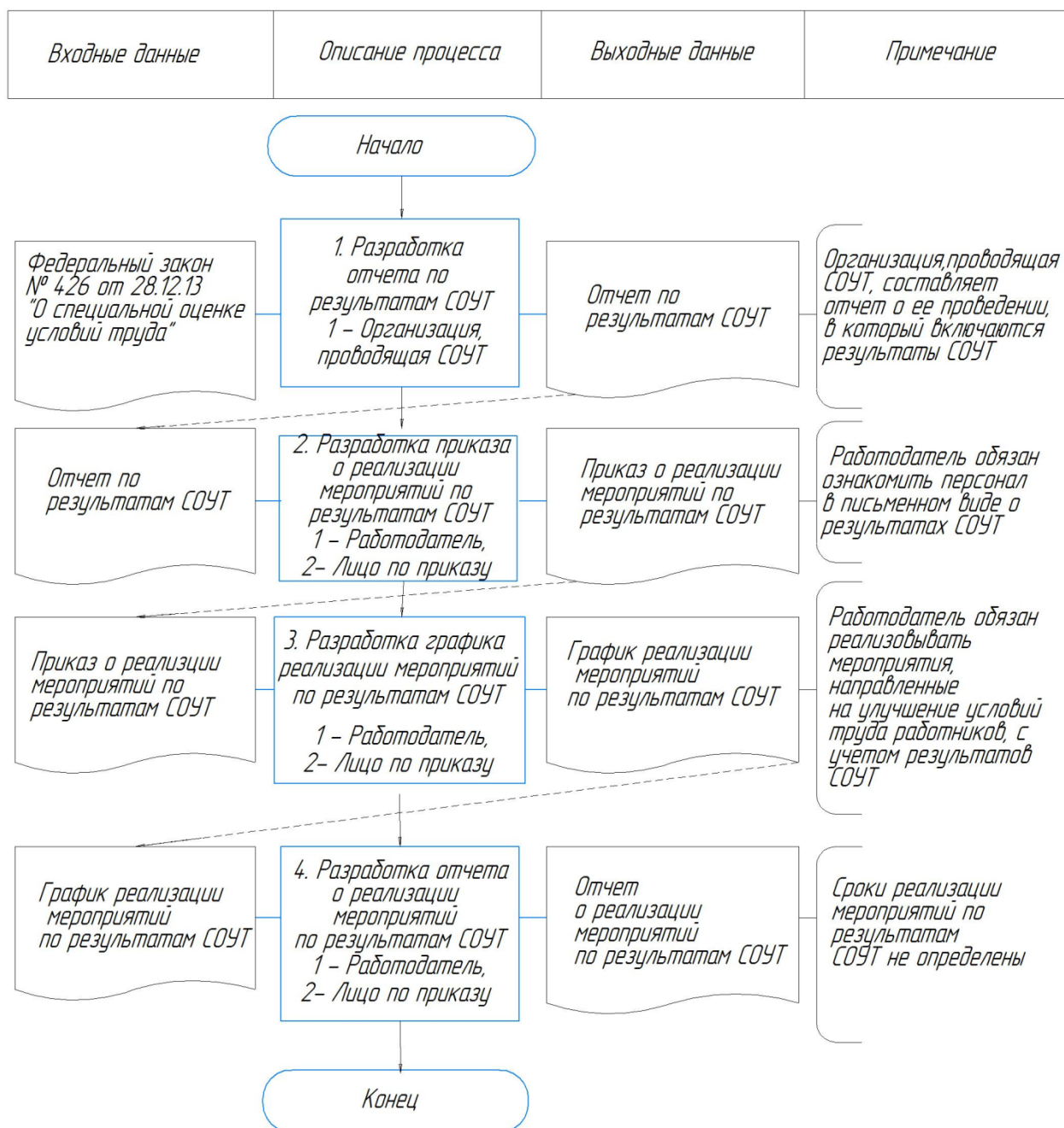


Рисунок 10 – Регламентированная процедура реализации мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам специальной оценки рабочих мест по условиям труда, и оценки уровней профессиональных рисков



Реализовывать все мероприятия из приложения к приказу от 29 октября 2021 года № 771н организации не обязательно, оптимальным вариантом является проводить мероприятия по результатам специальной оценки рабочих мест по условиям труда, и оценки уровней профессиональных рисков.

Вывод по разделу.

В разделе разработана схема процедуры реализации мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам специальной оценки рабочих мест по условиям труда, и оценки уровней профессиональных рисков.

Предложенная система мониторинга параметров светлых НП в резервуарах – температуры и плотности и контроля с помощью датчиков за отсутствием утечек топлива из резервуаров, топливных магистралей приведёт к улучшению условий труда операторов на АЗС ООО «ВЭЛЛА».

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

При эксплуатации автозаправочных станций должны выполняться экологические требования, определенные природоохранным законодательством и действующими нормативно-техническими документами по охране окружающей среды.

Производственная деятельность АЗС не должна приводить к загрязнению окружающей природной среды (воздуха, поверхностных вод, почвы) вредными веществами выше допустимых норм.

Основными источниками выделения загрязняющих веществ на АЗС являются:

- резервуары с нефтепродуктами (испарения нефтепродуктов – «большие и малые дыхания»);
- ТРК (испарения при заправке баков автомобилей);
- объекты очистных сооружений (испарения нефтепродуктов и сброс остатков в канализацию);
- аварийные и непреднамеренные разливы нефтепродуктов на территории;
- неплотности технологического оборудования и коммуникаций;
- вентиляционные устройства производственных помещений АЗС и пунктов технического обслуживания, размещенных на территории АЗС;
- выбросы отработавших газов автотранспорта;
- отходы при очистке резервуаров.

Территория АЗС должна регулярно очищаться от производственных отходов, бытового строительного мусора, сухой травы и опавших листьев, которые подлежат вызову в места, определенные в установленном порядке.

Места складирования, размещения производственных и бытовых отходов, а также допустимые их объемы для временного количества на территории АЗС определяются на основании разрешения на размещение

отходов производства. Бытовой мусор временно размещается в контейнерах с плотно закрывающейся крышкой.

Отходы АЗС ООО «ВЭЛЛА» представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Отходы АЗС ООО «ВЭЛЛА»

| Код отхода         | Наименование отхода   |
|--------------------|---|
| 1 класс опасности  |   |
| 4 71 101 01 52 1   | «Лампы люминесцентные, утратившие потребительские свойства» [11]                                    |
| 3 класс опасности  |   |
| 4 82 413 11 52 3   | «Лампы накаливания галогенные с вольфрамовой нитью, утратившие потребительские свойства» [11]       |
| 4 класс опасности  |   |
| 4 02 395 11 60 4   | «Отходы текстильных изделий для уборки помещений» [11]  |
| 4 82 415 01 52 4   | «Светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства» [11]                                      |
| 7 33 100 01 72 4   | «Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [11] |
| 7 33 220 01 72 4   | «Мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный» [11]                                       |
| 5 класс опасности  |   |
| 4 05 122 01 60 5   | «Использованные книги, журналы, брошюры, каталоги» [11]   |
| 4 05 811 01 60 5   | «Отходы упаковочных материалов из бумаги и картона несортированные незагрязненные» [11]             |
| 4 34 110 03 51 5   | «Лом и отходы изделий из полиэтилена незагрязненные» [11]   |
| 4 34 110 04 51 5   | «Отходы полиэтиленовой тары незагрязненной» [11]  |
| 912 013 00 01 00 5 | «Отходы (мусор) от уборки территории» [11]  |

Загрязненные нефтепродуктами опилки, песок, другие материалы собираются в плотно закрывающийся контейнер, установленный в специально отведенном месте. Сжигать пропитанные нефтепродуктами материалы или отжигать песок в необорудованных для этой цели местах, в том числе на территории АЗС категорически запрещено [20].

Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из источников загрязнения АЗС рекомендуется:

- поддерживать в полной технической исправности резервуары, технологическое оборудование и трубопроводы. обеспечивать их герметичность;

- поддерживать техническую исправность дыхательных клапанов, своевременно проводить их техническое обслуживание и соответствующую регулировку;
- обеспечивать герметичность сливных и замерных устройств, люков смотровых и сливных колодцев, в том числе и при проведении операций слива нефтепродуктов в процессе их хранения;
- осуществлять слив нефтепродуктов из автоцистерн только с применением герметичных быстроразъемных муфт (на автоцистерне и резервуаре АЗС);
- не допускать переливов и разливов нефтепродуктов при заполнении резервуаров и заправке автотранспорта;
- оборудовать резервуары с бензином газовой обвязкой;
- оборудовать резервуары АЗС и ТРК системами улавливания (отвода), рекуперации паров бензина;
- поддерживать в исправности счетно-дозировочные устройства, устройства для предотвращения перелива, системы обеспечения герметичности процесса слива, системы автоматизированного измерения количества сливаемых нефтепродуктов в единицах массы (объема), а так же устройства трубопровода после окончания слива операции.

«При производстве целого ряда работ происходит нарушение плодородного слоя почвы» [4].

«Не допускается загрязнение почв горюче-смазочными материалами, ухудшающими их свойства» [4].

«Особенно критично это изменение почвенных свойств сказывается на землях сельскохозяйственного назначения. После производства подобных работ невозможно использовать данные земли в сельскохозяйственном производстве» [4].

«Рекультивация нарушенных земель по сути своей направлена на охрану окружающей среды, является природоохранной мерой» [4].

«Вместе с тем, и природоохранных мероприятий следует свести к минимуму негативное влияние применяемых технологий, используемой техники, материалов на окружающую среду» [4].

Схема мероприятий по восстановлению загрязненных земельных ресурсов изображена на рисунке 11.

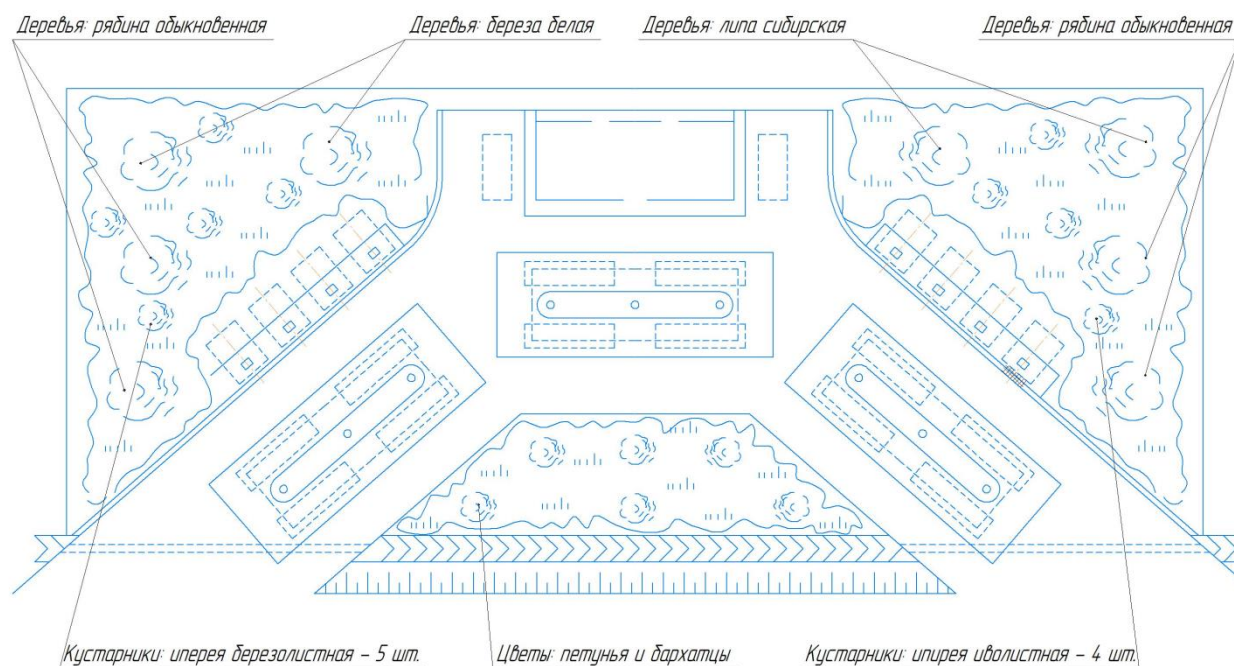


Рисунок 11 – Схема мероприятий по восстановлению загрязненных земельных ресурсов

«При проведении биологического этапа рекультивации нарушенных земель необходимо учитывать целый ряд факторов. Так как рекультивация земель является составной частью технологических процессов, связанных с нарушением земель, она должна проводиться с учетом местных почвенно-климатических условий, степени повреждения и загрязнения, ландшафтно-геохимической характеристики нарушенных земель, конкретного участка» [4].

«Принцип выбора способов технических средств и организации рекультивационных работ – «не навреди» [4].

Для благоустройства АЗС ООО «ВЭЛЛА» принимаем следующие растения:

- а) деревья:
  - 1) береза белая – 2 шт,
  - 2) липа сибирская – 2 шт,
  - 3) рябина обыкновенная – 4 шт,
- б) кустарники:
  - 1) ипирея березолистная – 5 шт,
  - 2) ипирея иволистная – 4 шт,
- в) цветы:
  - 1) петунья – 16 шт,
  - 2) бархатцы – 16 шт.

Деревья и кустарники высаживаются в грунт. Цветы всаживаются как в грунт, так и в вазы.

Вывод по разделу.

В разделе произведена идентификация экологических аспектов организации, выявлено антропогенное воздействие объекта на окружающую среду, разработаны мероприятия по восстановлению загрязненных земельных ресурсов.

Для благоустройства АЗС ООО «ВЭЛЛА» предложены большой список растений.

Деревья и кустарники высаживаются в грунт. Цветы всаживаются как в грунт, так и в вазы.

## **6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

Рассмотрим требования пожарной безопасности, которые предъявляются к АЗС.

В основе системы обеспечения пожарной безопасности проектируемых объектов лежат требования Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «ТРОТПБ».

«АЗС должна располагаться преимущественно с подветренной стороны розы ветров преобладающего направления (по годовой розе ветров) по отношению к жилым, производственным и общественным зданиям (сооружениям)» [19].

Не допускается размещение АЗС на путепроводах и под ними, а также на плавсредствах.

Планировка АЗС с учетом размещения на их территории зданий и сооружений должна исключать возможность растекания аварийного пролива топлива как по территории АЗС, так и за ее пределы.

На въезде и выезде с территории АЗС необходимо выполнять пологие повышенные участки высотой не менее 0,2 м или дренажные лотки, отводящие загрязненные нефтепродуктами атмосферные осадки в очистные сооружения АЗС.

Единичная вместимость резервуаров или камер (при использовании многокамерного резервуара с двойными перегородками между камерами) АЗС, расположенных на территории населенных пунктов, не должна превышать 10 м<sup>3</sup>, а вне населенных пунктов – 20 м<sup>3</sup>.

«Расстояние от края площадки для автомобильных цистерн до наземнорасположенного технологического оборудования, конструкций навесов и технологических шахт подземных резервуаров должно быть не менее 2 м. Если внутреннее пространство технологических шахт, подземных резервуаров заполнено негорючим материалом, то указанное расстояние не нормируется» [19].

«При наличии на АЗС ограждения оно должно быть продуваемым и выполненным из негорючих материалов» [19].

Движение транспортных средств по территории АЗС должно быть, как правило, односторонним. При этом должны быть предусмотрены отдельные въезд и выезд.

Не допускается озеленение территории АЗС кустарниками и деревьями, выделяющими при цветении хлопья, волокнистые вещества или опушенные семена.

При размещении АЗС вблизи посадок сельскохозяйственных культур, по которым возможно распространение пламени (зерновые, хлопчатник), вдоль прилегающих к посадкам границ АЗС должно предусматриваться наземное покрытие, выполненное из материалов, не распространяющих пламя по своей поверхности, или вспаханная полоса земли шириной не менее 5 м.

«На исследуемом объекте могут возникнуть непредвиденные аварийные и пожароопасные ситуации. Развитие аварийной ситуации может происходить по следующему сценарию: выброс/разлив в окружающее пространство ЛВЖ, что при наличии источника зажигания может привести к пожару пролива или взрыву с последующим пожаром» [19].

Согласно статье 5 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «ТРОТПБ» система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя:

- систему предотвращения пожара;
- систему противопожарной защиты;
- комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Предотвращение пожара на проектируемом объекте, в соответствии с требованиями главы 13 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ, достигается исключением условий образования горючей среды и (или)



исключением условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

Исключение условий образования горючей среды обеспечивается следующими способами:

- применение негорючих веществ и материалов;
- ограничение массы и (или) объема горючих веществ и материалов;
- использование наиболее безопасных способов размещения горючих веществ и материалов;
- изоляция горючей среды от источников зажигания;
- автоматизация технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ;
- установка пожароопасного оборудования на открытых площадках
- применение устройств защиты производственного оборудования, исключающих выход горючих веществ в объем помещения, или устройств, исключающих образование в помещении горючей среды.

Исключение условий образования в горючей среде источников зажигания достигается следующими способами:

- применение электрооборудования, соответствующего классу пожароопасной и (или) взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси;
- применение оборудования и режимов проведения технологического процесса, исключающих образование статического электричества;
- устройство молниезащиты зданий, сооружений, строений и оборудования;
- поддержание безопасной температуры нагрева веществ, материалов и поверхностей, которые контактируют с горючей средой;
- применение искробезопасного инструмента при работе с легковоспламеняющимися жидкостями;

- применение устройств, исключающих возможность распространения пламени из одного объёма в смежный.

Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий их воздействия обеспечиваются следующими способами:

- объемно-планировочные решения зданий, сооружений и наружных установок обеспечивают ограничение распространения пожара за пределы очага;
- устройство эвакуационных путей удовлетворяет требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;
- устройство систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- основные строительные конструкции с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствуют требуемым степеням огнестойкости и классам конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и строений;
- устройство аварийного слива пожароопасных жидкостей из аппаратов и оборудования;
- устройство на технологическом оборудовании систем противовзрывной защиты;
- применение первичных средств пожаротушения;
- устройство принудительной вентиляции и установка сигнализаторов в помещениях, относящихся к категории взрывоопасных.
- организация деятельности подразделений пожарной охраны.

Процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии изображена на рисунке 12.

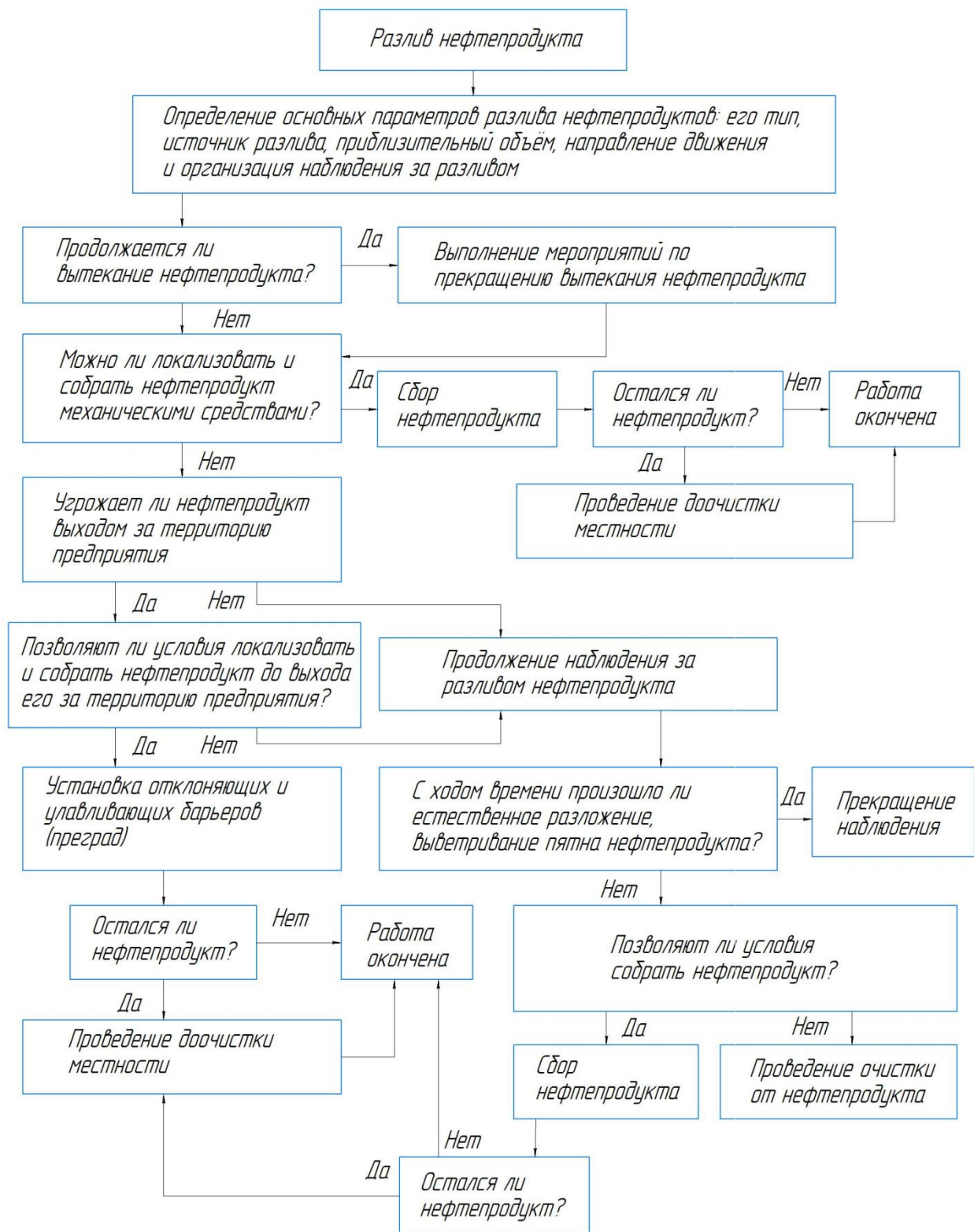


Рисунок 12 – Процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии

Вывод по разделу.

В разделе проведён анализ возможных техногенных аварий.

На исследуемом объекте могут возникнуть непредвиденные аварийные и пожароопасные ситуации.

Система противопожарной защиты объекта соответствует требованиям главы 14 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ.

Электрооборудование (машины, аппараты, устройства), контрольно-измерительные приборы, электрические светильники, средства блокировки, телефонные аппараты и сигнальные устройства к ним, устанавливаемые во взрывоопасных зонах классов 0,1 и 2, должны быть во взрывозащищенном исполнении и иметь уровень взрывозащиты, отвечающий требованиям, предъявляемым ПУЭ, вид взрывозащиты, категории и группе взрывоопасной смеси.

Электропроводки, токопроводы и кабельные линии, заземление электрооборудования должны быть выполнены в соответствии с требованиями ПУЭ.

## **7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности**

В работе разработан комплекс мероприятий по управлению профессиональными рисками при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций.

Предложена система мониторинга для АЗС фирм EBW, VEEDERROOT, PETROVEND (США) и HECTRONIC AG (Швейцария), которые поставляются ТОО «ГИКОН» (г. Москва).

Функции системы:

- оперативный контроль за уровнем нефтепродуктов и подтоварной воды в резервуарах;
- измерение параметров светлых НП в резервуарах – температуры и плотности;
- контроль за наличием жидкости между двойными стенками резервуаров;
- сбор и обработка данных прихода/расхода топлива в резервуарах;
- печать как по запросам, так и автоматически оперативной и итоговой информации по резервуарам, результатов тестового контроля;
- выдача управляющих сигналов на внешнее устройство;
- контроль с помощью датчиков за отсутствием утечек топлива из резервуаров, топливных магистралей и ТРК;
- подача сигналов аварийной тревоги при высоком/низком уровне нефтепродукта;
- тестирование и проверка работоспособности всей системы, калибровка всей аппаратуры АЗС;
- печать информации об аварийных ситуациях.

При необходимости система измерения позволяет составлять градуировочные характеристики резервуаров.

Система измерения параметров НП дополнительно может комплектоваться устройством отображения информации и пультом дистанционного управления.

План реализации данных мероприятий представлены в таблице 11.

Таблица 11 – План реализации мероприятий по управлению профессиональными рисками при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций

| Мероприятие   | Цель   | Дата     |
|---|--|----------|
| Внедрение системы мониторинга для АЗС фирм EBW, VEEDERROOT, RETROVEND (США) и HESTRONIC AG (Швейцария), которые поставляются ТОО «ГИКОН» (г. Москва)            | Обеспечить снижение воздействия опасных и вредных факторов на работников АЗС | 2023 год |
| Своевременное проведение инструктажей по охране труда с работниками, занятыми при проведении эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций |  | 2023 год |
| Разместить памятки/инструкции по охране труда в зоне технологического оборудования автозаправочных станций  |  | 2023 год |
| Разместить на оборудовании предупреждающие знаки в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2015  |  | 2023 год |

Предложенный комплекс мероприятий по управлению профессиональными рисками при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций приведёт к улучшению условий труда на рабочих местах автозаправочных станций ООО «ВЭЛЛА» за счёт .

Рассчитаем социально-экономическую эффективность от снижения опасных и вредных факторов, а именно химического воздействия паров топлива на организм работника при непосредственном обращении с топливом на исследуемом предприятии.

«Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [12].

«Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 12» [12].

Таблица 12 – Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

| Наименование показателя   | усл. обозн.        | ед. измер. | Данные |     |
|---|--------------------|------------|--------|-----|
|   |                    |            | 1      | 2   |
| «Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [12] | Чі                 | чел.       | 10     | 0   |
| «Годовая среднесписочная численность работников» [12]   | ССЧ                | чел.       | 10     | 10  |
| «Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности» [12]            | М                  | шт.        | 10     | 0   |
| «Общее количество единиц производственного оборудования» [12]   | М                  | шт.        | 10     | 10  |
| «Плановый фонд рабочего времени в днях» [12]  | Фплан              | дни        | 247    | 247 |
| «Ставка рабочего» [12]  | Т <sub>чс</sub>    | руб/час    | 300    | 300 |
| «Коэффициент доплат » [12]  | к <sub>допл.</sub> | %          | 20     | 0   |
| «Продолжительность рабочей смены» [12]  | Т                  | час        | 8      | 8   |
| «Количество рабочих смен» [12]  | S                  | шт         | 1      | 1   |

«Рассчитаем показатели санитарно-гигиенической эффективности мероприятий по охране труда по формулам, представленным ниже» [12].

«Увеличение количества производственного оборудования ( $\Delta M$ ), соответствующего требованиям безопасности рассчитаем по формуле 1» [12]:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\% \quad (1)$$

где « $M_1$ ,  $M_2$ – число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности до и после внедрения мероприятий, шт.» [12];

$M$  – «общее количество единиц производственного оборудования, шт.» [12];

$$\Delta M = \frac{10 - 0}{10} \cdot 100\% = 100\%$$

«Увеличение числа производственных помещений ( $\Delta B$ ), отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации» [12]:

«Сокращение количества рабочих мест ( $\Delta K$ ), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [12]:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100\% \quad (2)$$

«где  $K_1, K_2$  – количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, шт.» [12];

« $K_3$  – общее количество рабочих мест, шт.» [12].

$$\Delta K = \frac{10 - 0}{10} \cdot 100\% = 100\%$$

«Уменьшение численности занятых ( $\Delta Ч$ ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [12]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\%, \quad (3)$$

«где  $Ч_1, Ч_2$  – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.» [12];

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.» [12].

$$\Delta Ч = \frac{10 - 0}{10} \cdot 100\% = 100\%$$

«Среднедневная заработная плата» [12]:

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{T_{чсб} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100} \quad (4)$$

где « $T_{чс.}$  – часовая тарифная ставка, (руб/час)» [9];



« $k_{\text{допл}}$  – коэффициент доплат за условия труда, (%)» [9].

« $T$  – продолжительность рабочей смены, (час)» [9].

« $S$  – количество рабочих смен» [9].

$$\text{ЗПЛ}_{\text{днб}} = \frac{300 \times 8 \times 1 \times (100 + 20)}{100} = 2880 \text{ руб.};$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{днп}} = \frac{300 \times 8 \times 1 \times (100 + 0)}{100} = 2400 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата» [12]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{осн}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (5)$$

«где  $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$  – средневзвешенная заработная плата одного работающего (рабочего), (руб)» [12].

« $\Phi_{\text{план}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, (дн.)» [12].

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год б}}^{\text{осн}} = 2880 \times 247 = 711360 \text{ руб.};$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год п}}^{\text{осн}} = 2400 \times 247 = 592800 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [12]:

$$\text{Э}_3 = \Delta \text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}}, \quad (6)$$

«где  $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$  – средневзвешенная заработная плата одного работающего (рабочего), (руб.)» [12].

« $\Phi_{\text{план}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, (дн.)» [12].

« $\text{ЗПЛ}_{\text{год}}$  – среднегодовая заработная плата работника, (руб.)» [12].

« $\text{Ч}_1, \text{Ч}_2$  – численность работников, (чел.)» [12].

$$\text{Э}_3 = 10 \times 711360 - 10 \times 592800 = 1185600 \text{ руб.}$$

«Общий годовой экономический эффект ( $\Theta_r$ ) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий» [12]:

$$\Theta_r = \Theta_3 \quad (7)$$

$$\Theta_r = 1185600 \text{ руб.}$$

Выполним расчет экономического эффекта от реализации мероприятий по управлению профессиональными рисками при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций.

Стоимость затрат на реализацию мероприятий приведена в таблице 13.

Таблица 13 – Стоимость затрат на реализацию мероприятия

| Виды работ   | Стоимость, руб. |
|--|-----------------|
| Внедрение системы мониторинга для АЗС фирм EBW, VEEDERROOT, RETROVEND (США) и HECTRONIC AG (Швейцария), которые поставляются ТОО «ГИКОН» (г. Москва) | 5000000         |
| Обучение работников  | 5000            |
| Закупка предупреждающих знаков в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2015   | 1000            |
| Итого:   | 5006000         |

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту» [12].

«Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости» [12].

$$T_{ед} = Z_{ед} / \Theta_r \quad (8)$$

$$T_{ед} = 5006000 / 1185600 = 4,22 \text{ года}$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [12]:

$$E=1 / T_{\text{ед}}, \text{ год}^{-1} \quad (9)$$

«где  $T_{\text{ед}}$  – срок окупаемости единовременных затрат, год» [12].

$$E=1/4,22 = 0,24 \text{ год}^{-1}$$

Вывод по разделу.

В разделе произведена оценка экономической эффективности реализации комплекса инженерно-технических мероприятий по управлению профессиональными рисками при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций.

Предложенный комплекс мероприятий по управлению профессиональными рисками при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций приведёт к улучшению условий труда на рабочих местах автозаправочных станций ООО «ВЭЛЛА».

По результатам оценки экономической эффективности реализации предложенных инженерно-технических мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных факторов на работников АЗС ООО «ВЭЛЛА» сможет сэкономить 1185600 рублей за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. При единовременных затратах в 5006000 рублей срок окупаемости составит 4,22 года.

Реализация предложенных мероприятий экономически выгодно для ООО «ВЭЛЛА».

## Заключение

Объектом исследования работы является здание автозаправочной станции (АЗС) с автомойкой и постом шиномонтажа ООО «ВЭЛЛА» расположено по адресу: Алтайский край, г. Заринск, Зеленая ул., 64.

В первом разделе рассмотрена характеристика и производственные процессы на территории автозаправочной станции (АЗС) с автомойкой и постом шиномонтажа ООО «ВЭЛЛА» расположено по адресу: Алтайский край, г. Заринск, Зеленая ул., 64.

На «Оператора заправочных станций» АЗС ООО «ВЭЛЛА» действуют токсические вещества (бензин, дизельное топливо), воздействующие через органы дыхания, которые могут оказывать вредное воздействие на организм, а также движущиеся жидкие или газообразные объекты которые могут привести к травмированию.

Анализируя показатели статистики травматизма в ООО «ВЭЛЛА» за период с 2017 по 2021 годы можно сделать вывод, что в группе риска находятся оператор АЗС, особенно опасны работы приёма топлива и контроля оборудования, а также уровня и плотности топлива. По причинам получения травм следует выделить неисправность оборудования, защитных устройств и блокировок, а также нарушения правил охраны труда самими работниками.

Выбор средств защиты для операторов АЗС ООО «ВЭЛЛА» произведён с учетом требований безопасности для каждого конкретного вида работ.

В третьем разделе разработан комплекс мероприятий по управлению профессиональными рисками при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций.

Предложена система мониторинга для АЗС фирм EBW, VEEDERROOT, PETROVEND (США) и HECTRONIC AG (Швейцария), которые поставляются ТОО «ГИКОН» (г. Москва).

#### Функции системы:

- оперативный контроль за уровнем нефтепродуктов и подтоварной воды в резервуарах;
- измерение параметров светлых НП в резервуарах – температуры и плотности;
- контроль за наличием жидкости между двойными стенками резервуаров;
- сбор и обработка данных прихода/расхода топлива в резервуарах;
- печать как по запросам, так и автоматически оперативной и итоговой информации по резервуарам, результатов тестового контроля;
- выдача управляющих сигналов на внешнее устройство;
- контроль с помощью датчиков за отсутствием утечек топлива из резервуаров, топливных магистралей и ТРК;
- подача сигналов аварийной тревоги при высоком/низком уровне нефтепродукта;
- тестирование и проверка работоспособности всей системы, калибровка всей аппаратуры АЗС;
- печать информации об аварийных ситуациях.

При необходимости система измерения позволяет составлять градуировочные характеристики резервуаров.

Система измерения параметров НП дополнительно может комплектоваться устройством отображения информации и пультом дистанционного управления.

В четвёртом разделе разработана схема процедуры реализации мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам специальной оценки рабочих мест по условиям труда, и оценки уровней профессиональных рисков.

Предложенная система мониторинга параметров светлых НП в резервуарах – температуры и плотности и контроля с помощью датчиков за

отсутствием утечек топлива из резервуаров, топливных магистралей приведёт к улучшению условий труда операторов на АЗС ООО «ВЭЛЛА».

В пятом разделе произведена идентификация экологических аспектов организации, выявлено антропогенное воздействие объекта на окружающую среду, разработаны мероприятия по восстановлению загрязненных земельных ресурсов.

Для благоустройства АЗС ООО «ВЭЛЛА» предложены большой список растений.

Деревья и кустарники высаживаются в грунт. Цветы высаживаются как в грунт, так и в вазы.

Одним из ключевых элементов, влияющих на подбор доз удобрений, время их внесения и выбор многолетних трав является почвенно-климатические условия.

В шестом разделе проведён анализ возможных техногенных аварий.

На исследуемом объекте могут возникнуть непредвиденные аварийные и пожароопасные ситуации.

Система противопожарной защиты объекта соответствует требованиям главы 14 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ.

Электрооборудование (машины, аппараты, устройства), контрольно-измерительные приборы, электрические светильники, средства блокировки, телефонные аппараты и сигнальные устройства к ним, устанавливаемые во взрывоопасных зонах классов 0,1 и 2, должны быть во взрывозащищенном исполнении и иметь уровень взрывозащиты, отвечающий требованиям, предъявляемым ПУЭ, вид взрывозащиты, категории и группе взрывоопасной смеси. Электропроводки, токопроводы и кабельные линии, заземление электрооборудования должны быть выполнены в соответствии с требованиями ПУЭ.

В седьмом разделе произведена оценка экономической эффективности реализации комплекса инженерно-технических мероприятий по управлению

профессиональными рисками при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций.

Предложенный комплекс мероприятий по управлению профессиональными рисками при эксплуатации технологического оборудования автозаправочных станций приведёт к улучшению условий труда на рабочих местах автозаправочных станций ООО «ВЭЛЛА».

По результатам оценки экономической эффективности реализации предложенных инженерно-технических мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных факторов на работников АЗС ООО «ВЭЛЛА» сможет сэкономить 1185600 рублей за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. При единовременных затратах в 5006000 рублей срок окупаемости составит 4,22 года.

Реализация предложенных мероприятий экономически выгодно для ООО «ВЭЛЛА».

## Список используемых источников

1. Атапин Е.А., Шевцов С.А. Обеспечение пожарной безопасности автозаправочных станций // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2018. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-pozharnoy-bezopasnosti-avtozapravochnyh-stantsiy> (дата обращения: 29.08.2022).
2. Головкова Е. О., Софиев А. Э. Комплексная автоматизация автозаправочных станций // Известия МГТУ. 2012. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-avtomatizatsiya-avtozapravochnyh-stantsiy> (дата обращения: 22.08.2022).
3. Гришечкин А.М., Потапова С.О. Анализ и количественная оценка опасности автозаправочной станции // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2018. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-kolichestvennaya-otsenka-opasnosti-avtozapravochnoy-stantsii> (дата обращения: 29.08.2022).
4. Карташова Н.П., Хазова Е.П. Благоустройство и озеленение промышленных территорий на примере производственной базы ООО «НПК «Нива», г. Краснодар // Лесотехнический журнал. 2019. №3 (35). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/blagoustroystvo-i-ozelenenie-promyshlennyh-territoriy-na-primere-proizvodstvennoy-bazy-ooo-npk-niva-g-krasnodar> (дата обращения: 29.08.2022).
5. Мороз Н.А., Иванов А.Н., Поляков А.С., Коваленко В.П. Оценка техногенной безопасности резервуаров автозаправочных станций // Агроинженерия. 2009. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-tehnogennoy-bezopasnosti-rezervuarov-avtozapravochnyh-stantsiy> (дата обращения: 29.08.2022).
6. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 17.07.2022).



7. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Электронный ресурс] : Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 22 июня 2009 г. № 357н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902174063?ysclid=17echb2tg867007666> (дата обращения: 18.07.2022).

8. Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры [Электронный ресурс] : Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. URL: <https://base.garant.ru/400258713/> (дата обращения: 16.07.2022).

9. Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры [Электронный ресурс] : Приказ Минздрава РФ от 31 декабря 2020 года № 988н/1420н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573473071?marker=6500IL> (дата обращения: 04.08.2022).

10. Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 октября 2021 года № 771н. URL:

<https://docs.cntd.ru/document/727092795?ysclid=179zuwk3al461969035> (дата обращения: 04.07.2022).

11. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 г. № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 17.07.2022).

12. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.08.2012 № 39н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 15.08.2022).

13. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 04.06.2022).

14. Перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков [Электронный ресурс]. URL: [https://www.profiz.ru/sec/4\\_2019/pereschen\\_meroprijatij/?ysclid=179zyqov7p711009409](https://www.profiz.ru/sec/4_2019/pereschen_meroprijatij/?ysclid=179zyqov7p711009409) (дата обращения: 13.07.2022).

15. Правила устройства электроустановок [Электронный ресурс] : ПУЭ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200030218> (дата обращения: 02.07.2022).

16. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 19.06.2022).

17. Травин Д.С., Толстов Д.Н., Калач Е.В. Система обеспечения пожарной безопасности на АЗС // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2018. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-obespecheniya-pozharnoy-bezopasnosti-na-azs> (дата обращения: 22.08.2022).

18. Трудовой кодекс Российской Федерации (с изменениями на 06.10.2021 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 №

197-ФЗ. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683) (дата обращения: 26.07.2022).

19. Усанович С.А., Лумисте Е.Г. Теоретический анализ воздействия опасных факторов пожара на персонал и технологическое оборудование автозаправочных станций // Агроинженерия. 2011. №2 (47). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskiy-analiz-vozdeystviya-opasnyh-faktorov-pozhara-na-personal-i-tehnologicheskoe-oborudovanie-avtozapravochnyh-stantsiy> (дата обращения: 29.08.2022).

20. Хрестенко Р.В., Сахарова А.А., Азаров В.Н. Использование песка и опоки для сбора разливов и проливов нефтепродуктов на урбанизированных территориях // ИВД. 2019. №8 (59). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-peska-i-opoki-dlya-sbora-razlivov-i-prolivov-nefteproduktov-na-urbanizirovannyh-territoriyah> (дата обращения: 29.08.2022).