

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»
Направление подготовки 280700.62 (20.03.01) «Техносферная безопасность»
Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: Безопасность технологического процесса на установке гидроочистки
дизельного топлива ЛЗ5/6 ОАО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод»

Студент(ка)	<u>С.А. Лобашев</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>А.В Краснов</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>А.В Краснов</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Нормоконтроль	<u>С.В.Грачева</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) _____ | (личная подпись) |

« _____ » _____ 2016 г.

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой «УПиЭБ»
Л.Н. Горина
(подпись) (И.О. Фамилия)
«___» _____ 2016г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент: Сергей Александрович Лобашев

1. Тема: Безопасность технологического процесса на установке гидроочистки дизельного топлива Л35/6 ОАО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы:

03.06. 2016 года

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работы: план ликвидации аварийных ситуаций, технологический регламент, планировка цеха, план эвакуации, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, табель пожарного расчета, план мероприятий по улучшению условий охраны труда.

4. Содержание выпускной квалификационной работы:

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

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

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

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

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

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

Заключение

Список использованной литературы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала:

1. Эскиз объекта. Спецификация оборудования
2. Технологическая схема.
3. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.
4. Диаграммы с анализом травматизма.
5. Схема предлагаемых изменений.
6. Лист по разделу «Охрана труда».
7. Лист по разделу Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
8. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».
9. Лист по разделу «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – С.В. Грачева.
7. Дата выдачи задания «16 » марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

А.В. Краснов

(И.О. Фамилия)

С.А. Лобашев

(И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой «УПиЭБ» _____
_____ Л.Н. Горина
(подпись) (И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 2016г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы**

Студента: Сергей Александрович Лобашев

по теме: Безопасность технологического процесса на установке гидроочистки дизельного топлива ЛЗ5/6 ОАО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	16.03.16- 17.03.16	17.03.16	Выполнено	
Введение	18.03.16- 19.03.16	19.03.16	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	20.03.16- 31.03.16	31.03.16	Выполнено	
2. Технологический раздел	01.04.16- 15.04.16	15.04.16	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных	16.04.16- 20.04.16	20.04.16	Выполнено	

факторов, обеспечения безопасных условий труда				
4. Научно-исследовательский раздел	21.04.16- 21.05.16	21.05.16	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	22.05.16- 24.05.16	24.05.16	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	24.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	25.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
8. Раздел «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	26.05.16- 27.05.16	27.05.16	Выполнено	
Заключение	28.05.16- 29.05.16	29.05.16	Выполнено	
Список использованной литературы	30.05.16- 31.05.16	31.05.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

А.В. Краснов

(И.О. Фамилия)

С.А. Лобашев

(И.О. Фамилия)

Аннотация

Представленная работа написана на базе действующей технологической установки гидроочистки дизельного топлива Л35/6 ОАО «Сызранский НПЗ», предназначенной для удаления сернистых соединений из прямогонных дизельных фракций.

Разделом номер один дана характеристика производственного объекта, производимая продукция, описание технологической установки, режим работы и штатное расписание цеха.

В технологическом разделе представлена схема размещения основного технологического оборудования, технологический процесс гидроочистки дизельного топлива. Определены опасные и вредные производственные факторы, и средства защиты от них. Проведен анализ травматизма.

Разделом номер три предложены мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.

В научно-исследовательском разделе предложено внедрение автоматической сигнализации с системой пожаротушения, что обеспечивает своевременную эвакуацию людей и ликвидацию пожара без значительных экономических и экологических последствий.

В разделе «Охрана труда» представлена структурная схема системы управления охраной труда на ОАО «Сызранский НПЗ».

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» выявлены источники загрязнения и проведена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены вопросы обеспечения пожарной безопасности, представлен план эвакуации.

Восьмым разделом определены «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».

Объем работы составляет 87 страниц, 14 рисунков, 15 таблиц, 37 литературных источников.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА	7
1.1 Расположение ОАО «Сызранский СНПЗ»	7
1.2 Производимая продукция или виды услуг ОАО «Сызранский СНПЗ»	7
1.3 Технологическое оборудование установки гидроочистки дизельного топлива Л35/6	8
1.4 Виды выполняемых работ на ОАО «Сызранский СНПЗ»	11
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	14
2.1 План размещения основного технологического оборудования цеха	14
2.2 Описание технологической схемы и технологического процесса работы установки гидроочистки дизельного топлива	15
2.3 Анализ производственной безопасности на объекте	21
2.4 Анализ средств защиты от опасных и вредных производственных факторов на установки гидроочистки дизельного топлива Л35/6	25
2.5 Анализ травматизма на ОАО «Сызранский НПЗ»	26
3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА	30
4 НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ	35
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	35
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности на установке гидроочистки дизельного топлива Л 35/6	36
4.3 Инновационное предложение технического устройства автоматического оповещения возникновения пожара в цехе гидроочистки дизельного топлива	38
5 ОХРАНА ТРУДА	42
5.1 Разработка и внедрение системы управления охраной труда на ОАО «Сызранский НПЗ»	42

6	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	48
6.1	Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду	48
6.2	Предлагаемые и рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	52
7	ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	57
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на установке Л35/6	57
7.2	Разработка плана локализаций и ликвидации аварийных ситуаций на химическом опасном производственном объекте	59
8	ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	66
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	66
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	68
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	72
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда	75
8.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации	79
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	81
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	83

ВВЕДЕНИЕ

Нефтеперерабатывающие предприятия являются источниками повышенной опасности. Опасность нефтеперерабатывающих производств обуславливается наличием большого количества легко воспламеняющихся жидкостей, горючей жидкости, паров, газов, а также особенностями технологических процессов и аппаратов. Большинство технологических процессов осуществляется непрерывно. Между аппаратами и блоками в установках и между установками имеется жесткая связь, поэтому любые неполадки и аварийные ситуации в одном аппарате отрицательно влияют на весь технологический процесс. При неумелом или небрежном выполнении должностных обязанностей неизбежны аварии, взрывы, пожары и случаи производственного травматизма.

Также нефтеперерабатывающие предприятия являются источниками таких загрязнений как углеводороды и их производные, кислые примеси, различные твердые и жидкие отходы производства. Здоровье работников данных предприятий обусловлено условиями окружающей среды. Немаловажным условием экологической безопасности на технологической установке является глубокое знание оператором экологически опасных свойств перерабатываемого сырья и получаемых продуктов, понимание экологических последствий эксплуатации установки и различных аварийных ситуаций, связанных с ее работой.

С целью выявления негативного воздействия окружающей среды на организм работника, выявления нарушений в области охраны труда, производственной и пожарной безопасности, а также принятия мер для снижения этого негативного воздействия, на предприятии проводится специальная оценка условий труда, мероприятия по производственному контролю и ведомственный пожарный надзор, по результатам которых проводятся мероприятия направленные на ликвидацию выявленных нарушений и поддержание условий безопасности труда.

Основными критериями эффективности этих мероприятий являются: улучшение условий и повышение безопасности труда работающих, снижение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, повышение уровня работы по охране труда на предприятии, обеспечение безаварийной работы оборудования.

В Трудовом кодексе РФ зафиксированы права каждого гражданина Российской Федерации по охране труда [1]:

- на рабочее место, защищенное от воздействия вредных или травмоопасных производственных факторов, которые могут вызвать производственную травму, профессиональное заболевание или снижение работоспособности;

- на возмещение ему вреда, причиненного ему увечьем, профессиональным заболеванием либо иным повреждением здоровья, связанными с исполнением им трудовых обязанностей;

- на получение достоверной информации от работодателя, государственных и общественных органов о состоянии условий и охраны труда на рабочем месте работника, о существующем риске повреждении здоровья, а также о принятых мерах по его защите от воздействия вредных травмоопасных производственных факторов;

- на отказ без каких-либо последствий для него от выполнения работ в случае возникновения непосредственной опасности для его жизни и здоровья до устранения этой опасности;

- на обеспечение средствами коллективной и индивидуальной защиты в соответствии с требованиями законодательных актов об охране труда за счет средств работодателя.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

1.1 Расположение

ОАО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод» расположен в юго-западной части города, по адресу: 446009, г. Сызрань, Самарская область, ул. Астраханская-1. ОАО «Сызранский НПЗ» входит в состав ОАО НК «Роснефть».

Территория завода занимает площадь 417га. Площадь застройки составляет 161,952 га. Производительная мощность завода 8,5 млн. тонн нефти в год, режим работы круглосуточный. Количество работающих - 3 800 человек.

ОАО «Сызранский НПЗ» расположен на двух производственных площадках. Основная производственная площадка – «Сызранский НПЗ». Вторая производственная площадка - наливной причал (цех № 4), который расположен на расстоянии 1,5 км от основной промышленной площадки СНПЗ.

С севера завод ограничен территорией сооружений биологической очистки сточных вод, с востока – территорией подсобных предприятий, с юга – территорией Сызранской ТЭЦ.

С центральной частью города объект сообщается асфальтированными дорогами. На территорию завода имеется 3 въезда: с южной, северной и восточной сторон. Дороги на территории предприятия асфальтированы, с шириной проезжей частью от 3 до 6 метров.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Основная производственная деятельность ОАО «Сызранский НПЗ» направлена на переработку сырой нефти. Основными видами продукции завода являются: автомобильные бензины, дизельное, реактивное и котельное топливо, нефтебитум, судовое топливо, моторные масла, мазут.

На территории расположены технологические установки по переработке нефти, резервуарный парк, очистные сооружения, ремонтно-производственные подразделения, автозаправочная станция и транспортный парк.

В настоящее время в состав завода входят 24 технологические установки, разделенные на 7 цехов, резервуарные парки для хранения нефти и нефтепродуктов, сооружения очистки сточных вод, сливо-наливные эстакады.

Всего на заводе эксплуатируются 212 резервуаров и буллитов для хранения нефтепродуктов. Налив сырой нефти, темных и светлых нефтепродуктов, битума, сжиженных газов осуществляется на 9 эстакадах.

1.3 Технологическое оборудование

Технологическое оборудование установки гидроочистки дизельного топлива представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень основного технологического оборудования гидроочистки дизельного топлива

Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Номер позиции на схеме	Технические характеристики
1	2	3	4
Реактор гидроочистки	4	Р-1-Р-4	Расчетное давление при реакции - 60 кгс/см ² , при регенерации - от 15 до 39 кгс/см ² Объем - 26,2 м ³ Температура при реакции - не более 425 °С
Стабилизатор	2	К-1, К-2	Расчетное давление - 0,8 кгс/см ² Температура расчетная: от 150 °С до 280 °С Объем - 80 м ³
Абсорбер очистки циркуляционного газа,	2	К-3, К-4	Расчетное давление - 5 кгс/см ² Температура расчетная - 50 °С Объем - от 10 м ³ до 19 м ³

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
углеводородного газа	2	К-5,К-6	
Отгонная колонна	1	К-7	Расчётное давление -10 кгс/см ² Температура расчетная: верха - 300 °С, низа - 420 °С Объем - 66 м ³
Скруббер- промыватель	1	К-8	Расчетное давление - 40 кгс/см ² Температура расчетная - 240 °С Объем - 42 м ³
Конденсатор - холодильник стабилизационной колонны	2	ХК-1 ХК-2	Расчетное давление 6 кгс/см ² Температура - 300°С Поверхность охлаждения-2500 м ²
Холодильник газопродуктовой смеси	4	Х-1-Х-4	Расчетное давление - от 16 до 64 кгс/см ² Температура - 300 °С Мощность двигателя - 37 кВт Поверхность теплообмена - от 238 м ² до 7600 м ² Поверхность охлаждения-2500 м ²
Ресивер воздуха КИП	1	Е-22	Температура в аппарате - 40 °С Давление расчетное в аппарате - 6 кгс/см ² Объем - 10 м ³
Емкость для хранения щелочи	1	Е-7	Объем - 12 м ³

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Сырьевые теплообменники	6	T-1; T-1a T-2; T-3 T-3a; T-4	Расчетное давление в корпусе и труб - 60 кгс/см^2 Температура в корпусе - $380 \text{ }^\circ\text{C}$ Температура в трубках - $429 \text{ }^\circ\text{C}$ Поверхность теплообмена - 710 м^2
Теплообменник стабилизации и подогрева	6 2	T-9-14 T- 20 -21	Давление расчетное в корпусе - 6 кгс/см^2 , в трубках - 10 кгс/см^2 Поверхность теплообмена - 200 м^2
Сепаратор: низкого и высокого давления; для МЭА; циркуляционного газа; бензина; сероводорода	2 2 1 2 2 1	C1-C4 C-6a C-5, C-6 C-7, C-8 C-9	Давление расчетное - от 7 кгс/см^2 до 50 кгс/см^2 Температура расчетная - от 40 до $50 \text{ }^\circ\text{C}$ Объем - от 8 м^3 до 50 м^3
Отстойник: щелочной водный бензина	1 1 1	E-1 E-2 E-3	Давление расчетное в аппарате - 5 кгс/см^2 Температура расчетная в аппарате - от 40 до $80 \text{ }^\circ\text{C}$ Объем - от 5 до 63 м^3
Емкость для чистого масла	1	E-13	Объем - $1,6 \text{ м}^3$

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Печи	4	П-1-П-4	Поверхность нагрева - от 8,5 до 39,5 м ² Средняя теплопроизводительность - от 7 до 19,7 м ²

1.4 Виды выполняемых работ

Основными видами выполняемых работ на ОАО «Сызранский НПЗ» являются:

а) первичная переработка нефти:

- 1) обессоливание – удаление солей и воды из нефти перед подачей на переработку;
- 2) первичная перегонка нефти – разделение нефти на фракции для последующей переработки или использования в качестве товарной продукции;
- 3) вторичная перегонка – разделение фракций, получаемых при первичной перегонке (бензиновая широкая фракция, дизельная фракция).

б) термические процессы:

1) термический крекинг – получение дополнительного количества светлых нефтепродуктов термическим разложением остатков от перегонки нефти.

в) термокаталитические процессы:

1) каталитический крекинг – получение дополнительных количеств светлых нефтепродуктов, высокооктанового бензина и дизельного топлива разложением тяжелых нефтяных фракций в присутствии катализатора;

2) каталитический роуминг – получение высокооктанового компонента автомобильных бензинов;

3) гидроочистка дистиллятов – улучшение качества и повышение стабильности светлых дистиллятов.

д) переработка нефтяных газов:

1) подготовка газов к дальнейшей переработке, удаление сероводорода низких меркаптанов, двуокиси углерода.

е) производство различных нефтепродуктов:

1) получение битумов различных сортов и марок;

2) глубокая вакуумная перегонка мазута;

3) окисление нефтепродуктов воздухом при высокой температуре;

4) компаундирование остаточных и окисленных битумов.

Штатное расписание цеха гидроочистки дизельного топлива представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Штатное расписание работников цеха по численности на 2016 год

Профессия, должность, разряд	Численность человек
1	2
Цеховой персонал	
Начальник цеха	1
Заместитель начальника цеха	1
Механик цеха	1
Экономист	1
Кладовщик	1
Установка Л35/6 (гидроочистка дизельного топлива)	
Начальник установки	1
Механик	1
Оператор технологических установок	8
Старший оператор технологических установок	4
Машинист технологических насосов	4
Установка Л35/7 (легкий гидрокрекинг)	

Продолжение таблицы 2

1	2
Начальник установки	1
Механик	1
Старший оператор технологических установок	4
Оператор технологических установок	12
Оператор технологических установок	4
Машинист технологических насосов	4
Машинист компрессорных установок	4

Режим работы для обслуживающего персонала (старших операторов, операторов, машинистов) – круглосуточный сменный (4 бригады).

Дневная смена: с 8.00 до 20.00 (продолжительность смены – 12 часов).

Ночная смена: с 20.00 до 8.00 (продолжительность смены – 12 часов).

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 План размещения основного технологического оборудования

Установка гидроочистки занимает территорию 16 050 м². С целью ограничения объемов горючих сред, которые могут быть выброшены в окружающую среду при аварийной разгерметизации аппаратуры, и в соответствии с требованиями ПБ 09-563-03[2] установка разделена на 4 энергетических блока.

Блок № 1 – реакторный блок, блок № 2 – блок стабилизации и защелачивания дизельного топлива, блок № 3– блок отдува сероводорода из бензина и очистки газа низкого давления, блок № 4 – блок регенерации МЭА.

На рисунке 1 представлен план размещения основного технологического оборудования установки Л35/6.

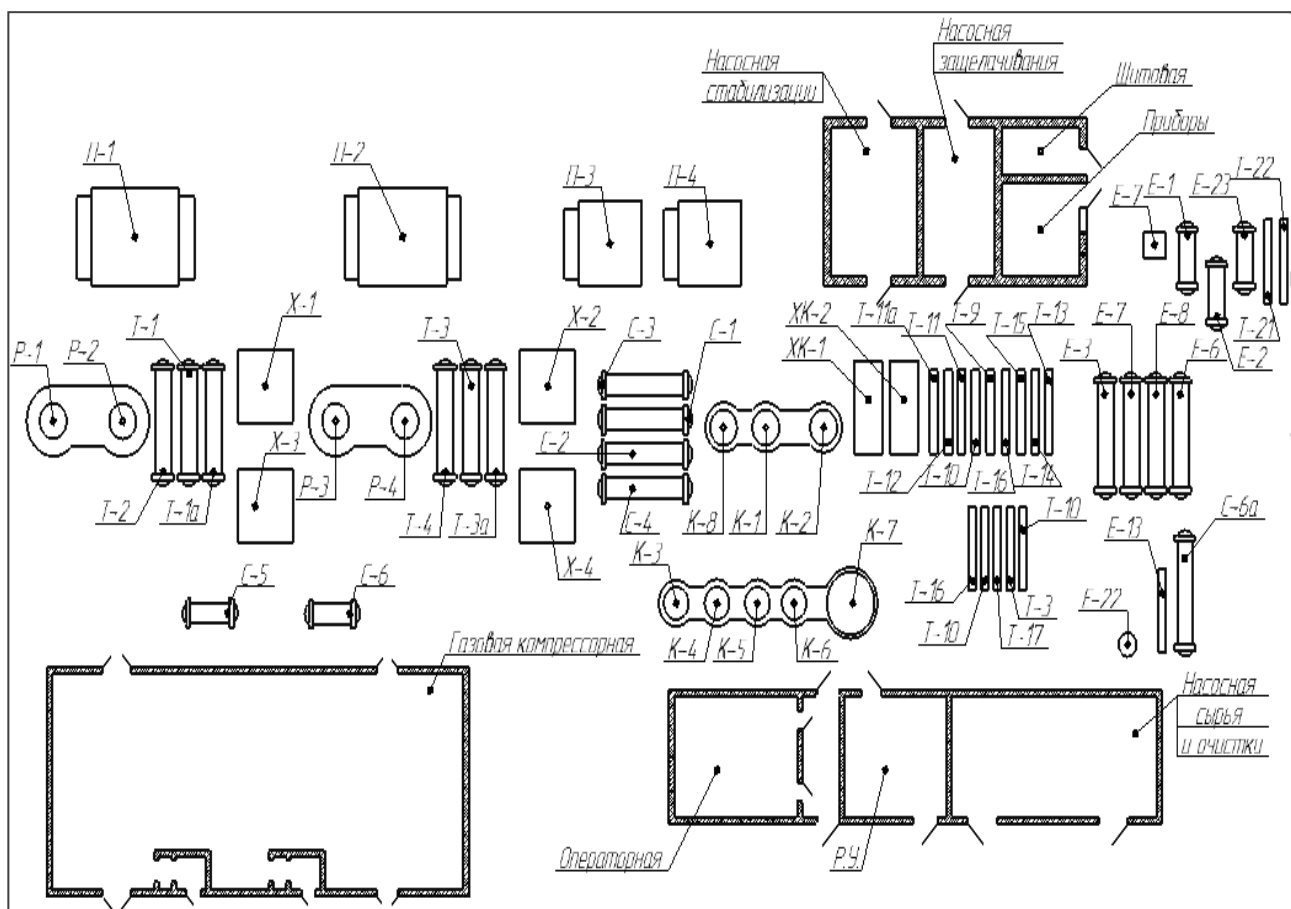


Рисунок 1– План размещения основного технологического оборудования

С целью размещения технологических аппаратов и обеспечения контроля и управления технологическим процессом, на территории установки имеется: насосная стабилизации и защелачивания, насосная сырья и очистки газов, газовая компрессорная, операторная.

Электроснабжение установки производится на напряжении 6/0,4кВ. Вентиляция в насосных: стабилизации и защелачивания, сырья и очистки газов - принудительная приточная, вытяжная и аварийная, в операторной, кабинете начальника установки и подстанциях – принудительная приточная, в компрессорной - принудительная приточная, вытяжная и аварийная.

2.2 Описание технологической схемы и технологического процесса работы установки гидроочистки дизельного топлива

Типовая установка гидроочистки дизельного топлива Л35/6 предназначена для удаления сернистых соединений из прямогонных дизельных фракций, выкипающих в пределах 180-350 °С с содержанием серы до 2,4 % мас., смесей прямогонных дизельных фракций с дизельными фракциями вторичных происхождений в отношении не более, чем 1:1 с содержанием серы до 1,5 % мас.

Цель гидроочистки – улучшение качества продукта или фракции за счет удаления нежелательных примесей, таких, как сера, азот, кислород, смолистые соединения, непредельные углеводороды.

Технологическая схема установки включает два одинаковых самостоятельных потока, позволяющих производить очистку одновременно двух различных видов сырья.

Технологический процесс гидроочистки дизельного топлива представлен в таблице 3.

Таблица 3- Технологический процесс гидроочистки дизельного топлива

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Исходное сырье	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
1	2	3	4
Подача сырья (операция 010)	Резервуары, насосы Н-1,1А (2,3), теплообменники Т-1а, 1, 2 (3а, 3, 4)	Дизельное топливо (реактивное топливо).	Исходное сырье под давлением до 70 кгс/см ² подать в узел смешения сырья и циркуляционного водородсодержащего газа. Газо-сырьевая смесь направляется в межтрубное пространство теплообменников, где нагревается до температуры 280 - 350°С
Подготовка сырья (операция 020)	Реактора Р-1, Р-2 (Р-3, Р-4), теплообменники Т-2, 1, 1а (4, 3, 3а), холодильники Х-14, Х-1 (Х-15, 2) сепараторы (С-1 С-2, С-3 С-4),	Газо-сырьевая смесь	Газо-сырьевая смесь поступает в два последующих реактора, где охлаждается до температуры 190 °С., далее направляется в холодильник и охлаждается до температуры не выше 50 °С и направляется в сепаратор. В сепараторе при давлении не выше 45 кгс/см ² происходит разделение

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
			<p>гидрогенизата и водородсодержащего газа. Жидкий гидрогенизат выводится с низа сепаратора высокого давления и поступает в сепаратор низкого давления, где происходит отделение углеводородных газов за счет снижения давления до 7 кгс/см²</p>
<p>Переработка сырья (операция 030).</p>	<p>Сепаратор низкого давления С- 3(С-4), теплообменники Т- 9, 10, 11, 12, 12а (Т-16а, Т-13, 14, 15, 16)3 (С-4), колонны К-1 (К-2),</p>	<p>Дизельное топливо, бензин, газ</p>	<p>Исходное сырье проходит межтрубное пространство теплообменников, где нагревается до 250 °С и поступает на колонны стабилизации, далее конденсируются, охлаждаются до температуры 40⁰ С. Газ поступает в сепаратор и направляется на очистку от сероводорода в абсорбер. В нижнюю часть подается очищенный от сероводорода углеводородный газ.</p>

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
	отстойники Е-3 (С-13), насосы Н-17 (18)		Насыщенный сероводородом углеводородный газ из колонны поступает в сепаратор и с газом стабилизации низкого давления поступает на очистку
Очистка продукции от примесей (операция 040)	Колонна (К-6), отстойник (Е-23), теплообменники (Т-22), сепаратор (С-6а)	Очищенный углеводородный газ	В отстойнике происходит разделение жидкой и газообразной фазы. С верха колонны очищенный от сероводорода углеводородный газ под давлением 5 кгс/см ² выводится на отдув сероводорода из бензина и выводится в топливную сеть завода. Насыщенный сероводородом раствор моноэтаноламина направляется в сепаратор для разделения и под собственным давлением прокачивается через теплообменники и нагревается до 110 ⁰ С

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
<p>Подготовка продукта к откачке (операция 050).</p>	<p>Емкость (Е-8), насосы Н-10 (11), отстойник (Е-1, 2)</p>	<p>Очищенное дизельное топливо</p>	<p>Из емкости раствор моноэтаноламина подается в верхнюю часть абсорбера. Свежую щелочь 10-15% из емкости для хранения щелочи, оператор насосом закачивает в отстойник. Бензин с температурой не выше 60 °С подается на прием насосов на смешение со щелочью, и поступает в отстойники, где щелочь отстаивается и вновь поступает на прием насосов. Отработанная щелочь с емкостей насосами откачивается в емкость для сбора отработанной щелочи. После заполнения щелочь вывозится автобойлерами в сернисто-щелочную канализацию и обезвреживается на заводских очистных сооружениях.</p>

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Откачка продукта (операция 060).	Насосы (Н-17, Н-18)	Очищенное дизельное топливо	Очищенное топливо насосами через теплообменники и холодильники откачивают в резервуары готовой продукции

Блок - схема технологического процесса гидроочистки дизельного топлива представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Блок - схема технологического процесса гидроочистки дизельного топлива

2.3 Анализ производственной безопасности в цехе гидроочистки дизельного топлива

В ходе ведения технологического режима установки, наблюдение за работой оборудования и его обслуживании оператор технологической установки может быть подвержен воздействию различных физических и химических опасных и вредных производственных факторов. Опасные и вредные производственные факторы, воздействующие на оператора, и их классификация согласно ГОСТ 12.0.003-74[3] представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)
1	2	3
Подача сырья, подготовка сырья	Насосно-компрессорное оборудование	Движущиеся машины и механизмы (физический)
		Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов (физический)
		Повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение (физический)
		Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны (физический)

Продолжение таблицы 4

1	2	3
		Повышенный уровень шума на рабочем месте (физический)
		Повышенный уровень вибрации (физический)
		Подвижные части производственного оборудования (физический)
		Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека (физический)
		Токсические (химический)
		Физические перегрузки: статистические динамические (психофизиологический)
	Печное оборудование	Повышенная или пониженная влажность воздуха (физический)
		Повышенный уровень вибрации (физический)
		Повышенный уровень шума на рабочем месте (физический)
		Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны (физический)
		Движущиеся машины и механизмы (физический)
		Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека (физический)

Продолжение таблицы 4

1	2	3
<p>Переработка сырья, очистка продукта от примесей</p>	<p>Теплообменное оборудование</p>	<p>Повышенный уровень инфракрасной радиации (физический)</p>
		<p>Повышенный уровень вибрации (физический)</p>
		<p>Повышенный уровень шума на рабочем месте (физический)</p>
		<p>Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны (физический)</p>
		<p>Недостаточная освещенность рабочей зоны (физический)</p>
		<p>Токсические (химический)</p>
		<p>Физические перегрузки: статистические динамические (психофизиологический)</p>
<p>Подготовка продукта к откачке</p>	<p>Емкости</p>	<p>Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола) (физический)</p>
		<p>Повышенная или пониженная влажность воздуха (физический)</p>
		<p>Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны (физический)</p>
		<p>Повышенный уровень шума на рабочем месте (физический)</p>
		<p>Повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение (физический)</p>
		<p>Токсические (химические)</p>

Продолжение таблицы 4

1	2	3
		Физические перегрузки: статистические динамические (психофизиологический)
Откачка продукта	Реакторное оборудование	Повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение (физический)
		Повышенный уровень шума на рабочем месте (физический)
		Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола) (физический)
		Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны (физический)
		Повышенная или пониженная влажность воздуха (физический)
		Токсические (химический)
		Физические перегрузки (статические и динамические)

2.4 Анализ средств защиты от опасных и вредных производственных факторов на установки гидроочистки дизельного топлива Л35/6

Основными средствами защиты от опасных и вредных производственных факторов являются специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты. Согласно Приказу Минздравсоцразвития РФ № 906н от 11.08.2011[4] работодатель обязан обеспечить рабочий персонал средствами индивидуальной защиты.

Таблица 5 – Средства индивидуальной защиты оператора установки Л35/6

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
1	2	3	4
1. Обязательные			
Оператор установки	ГОСТ 27575-87[5]	Костюм НМВО	Выполнено
Оператор установки	ГОСТ 12.4.032-77 [6]	Ботинки кожаные с защитным подноском	Выполнено
Оператор установки	ГОСТ 12.4.137-87[7]	Ботинки кожаные летние	Выполнено
Оператор установки	ГОСТ 12.4.010-75[8]	Рукавицы комбинированные	Выполнено
Оператор установки	ГОСТ 12.4.028-76[9]	Респиратор «Лепесток»	Выполнено
Оператор установки	ГОСТ 12.4.121-83[10]	Противогаз	Выполнено

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Оператор установки	ТУ 39-124-81[11]	Очки защитные	Выполнено
Оператор установки	ТУ 39-124-81[12]	Каска защитная	Выполнено
2. Дополнительные			
Оператор установки	ГОСТ 293335-92[13]	Куртка на утепляющей подкладке	Выполнено
Оператор установки	ГОСТ 293335-92[14]	Брюки на утепляющей подкладке	Выполнено
Оператор установки	ГОСТ 18-724-88[15]	Сапоги валяные	Выполнено
Оператор установки	ГОСТ 12.4.137-87[16]	Ботинки утепленные	Выполнено
Коллективные			
Работники цеха	ГОСТ Р 12.4.251-2009[17]	Противогаз БРИЗ	Выполнено

2.5 Анализ травматизма на ОАО «Сызранский НПЗ»

Производственный травматизм - это совокупность несчастных случаев на производстве. Причины производственного травматизма подразделяются на:

1. Организационные – обусловленные отсутствием или некачественным проведением обучением персонала вопросам охраны труда, отсутствием контроля, нарушением требований инструкций, правил, стандартов,

невыполнением мероприятий по охране труда, нарушением правил эксплуатации оборудования.

2. Технические – обусловленные неисправностью производственного оборудования, механизмов, инструмента, несовершенством или отсутствием защитных ограждений, предохранительных устройств, средств сигнализации.

3. Санитарно-гигиенические – представленные в частности повышением содержания в воздухе рабочих зон вредных веществ, вызваны недостаточным освещением; повышенными уровнями шума, вибрации, неудовлетворительными, микроклиматические условиями, наличием разнообразных видов излучений превышающих ПДК.

4. Психофизиологические – вызванные ошибочными действиями вследствие усталости работника, из-за избыточной тяжести и напряженности труда, монотонностью труда, болезненным состоянием работника; неосторожность поведения.

На рисунке 4 приведена динамика производственного травматизма по количеству несчастных случаев за 2011 – 2015 годы.

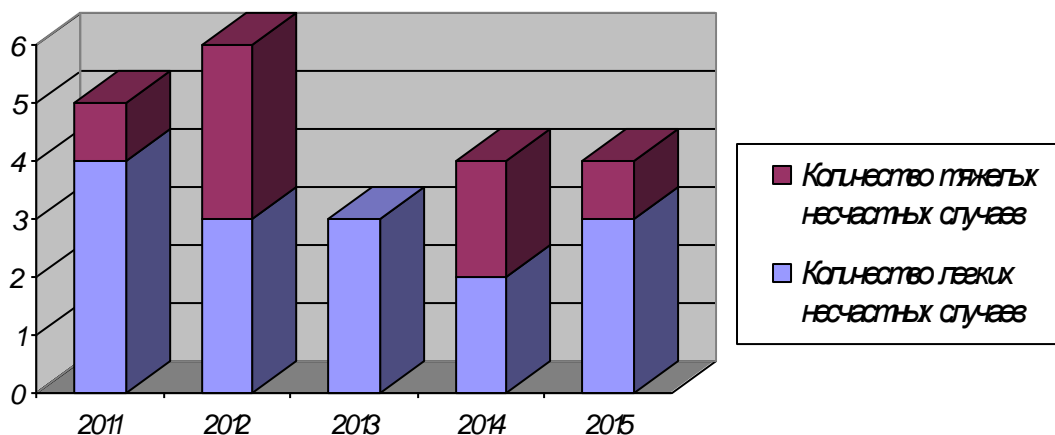


Рисунок 4 – Динамика производственного травматизма по количеству несчастных случаев за 2011- 2015 годы

По данным актов расследования несчастных случаев на предприятии приведены травмирующие факторы (рис.5), повлекшие за собой несчастные случаи.

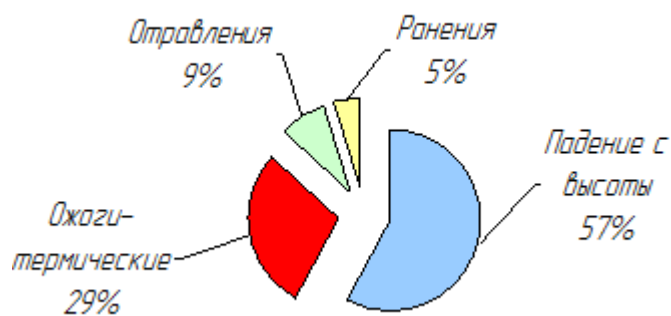


Рисунок 5 – Статистика несчастных случаев по причинам травматизма за период 2011-2015 годы

Как следует из рисунка 5 выявлено за период с 2011 по 2015 г. выявлено, что основная доля несчастных случаев (57%) происходит из-за падения пострадавшего работника с высоты и вызвана тем, что за последние два года на предприятии ведутся строительно-монтажные работы по возведению и запуску в производство новых цехов и установок.

В таблице 6 представлены причины возникновения несчастных случаев и их количество по истечению пяти лет (2011-2015 г).

Таблица 6 - Причины несчастных случаев

Причины несчастных случаев	Количество
Нарушение технологического процесса	2
Неосторожность пострадавшего	5
Неудовлетворительная организация производства работ	10
Нарушение инструкций по безопасному проведению работ	3
Нарушение правил передвижения по территории завода	1

Анализ причин несчастных случаев показывает, что основной причиной травмирования работников является неудовлетворительная организация производства работ. Это указывает на отсутствие и ненадлежащего контроля со стороны ИТР, неудовлетворительное выполнение организационно-технических мероприятий перед началом работы, формальное проведение инструктажей на рабочих местах, нарушение трудовой дисциплины.

При анализе влияния возраста рабочего персонала на случаи производственного травматизма было выявлено (рис. 6), что наибольшему травмированию подвержены работники в возрасте от 18 до 25 лет. Все это свидетельствует об их недостаточном опыте и формальном подходе к допуску к самостоятельной работе.

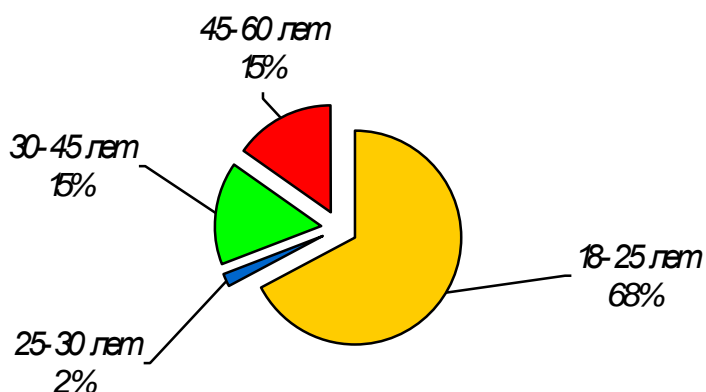


Рисунок 6 – Статистика травматизма в зависимости от возраста рабочего персонала за период 2011-2015 годы

Исходя из анализа несчастных случаев по времени работы из данных актов несчастных случаев, они происходят в период с 16.00-17.00 часов, это характеризуется тем, что работники чувствуют утомление в конце рабочего дня и совершают ошибки, которые приводят к несчастным случаям (рис.7).

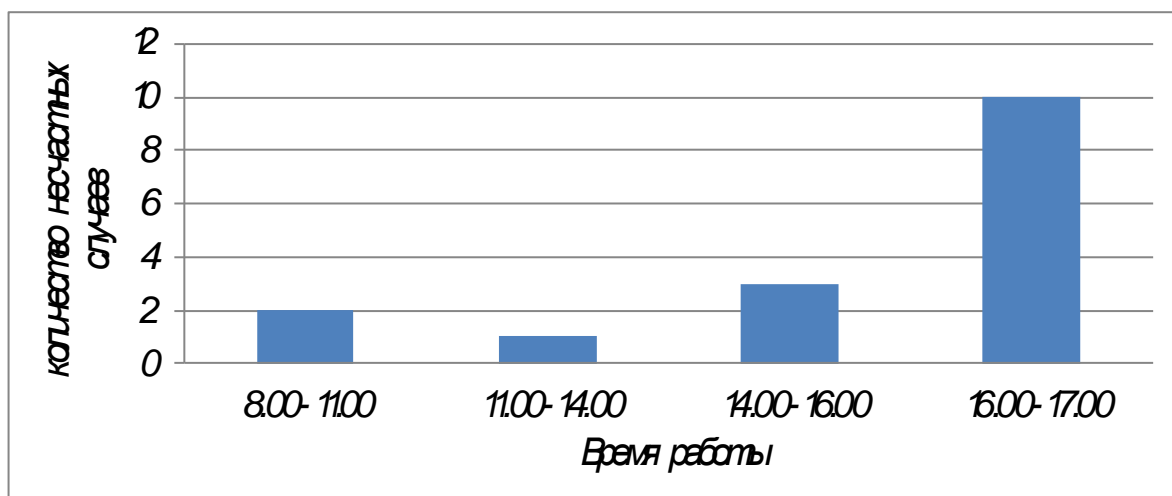


Рисунок 7– Анализ несчастных случаев по времени работы

3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА

Мероприятия, реализуемые на предприятии по улучшению условий труда и снижению уровней профессиональных рисков представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Мероприятия по улучшению условий труда

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Наименование ОВПФ, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4
Подача сырья, подготовка сырья	Насосно-компрессорное оборудование	Движущиеся машины и механизмы (физический)	Ограждение рабочей зоны, проведение инструктажа по ОТ, выдача СИЗ (перчатки, нарукавники, костюм, очки)
		Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов (физический)	Выдача СИЗ (костюм, перчатки, нарукавники), проведение инструктажа по охране труда

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
		Повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение (физический)	Выдача СИЗ (беруши, ушные вкладыши)
		Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны (физический)	Установка устройств систем вентиляции и кондиционирования воздуха
		Повышенный уровень шума на рабочем месте (физический)	Выдача СИЗ (беруши, ушные вкладыши)
		Повышенный уровень вибрации (физический)	Применение виброизолирующих, виброгасящих, вибропоглощающих устройств
Переработка сырья, очистка продукта от примесей	Теплообменное оборудование	Повышенный уровень шума на рабочем месте (физический)	Выдача СИЗ (беруши, ушные вкладыши)

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
		<p>Повышенный уровень инфракрасного излучения (физический)</p>	<p>Оградительные, герметизирующие, теплоизолирующие, вентиляционные устройства</p>
		<p>Повышенный уровень вибрации (физический)</p>	<p>Применение виброизолирующих, виброгасящих, вибропоглощающих устройств</p>
<p>Подготовка продукта к откачке</p>	<p>Емкости</p>	<p>Повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение (физический)</p>	<p>Выдача СИЗ (беруши, ушные вкладыши)</p>
		<p>Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны (физический)</p>	<p>Установка устройств систем вентиляции и кондиционирования и воздуха</p>
		<p>Расположение рабочего места на значительной высоте</p>	<p>Проведение инструктажа по охране труда и технике безопасности</p>

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
		относительно поверхности земли (физический)	
		Токсические (химический)	Проведение специальной оценки труда. Установка приточно- вытяжной вентиляции
		Физические перегрузки (Психофизиологич еский)	Рациональные режимы труда и отдыха, регламентированные перерывы
		Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (физический)	Проведение инструктажа по охране труда и технике безопасности. Установка ограждений
Откачка продукта	Реакторное оборудование	Повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение (физический)	Выдача СИЗ (беруши, ушные вкладыши)

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
		Токсические (химический)	Проведение специальной оценки труда. Установка приточно - вытяжной вентиляции
		Физические перегрузки (Психофизиологи- ческий)	Рациональные режимы труда и отдыха, регламентированные перерывы

4 НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1 Объект исследования, обоснование

Современные открытые технологические установки по переработке углеводородных газов, нефти и нефтепродуктов характеризуются большой производительностью и площадью застройки. Они обычно состоят из однотипных аппаратов, высота которых достигает 80-100 м объем до 2000 м³. Технологические процессы в них осуществляются при высоких температурах и давлениях[31].

Резервуарное хранение нефти является важным звеном общей технологии нефтяной промышленности, так как обеспечивает непрерывность процесса переработки и повышает надежность нефтепродуктообеспечения. Особенно актуально данный вопрос возникает в период мирового финансового кризиса, который может вызвать определенные сбои в работе объектов нефтепереработки, что является крайне недопустимым ввиду сложности запуска и остановки технологического процесса на нефтеперерабатывающих заводах. Ежегодно в мире на нефтеперерабатывающих предприятиях происходит до 1500 аварий, часть из которых приводит к пожару и уносит значительное число человеческих жизней, материальный ущерб составляет более 100 миллионов долларов в год, причем сохраняется четкая тенденция к увеличению этих показателей [18].

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности на установке гидроочистки дизельного топлива Л 35/6

Контроль и управление комплексом технологического оборудования гидроочистки дизельного топлива осуществляется из центральной операторной, выполненной во взрывозащищенном исполнении. Поскольку здание операторной находится во взрывоопасной зоне, конструктивно оно представляет собой сооружение бункерного типа. Операторная полностью запроектирована из монолитного железобетона: наружные и внутренние несущие стены, сплошная плита фундамента, ребристая плита перекрытия. Такое решение вызвано необходимостью восприятия ударных нагрузок от возможного взрыва на установке с избыточным давлением во фронте ударной волны $10,0 \text{ т/м}^2$ (100 кПа).

Установка Л35/6 оборудована пожарной сигнализацией с ручными извещателями: установлены снаружи зданий на территории установки (у входа в операторную, компрессорную, насосную защелачивания). Сигнал от извещателей выведен на пункт связи пожарной части цеха № 29. Автоматическая пожарная сигнализация на объекте отсутствует.

Для противопожарной защиты установки предусмотрена штатная установка пенного пожаротушения, обеспечивающая тушение пожара воздушно-механической пеной в сырьевой насосной, насосной стабилизации и защелачивания, представленная на рисунке 8.

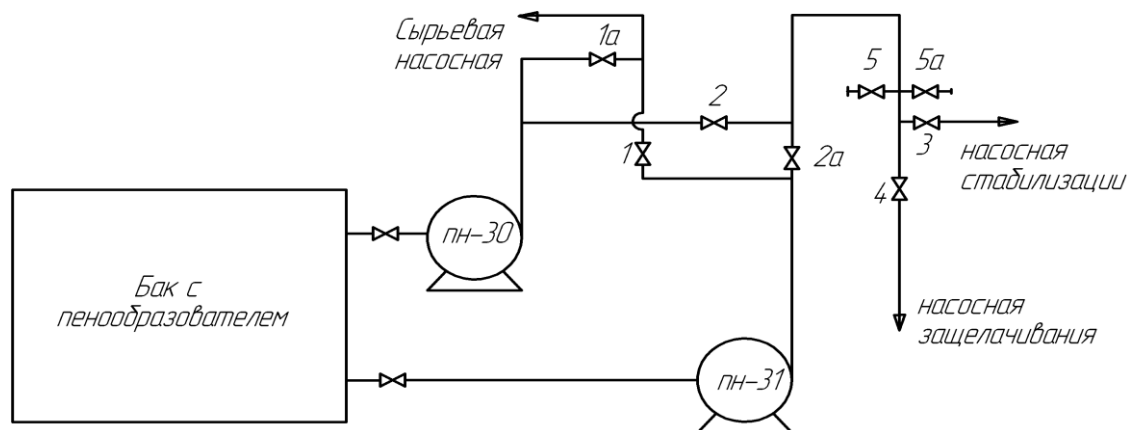


Рисунок 8 – Существующая (штатная) установка пенного пожаротушения

На установке гидроочистки дизельного топлива Л 35/6 используется стационарная система паротушения ручного пуска: в реакторах, в технологических печах, в блоках колонн.

Методы и средства обеспечения безопасности персонала от опасных факторов производственной среды обеспечены за счет:

- непрерывного контроля загазованности в помещении газовой компрессорной и в насосной датчиками контроля;
- дозривоопасных концентраций с выводением сигнала об аварийной ситуации в операторную и в систему оповещения;
- периодического контроля уровня ПДК воздушной среды на наружной установке и в помещениях переносными газоанализаторами;
- оснащения аварийными системами освобождения блоков от парогазовой и жидкой сред;
- применения взрывозащищенного электрооборудования, средств КИПиА и исключения внешних источников зажигания.

При определении основных принципов обеспечения безопасности оператора нефтеперерабатывающей установки, основываясь на существующей классификации опасных и вредных производственных факторов, основными мерами по снижению физической и нервно-психической напряженности являются:

- рациональные режимы труда и отдыха;
- регламентированные перерывы;

Основные меры по снижению физического фактора:

- ограждение рабочей зоны, применение герметизирующих, теплоизолирующих, вентиляционных устройств;
- выдача СИЗ (перчатки, ботинки, костюм, очки и т.д);

применение виброизолирующих, виброгасящих, вибропоглощающих устройств, а также устройств защитного заземления и зануления, автоматического отключения и понижения напряжения;

- проведение инструктажей по охране труда, знание правил дорожного движения на заводе, знаков безопасности;
- проведение специальной оценки условий труда.

Основные меры по снижению химического фактора:

- применение устройств вентиляции и кондиционирования воздуха, респиратор, противогаз.

4.3 Инновационное предложение технического устройства автоматического оповещения возникновения пожара в цехе гидроочистки дизельного топлива

Так как, автоматическая пожарная сигнализация на объекте отсутствует, для обеспечения требуемого уровня пожарной безопасности на этапе создания новой нормативной базы по пожарной безопасности в соответствии с техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности [19] предлагаю внедрить адресно - аналоговую пожарную сигнализацию «Триумф», в состав которой входят ручные пожарные извещатели, адресно-аналоговые автоматических комбинированные (дымовые и тепловые) извещатели, приемно-контрольный аналоговый прибор с адресацией типа "ТРИУМФ", также система укомплектована функциональными модулями адресуемого контроля, адресуемого управления, пожаротушения, дистанционного пуска, выносной индикации, адресации.

Приемно-контрольный пожарный прибор "Триумф" имеет следующие основные технические характеристики [20]:

Количество сигнальных линий, шт.	4
Количество адресов в одной сигнальной линии, шт.	200
Период адресных импульсов, мс	5
Электрическое сопротивление сигнальной линии, Ом	не более 220
Электрическое сопротивление между проводами сигнальной линии, кОм	не менее 50

Емкость сигнальной линии, нФ	не более 100
Ток в каждой сигнальной линии, мА	не более 50

Электропитание:

основное	220 В, 50 ГЦ, 20ВА
встроенное резервное	12 В, 12 А,ч.

Приемно-контрольный прибор "Триумф" предусмотрено установить на стене в операторной.

Автоматические комбинированные извещатели монтировать на потолке защищаемых помещений. Ручные пожарные извещатели размещать на территории установок в соответствии с чертежом проекта, используя для этого: наружные стены помещений, стойки эстакад, специальные стойки, где это необходимо.

Соединения извещателей между собой в помещениях выполнить телефонным двух жильным проводом марки ТРВ 2х0,5, вне помещений – контрольным кабелем КВВГ 4х1,5, проложенным в защитной трубе. Объединение шлейфов для передачи сигналов по одному многожильному кабелю предусмотрено выполнять в соединительных коробках. Защитные трубы с линейными кабелями от пожарных извещателей проложить по эстакаде вдоль коробов с кабелями КИП. Центральное устройства приемно-контрольного аналогового прибора «Триумф» представлено на рисунке 9.

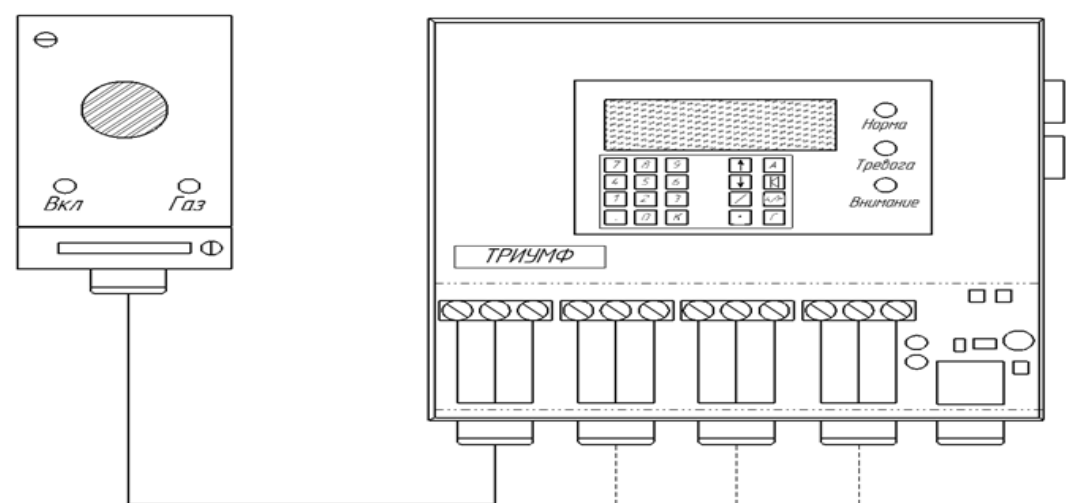


Рисунок 9 – Центральное устройства «Триумф»

Система управления пожаротушением, построенная на базе ППКУП «Триумф», обеспечивает:

- формирование команды на автоматический (при срабатывании пожарных извещателей) или дистанционный пуск установок пожаротушения;
- возможность отключения и восстановления режима автоматического пуска каждой установки пожаротушения;
- формирование и выдачу команд на включение/отключение систем вентиляции, кондиционирования, воздушного отопления и технологического оборудования в защищаемом помещении, на открытие/закрытие противопожарных клапанов, заслонок вентиляционных коробов;
- блокирование автоматического пуска установки пожаротушения с индикацией заблокированного состояния при открывании дверей в защищаемое помещение или при наличии в нем людей;
- программирование задержки выпуска огнетушащего вещества в защищаемое помещение на время, необходимое для эвакуации людей после подачи звукового и светового сигналов оповещения о пуске генераторов, а также полной остановки вентиляционного оборудования, закрытия воздушных;
- автоматический контроль соединительных линий между приемно-контрольным прибором пожарной сигнализации и приборами пуска (на обрыв и короткое замыкание);
- автоматический контроль соединительных линий световых и звуковых оповещателей и контактных датчиков;
- автоматический безопасный контроль целостности электрических цепей пусковых устройств установок пожаротушения и оповещателей.

Предлагаемая модифицируемая система управления пожаротушением на базе ППКУП «Триумф» представлена на рисунке 10.

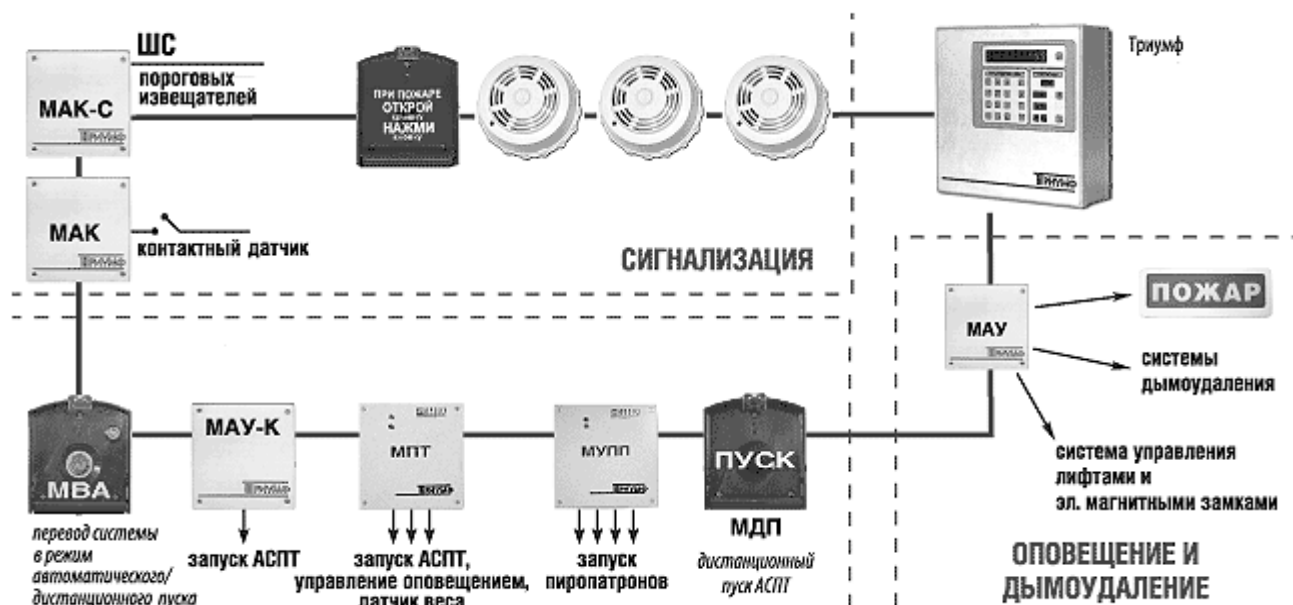


Рисунок 10 – Предлагаемая система управления пожаротушением на базе ППКУП «ТРИУМФ»

Актуальность данного предложения особенно остро стоит в области защиты резервуаров с нефтепродуктами и крупных наружных технологических установок на современных нефтеперерабатывающих заводах, где применение традиционных средств пожарной автоматики либо недостаточно оправдывает себя с экономической точки зрения, либо приводит к аппаратному усложнению системы и уменьшению надежности ее функционирования.

Главной задачей автоматической системы пожаротушения является раннее обнаружение возгорания, когда возможна своевременная эвакуация людей и ликвидация пожара без значительных и экологических последствий, что очень важно для объектов нефтеперерабатывающего комплекса и эффективнее, в отличие от систем сигнализации и ручных средств пожаротушения.

5 ОХРАНА ТРУДА

5.1 Разработка и внедрение системы управления охраной труда на ОАО «Сызранский СНПЗ»

На ОАО «Сызранский НПЗ» система управления охраной труда организована в соответствие с ГОСТ Р 54934-2012 (OHSAS 18001:2007)[32].

Стандарт регламентирует обязательные основополагающие требования по проведению производственного контроля за состоянием промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды в Компании с целью:

- принятия всего комплекса мер по исключению возможности возникновения несчастных случаев, аварийных ситуаций, причинению ущерба окружающей среде;
- внедрения новых прогрессивных технологий, оборудования, материалов и повышения уровня автоматизации управления технологическими процессами;
- проведения анализа состояния промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды в структурных подразделениях дочерних обществ;
- контроля за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований, продлением сроков эксплуатации технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, ремонтом и поверкой контрольных средств измерений;
- соблюдение технологической дисциплины.

Программы, планы по реализации целей в области промышленной безопасности, охраны труда, окружающей среды включают: мероприятия по реализации целей, средства и сроки достижения поставленных задач, распределение полномочий и ответственности за выполнение мероприятий. В компании устанавливаются два уровня разработки программ[36].

Первый уровень – структурные подразделения ОАО «НК «Роснефть» формируют целевые программы на краткосрочный и долгосрочный период,

содержащие мероприятия, направленные на достижение корпоративных целей, поддержание текущего состояния промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды. Планирование мероприятий первого уровня, осуществляется в рамках следующих документов: бизнес-план компании, целевая экологическая программа на пятилетний период, программа экологической и промышленной безопасности на пятилетний период, целевая газовая программа ОАО «НК «Роснефть» до 2020 года, целевая программа по факельному хозяйству на пятилетний период, целевая программа обеспечения надежности трубопроводов на пятилетний период, целевая программа реконструкции объектов энергоснабжения на пятилетний период, программы научно исследовательских и опытно-конструкторских работ и инжиниринговых услуг ОАО «НК «Роснефть».

Второй уровень – дочерние общества формируют краткосрочные и долгосрочные программы, направленные на достижение корпоративных целей, а также поддержание текущего состояния промышленной безопасности и охраны труда. Планирование мероприятий второго уровня, осуществляется в рамках: следующих документов: бизнес-план дочернего общества, план мероприятий по промышленной, экологической безопасности на пятилетний период на основании которого формируется ежегодный бизнес-план, планы организационно-технических мероприятий охране окружающей среды, планы действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций дочернего (зависимого) общества, план мероприятий по обеспечению радиационной безопасности, графики планово-предупредительных ремонтов.

Эффективность системы управления охраной труда зависит, от организации работы, от правильного определения, роли и места каждого подразделения в данной системе, от четкой регламентации его функций и задач, от рационального распределения круга прав и обязанностей всех звеньев, должностных лиц в области охраны труда. Поэтому в управлении охраной труда участвуют практически все руководящие работники структурных подразделений, инженерных и других служб предприятия. Организационная

структура системы управления охраной труда ОАО «Сызранский НПЗ» приведена на рисунке 11.

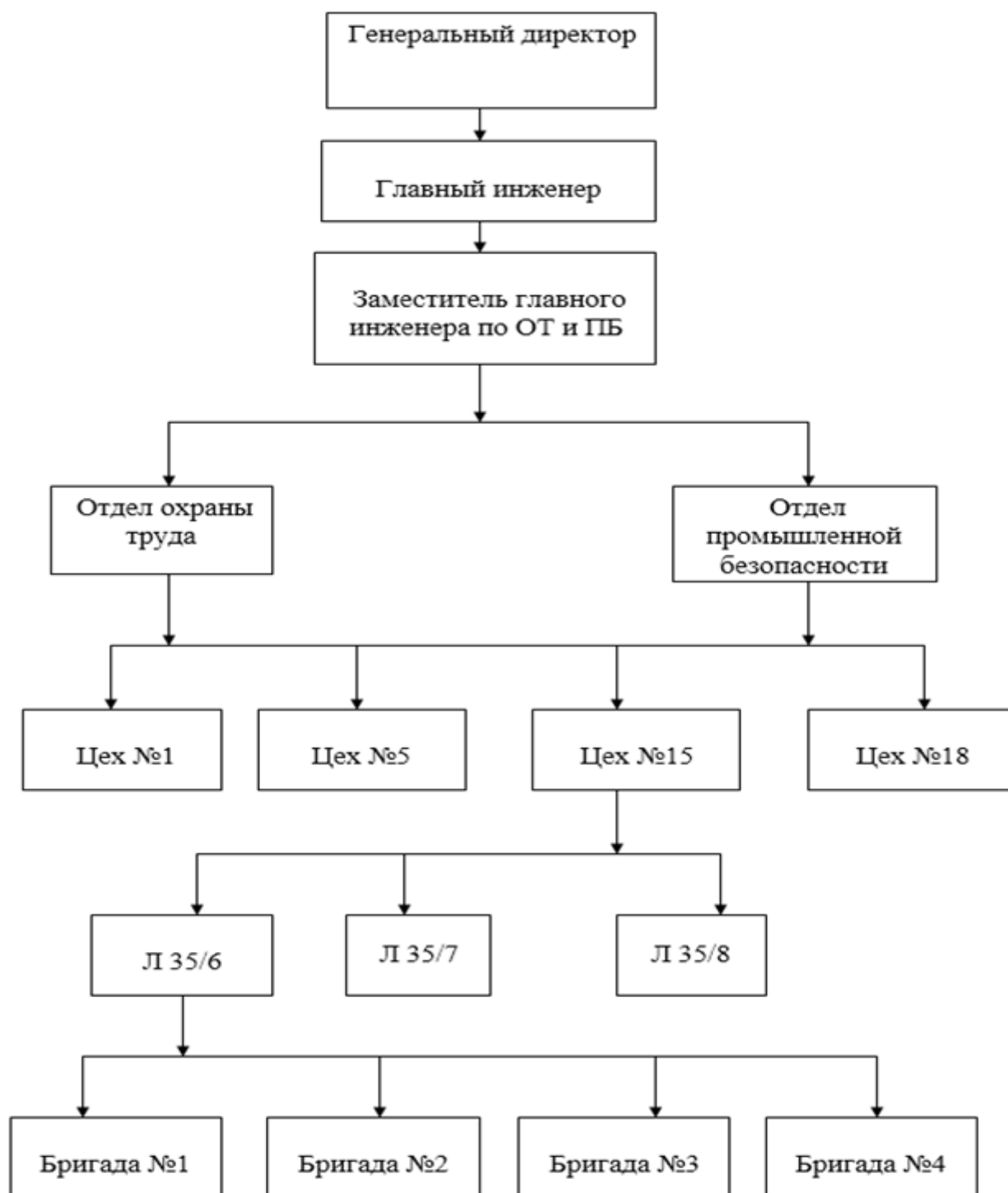


Рисунок 11 – Организационная структура системы управления охраной труда ОАО «Сызранский НПЗ»

На ОАО «Сызранский НПЗ» устанавливается пятиступенчатый контроль за состоянием промышленной безопасности и охраной труда. В таблице 8

представлен порядок взаимодействия при проведении производственного контроля за состоянием промышленной безопасности и охраной труда.

Таблица 8 - Порядок взаимодействия при проведении производственного контроля за состоянием промышленной безопасности и охраной труда на ОАО «Сызранский СНПЗ»

Этап контроля	Сроки исполнения	Исполнитель	Описание действий	Документ, возникающий на выходе
1	2	3	4	5
Первый этап ПК	Ежедневно (в каждой смене) в начале рабочего дня (смены) и в дальнейшем в процессе текущей деятельности	Старший оператор	Выясняется у рабочих предыдущей смены, вахты или по записям в журналах проверки условий труда наличие отклонений факторов промышленной безопасности, условий труда от правил и норм, установленных в документации	Записи в журналах
Второй этап ПК	Не реже чем один раз в месяц	Начальник установки (его заместители)	Проверяется работа по проведению первого этапа производственного контроля, а также	Записи в журналах, акты

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
			<p>состояние промышленной безопасности, охраны труда на объектах и принимаются оперативные меры по устранению выявленных нарушений и недостатков</p>	<p>(в необходимых случаях)</p>
<p>Третий этап ПК</p>	<p>В соответствии с графиком (но не реже один раз в квартал)</p>	<p>Начальник цеха лично или в составе комиссии производственного контроля</p>	<p>Проверяется работа руководителей производственных подразделений по осуществлению 1 и 2 этапов производственного контроля, принимаются меры по устранению недостатков</p>	<p>Акт с выводами и предложениями и по устранению выявленных нарушений и недостатков</p>
<p>Четвертый этап ПК</p>	<p>Не реже одного раза в полугодие</p>	<p>Руководящие работники, главные,</p>	<p>Проводятся целевые и комплексные проверки, принимаются</p>	<p>Акт с выводами и предложением</p>

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
		<p>ведущие специалисты. Комиссия ПК</p>	<p>меры по устранению недостатков</p>	<p>по устранению выявленных нарушений и недостатков</p>
<p>Пятый этап ПК</p>	<p>В соответствии с утвержденным графиков</p>	<p>Комиссия ОАО «Роснефть»</p>	<p>Проводятся комплексные и целевые проверки, принимаются меры по устранению недостатков</p>	<p>Акт проверки, рекомендации по устранению замечаний</p>

6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Основная производственная деятельность ОАО «СНПЗ» направлена на переработку сырой нефти с целью получения бензинов, дизельного, реактивного и котельного топлива, нефтебитума, сжиженных газов и серной кислоты.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха на предприятии являются: технологические установки по переработке нефти, резервуарный парк, очистные сооружения, ремонтно – производственные подразделения, автозаправочная станция и транспортный парк.

В соответствии с СанПиН «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» [21] для основной площадки ОАО «СНПЗ» установлена санитарно-защитная зона размером 1000 метров от границы промышленной площадки, а наливные причалы ОАО «СНПЗ» относят к предприятиям второго класса «Места перегрузки и хранения сырой нефти, битума, мазута и других нефтепродуктов, и химических грузов» и защитная зона составляет 500 метров.

Производственные стоки завода по условиям образования и составу загрязнения разделены на две системы канализации. Первая система - это сеть нефтесодержащих нейтральных (производственно-дождевых) сточных вод. Вторая система - это сеть высокоэмульгированных, минерализованных сточных вод электрообессоливающих установок и щелочных стоков.

Промышленные стоки собираются в закрытую систему канализации и направляются на очистные сооружения.

В соответствии с данными последней корректировки «Проекта нормативов предельно-допустимых выбросов вредных веществ», выполненной в 2014 году, от источников ОАО «СНПЗ» в атмосферу поступает 46 загрязняющих веществ.

Основные загрязняющие вещества: углеводороды предельные;

углеводороды непредельные; бензол; толуол; ксилол; этилбензол; сероводород; масло минеральное нефтяное; диоксид серы; углерода оксид; азота диоксид; азота оксид; летучая зола; безопорен; выхлопные газы.

На производстве разработана и функционирует система экологического менеджмента в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 14001-2007 [22]. На ОАО «Сызранский НПЗ» экологическая политика определена стандартом «Порядок формирования целей и программ в интегрированной системе управления промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды».

Цель политики – обеспечения единства требований при постановке стратегических и текущих целей, планирования и внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. Отдел экологической безопасности ежемесячно направляет в департамент экологической и промышленной безопасности отчёты о выполненных мероприятиях по охране окружающей среды и экологической безопасности. Перечень и распределение объемов образования отходов на ОАО «Сызранский НПЗ» представлено в таблице 9.

Таблица 9 - Основные отходы и их количество на ОАО Сызранский «НПЗ»

Наименование отхода	Место складирования, транспорт	Условие захоронения, обезвреживания, утилизации	Количество (т/год)
1	2	3	4
Отходы гидроксида натрия с pH = 10,1-11,5	На очистные сооружения завода автомашиной	Обезвреживание на очистных сооружениях предприятия	1284,0
Масла индустриальные отработанные	Временное хранение в емкостях на участке вторсырья	Передается другим организациям	16,93

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4
Отходы фильтровальной ткани	В СМУП «Экопром» автомашинной	Сдается в СМУП «Экопром» для захоронения	0,17
Масла компрессорные отработанные	Временное хранение в емкостях на участке вторсырья	Передается другим организациям	20,28
Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15 % и более)	Временное хранение в контейнере на площадке сбора промотходов цеха	Сдается в СМУП «Экопром» для захоронения	0,85
Резиноасбестов ые отходы	Временное хранение в контейнере на площадке сбора промотходов цеха	Сдается в СМУП «Экопром» для захоронения	2,55
Отработанные люминесцентны е лампы	В СМУП «Экопром» автомашинной	Сдается в СМУП «Экопром» для захоронения	0,026
Нефтешлам и кокс от зачистки оборудования	В СМУП «Экопром» автомашинной	Сдается в СМУП «Экопром» для захоронения	26
Смет с территории	В СМУП «Экопром» автомашинной	Сдается в СМУП «Экопром» для захоронения	2,1

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4
Отработанный катализатор АКМ	Временное хранение на закрытой площадке предприятия в металлической емкости	Передается другим организациям	29,08
Отработанный катализатор НКЮ-500			1,08
Отработанный катализатор НКЮ-232			32,67
Отработанный катализатор ГКД-202			24,288

Количество отходов приводится по данным технологии или подсчитано в соответствии с нормативными документами.

На рисунке 12 представлена диаграмма основных отходов в (процентном соотношении) ОАО «Сызранский НПЗ».

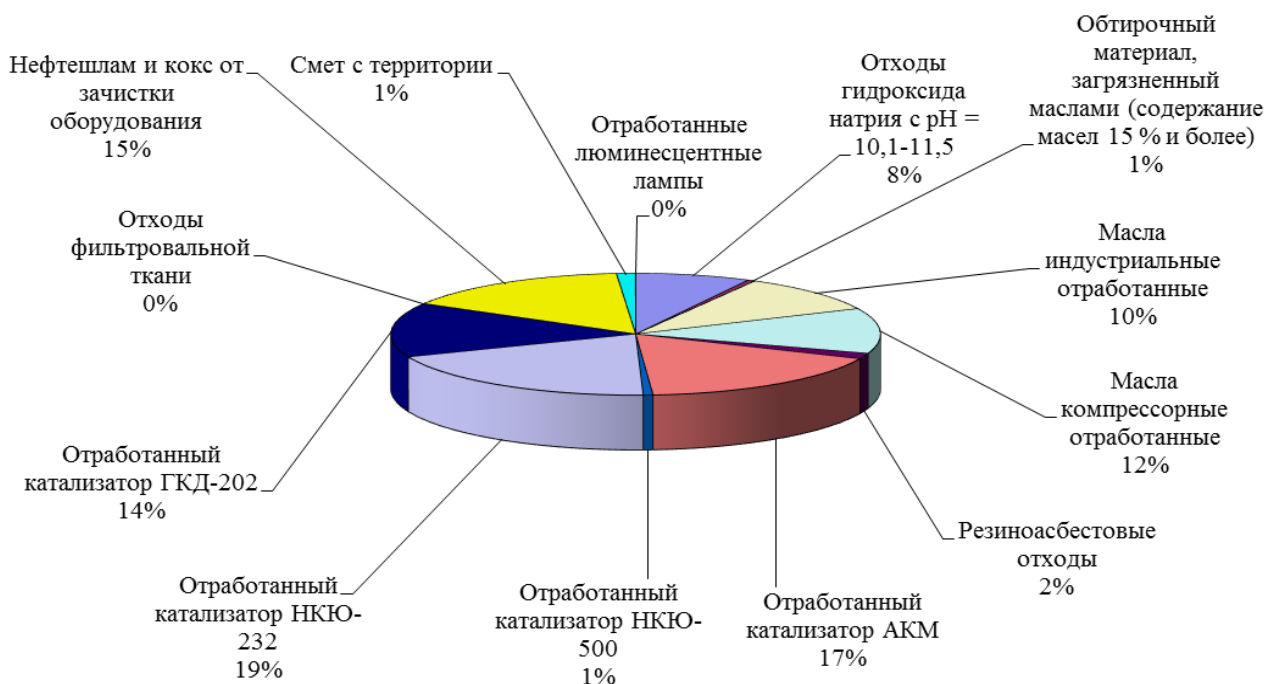


Рисунок 12 – Диаграмма отходов в процентном соотношении

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

Отдел экологической безопасности ОАО «СНПЗ» осуществляет мониторинг за состоянием окружающей среды на территории предприятия, с целью разработки мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию природных ресурсов и предупреждению критических ситуаций, вредных или опасных для здоровья людей, живых организмов и их сообществ, природных комплексов и объектов.

С целью защиты атмосферного воздуха и снижения выбросов загрязняющих веществ при эксплуатации установки ЛЗ5/6 предусмотрены следующие технические решения:

- осуществлена герметизация рабочих зон технологического оборудования;
- применены сварные соединения трубопроводов и арматуры, в технически обоснованных случаях использованы фланцевые соединения с несгораемыми прокладками; предусмотрен 100% контроль сварных соединений неразрушающими методами контроля;
- применено устройство антикоррозионной защиты: наружной поверхности оборудования, трубопроводов, внутренней поверхности емкостей - лакокрасочными покрытиями, наружной поверхности подземных емкостей, подземных участков трубопроводов, - защитными покрытиями, ЭХЗ протекторными установками;
- предусмотрено обвалование земляным валом промежуточного парка хранения;
- предусмотрен сбор утечек от насосов, аварийных проливов и сброс с предохранительных клапанов в подземные дренажные емкости с последующей откачкой жидкости в сырьевые резервуары;
- предусмотрен сбор нефтепродуктов дренажа с трубопроводов в подземную емкость с последующей откачкой в автоцистерны;

- предусмотрена защита от перелива нефтепродуктами объемных резервуаров, использование емкостей с автоматическим закрытием задвижек при срабатывании сигнализаторов верхнего аварийного уровня;

- выполняется систематический контроль за загазованностью на технологических площадках.

Для предупреждения негативного воздействия на окружающую среду при эксплуатации установки гидроочистки дизельного топлива Л35/6 на подземные воды проектом предложен комплекс мероприятий направленных.

1. На предотвращение загрязнения подземных вод, осуществляемых:

- устройством системы сбора и очистки дождевых и производственных сточных вод с территории промплощадки;

- устройством защитной гидроизоляции сооружений, являющихся потенциальными источниками загрязнения подземных вод;

- складированием сырья, полуфабрикатов и отходов на специальных площадках;

- асфальтированием автомобильных дорог, дна промежуточного парка хранения нефтепродуктов, с целью предотвращения попадания нефтяного загрязнения в подземные воды;

- периодическим осмотром и обследованием трубопроводов, стыков и технологического оборудования, с целью выявления и ликвидации утечек нефтепродуктов и загрязненных сточных вод;

- организацией регулярных режимных наблюдений за условием залегания, уровнем и качеством подземных вод на участках существующего потенциального загрязнения, связанного со строительством проектируемого объекта;

- соблюдением требований местных органов охраны природы.

2. На предупреждение загрязнения и истощения подземных вод, являющихся источником водоснабжения, осуществляемых:

- учетом использования подземных вод на проектируемом объекте;

- строгим соблюдением установленных лимитов на воду;

– соблюдением зон санитарной охраны вокруг артезианской скважины.

Для объектов комплекса гидроочистки дизельного топлива предусмотрены сети промливневой канализации I системы и бытовой канализации, которые подключены к одноименным сетям ОАО «СНПЗ». Производственная канализация предусмотрена для сбора и отведения производственных сточных вод I-й системы, а также атмосферных осадков. Промливневые сточные воды НПЗ, затем отводятся на сооружения биологической очистки направляются на заводские сооружения механической и физико-химической очистки для совместной очистки и обеззараживания с потоком бытовых сточных вод.

В промливневую канализацию I системы отводятся сточные воды от технологического оборудования установки, дождевые и талые воды с территории установки и парков, после смыва пола в насосной парка сырья и площадки сепаратора факельного газа, вода после пожара.

Бытовая канализация предусмотрена для отведения сточных вод от установки. Бытовые сточные воды СНПЗ направляются на заводские сооружения биологической очистки для совместной очистки с потоком производственно-дождевых сточных вод. После очистки и обеззараживания сточные воды сбрасываются в р. Волга.

Сточные воды II-й системы, представленные следующими технологическими потоками: кислые стоки (сероводородная вода) из сепаратора гидроочистки D-102 и из емкости орошения отпарной колонны, щелочные стоки (отработанный 2 % раствор щелочи) из скруббера щелочной промывки. Кислые и щелочные стоки с установки изомеризации отдельными напорными трубопроводами по эстакаде отводятся в специальные накопительные емкости, расположенные за границами установки.

Из емкостей стоки автоцистернами вывозятся в железобетонные емкости, объемом 500 м³ каждая, предназначенные для приема кислых и сернисто-щелочных стоков, с последующей их периодической дозированной подачей в систему промканализации.

В период эксплуатации установки предусматривается проведение следующих организационно-технических мероприятий по охране почв и грунтов от загрязнения:

- для предотвращения загрязнения почв и грунтов технологическое оборудование устанавливается на бетонном основании и организуются емкости сбора утечек;

- площадка промежуточного парка хранения имеет асфальтобетонное покрытие и обваловано, что исключает расползание нефтяного пятна и проникновение нефти в грунт в случае аварии;

- территории покрытия автомобильных площадок и дорог к зданиям и сооружениям выполнено из асфальтобетона. Для пропуска воды под дорогами запроектированы водопропускные трубы;

- автодороги и проезды к площадкам и зданиям обустриваются системой сбора ливнестоков;

- на технологических площадках для сбора замазученных ливневых вод от технологического оборудования запроектированы лотки;

- передвижение транспорта осуществляется в пределах автодорог, а стоянка на соответствующих площадках;

- проводится своевременная уборка мусора в целях предотвращения захламления территории;

- организуется система утилизации отходов производства.

Во избежание загрязнения подземных вод нефтепродуктами вследствие утечек, случайных проливов предусмотрено: устройство водонепроницаемых покрытий в резервуарных парках, на технологических площадках и железнодорожных эстакадах, закрытая система промышленной канализации и центральный блок очистных сооружений, биологические очистные сооружения, закрытая система блокооборотного водоснабжения[35].

ОАО «СНПЗ» организует на территории своей производственной площадки временное накопление отходов до передачи лицензированным организациям на использование, размещение, обезвреживание.

Состояние мест временного хранения отходов соответствует следующим требованиям:

- расположение с подветренной стороны;
- наличие покрытия, предотвращающего проникновение токсичных веществ в почву и грунтовые воды;
- наличие автономного ливнестока и обваловки, предотвращающих попадание воды с площадки хранения отхода в общий ливнесток;
- защита хранящихся отходов от воздействия атмосферных осадков и ветра;
- наличие стационарных или передвижных механизмов для погрузки-разгрузки отходов при их перемещении.
- соответствие состояния емкостей, в которых накапливаются отходы, требованиям транспортировки.

Безопасное обращение с отходами при их сборе, складировании и транспортировке отходов регламентируется инструкциями по предприятию, в которых определены меры безопасности при сборе, погрузке и вывозе отходов на специализированные предприятия.

7 ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций на установке Л35/6

Наибольшую опасность функционирующей технической установки гидроочистки дизельного топлива представляет реакторное оборудование, трубопроводы, запорная и регулирующая арматура и технологическое оборудование.

Анализ представленных статистических данных аварийных ситуаций показывает, что на объектах переработки нефтепродуктов реализуются аварии, сопровождающиеся взрывами, пожарами и экологическим загрязнением.

Основными поражающими факторами в случае аварий являются тепловое излучение, открытое пламя, а также ударная волна и осколки разрушенного оборудования.

На основе анализа причин возникновения и факторов, определяющих исходы аварий, учитывая особенности применяемых технологических процессов, свойства и распределение опасных веществ, на установке Л35/6 можно выделить следующие возможные аварийные ситуации:

- пролив горючей жидкости;
- пожар разлития горючих жидкостей на открытой площадке;
- образование и сгорание облака топливно - воздушной смеси по модели «огненный шар»;
- горение струи газа;
- взрыв (дефлаграционное горение) топливно- воздушной смеси в открытом пространстве на месте разгерметизации оборудования;
- образование и взрыв ТВС в замкнутом пространстве;
- пожар в замкнутом пространстве;
- распространение токсического облака.

На установке наиболее вероятной аварией является пожар в замкнутом помещении (в насосной) в результате разгерметизации фланцевых соединений насосов по сценарию С7.

В таблице 10 представлены сценарии возможных аварийных ситуаций на установке гидроочистки дизельного топлива Л 35/6 и их последствия.

Таблица 10 - Сценарии возможных аварийных ситуаций на установке

Сценарии	Последствия (схема развития сценария)
1	2
С ₁ Разлитие горючей жидкости (ГЖ)	Полная разгерметизация оборудования или трубопровода (катастрофическое разрушение) → выброс ГЖ и ее растекание в пределах обвалования (на ландшафт)/ в помещении → загрязнение промплощадки
С ₂ Пожар разлития	Полная разгерметизация оборудования или трубопровода (катастрофическое разрушение) → выброс пожароопасного вещества и его растекание → воспламенение пролива при условии наличия источника инициирования → пожар разлития → термическое поражение оборудования и персонала
С ₃ Крупномасштабное диффузионное горение («огненный шар»)	Катастрофическое разрушение оборудования, выброс всего объема вещества в атмосферу → образование переобогащенного облака → воспламенение и последующий пожар облака с внешней поверхности с образованием «огненного шара» → термическое поражение персонала и оборудования
С ₄ Горение струи газа	Разгерметизация фланцевых соединений аппарата (газовая часть) → истечение газа в виде струи → горение независимой струи газа, истекающего из образовавшегося отверстия → прямое огневое воздействие на окружающую среду → термическое воздействие на окружающую среду

Продолжение таблицы 10

1	2
<p>C₅ Взрыв топливно-воздушной смеси (ТВС) в открытом пространстве</p>	<p>Разгерметизация оборудования или трубопровода с взрывоопасным веществом → выброс пара (газа) в открытое пространство → образование взрывоопасной ТВС → взрыв ТВС при наличии источника инициирования → поражение ударной волной</p>
<p>C₆ Взрыв ТВС в замкнутом пространстве (в оборудовании, в помещении)</p>	<p>Полная или частичная разгерметизация оборудования или трубопровода → выброс газа или ГЖ → образование взрывоопасной ТВС в помещении или оборудовании → взрыв ТВС (дефлаграционное сгорание) при наличии источника инициирования → поражение оборудования и персонала ударной волной</p>
<p>C₇ Пожар в замкнутом пространстве</p>	<p>Нарушение герметичности оборудования → выброс газа или пролив ГЖ с образованием паровой фазы → воспламенение смеси при условии наличия источника инициирования → диффузионное горение смеси → термическое поражение здания и персонала</p>

7.2 Разработка плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций на химическом опасном производственном объекте

На ОАО «СНПЗ» функционирует политика в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, которая разработана в соответствии с федеральным законом №68-ФЗ [23] и основами государственной политики в области обеспечения населения РФ и защищенности критически важных и потенциально опасных объектов от угроз природного, техногенного характера и террористических актов на период до 2010 [24]. Целью политики является повышение уровня защищенности объекта от ЧС природного и техногенного характера, улучшение условий для безопасности работников, минимизация

рисков возникновения ЧС, обеспечение гарантированного уровня безопасности работников при угрозе, возникновения и развития ЧС, минимизация последствий ЧС, в том числе снижение размеров ущерба и потерь ЧС.

Федеральный закон № 69-ФЗ[25] устанавливает общие требования пожарной безопасности на территории Российской Федерации и являются обязательными для исполнения всеми предприятиями, учреждениями и организациями, их работниками, а также гражданами. В соответствии с правилами каждое производственное помещение должно быть оборудовано планом эвакуации. На рисунке 13 представлен план эвакуации из производственных помещений (газовая компрессорная, насосная стабилизации, насосная сырья и очистки).

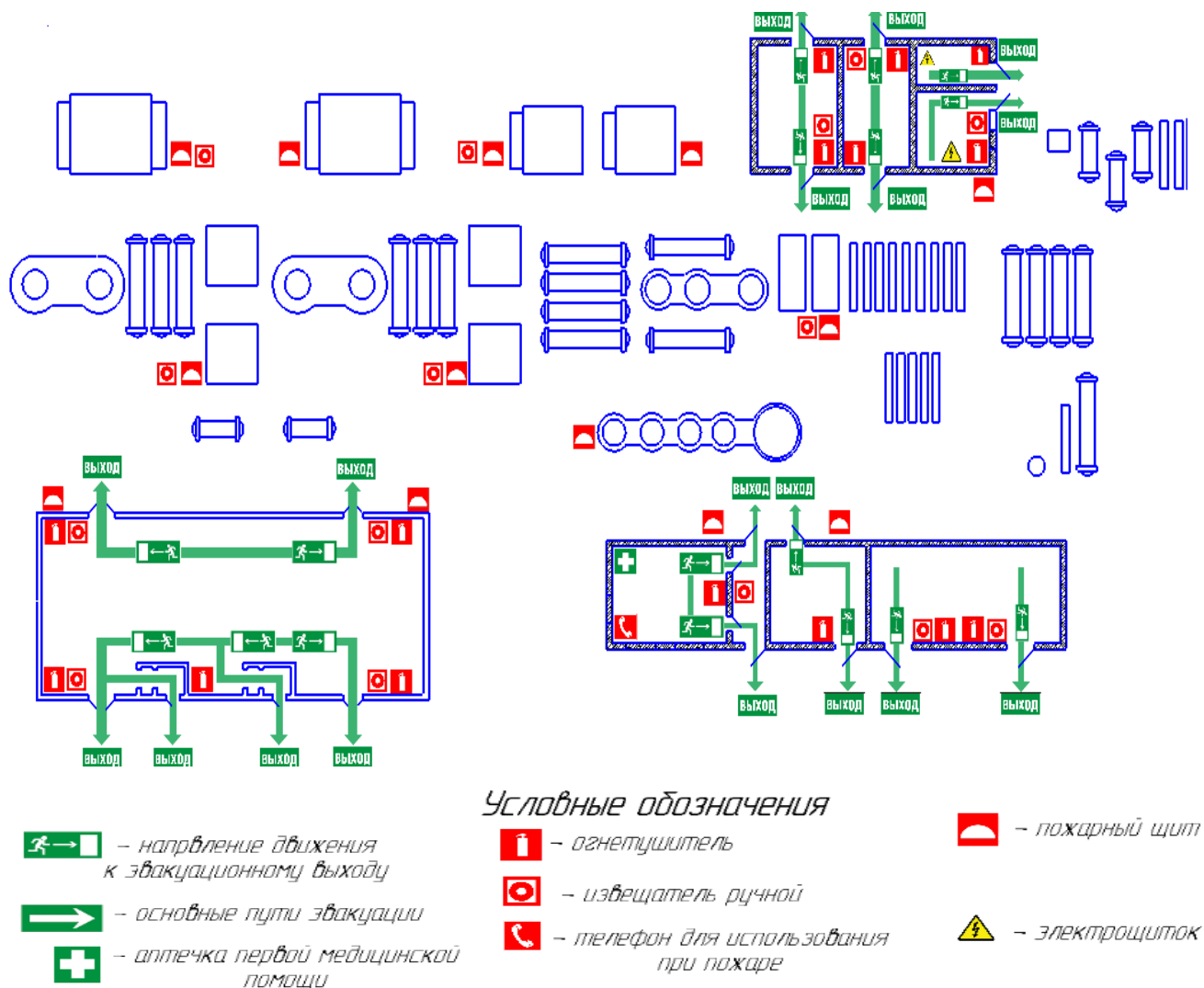


Рисунок 13 – План эвакуации из производственных помещений, находящихся на установке гидроочистки дизельного топлива Л35/6

По прибытии к месту вызова руководителя тушения пожара необходимо выяснить у старшего руководителя объекта результат эвакуации и проверки персонала по спискам. В случае неполной эвакуации, необходимо выяснить количество и возможные места нахождения людей и провести их целенаправленный поиск и спасение. Для эвакуации людей из загазованной или задымленной зоны привлекается отделение газоспасательной службы.

Каждый рабочий или служащий предприятия, обнаруживший пожар или другие признаки горения обязан:

- немедленно вызвать пожарную охрану по телефону 01 (при этом необходимо назвать объект, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию) или по пожарному извещателю;

- принять по возможности меры по эвакуации людей. Тушению пожара и сохранности материальных ценностей, и ограничению распространения огня имеющимися на рабочем месте средствами пожаротушения (огнетушителями, внутренними пожарными кранами, стационарными установками пожаротушения, паротушения, водой, песком и т.п.);

- вызвать к месту пожара начальника смены, цеха и сообщить диспетчеру завода по телефону.

На основании приказа №167 «Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны» от 5 апреля 2011 г. на ОАО «Сызранский НПЗ» разработан табель пожарного расчета. Табель пожарных расчетов является составной частью плана ликвидации аварий, который разрабатывается на предприятии по требованию Госгортехнадзора.

В таблице пожарного расчета отражены обязанности и действия персонала при возникновении пожара.

Табель пожарного расчета при тушении пожара на установке гидроочистки дизельного топлива Л35/6 представлен в таблице 11.

Таблица 11– Табель пожарного расчета

Номер пожарного расчета	Должность	Действия при пожаре
1	2	3
1	Начальник установки	<ul style="list-style-type: none"> - обеспечивает эвакуацию работников из опасной зоны; контролирует сообщение о пожаре; - принимает решение о непобедимости аварийной остановке установки; - принимает решение о средствах и способах ограничения распространения пожара и ликвидации горения; руководит тушением пожара до прибытия пожарной охраны.
2	Старший оператор технологиче- ских установок	<ul style="list-style-type: none"> - в отсутствие начальника установки, до его прибытия выполняет его обязанности; - сообщает о пожаре в пожарную часть № 26 ООО «РН-Пожарная безопасность» (по телефону 01, 02, 80-32, 80-02 или с помощью ручного пожарного извещателя), диспетчеру завода (по прямому телефону), руководству установки, цеха; - обеспечивает эвакуацию работников из опасной зоны; - сообщает на смежные установки и участки о прекращении подачи и приема нефтепродуктов; - при аварийной остановке установки руководит ее осуществлением

Продолжение таблицы 11

1	2	3
3	Оператор технологических установок	<ul style="list-style-type: none"> - по указанию старшего оператора осуществляет аварийную остановку блока 1-4; - при пожаре внутри здания отключает систему вентиляции в помещениях; - принимает меры к ликвидации загорания при помощи комплекта шлангов для паротушения, углекислотными или порошковыми огнетушителями.
4	Машинист технологических насосов	<ul style="list-style-type: none"> - оповещает о пожаре персонал установки; - осуществляет эвакуацию работников из опасной зоны; - принимает меры к ликвидации загорания при помощи комплекта шлангов для паротушения, порошковыми огнетушителями; - при необходимости тепловой защиты насосной и трубопроводов, задействует стационарные лафетные стволы.
5	Механик	<ul style="list-style-type: none"> - встречает пожарную охрану и другие аварийные подразделения предприятия; - ограждает район загазованности предупреждающими знаками.

Ликвидацию пожара рабочим персоналом химического объекта установки гидроочистки дизельного следует проводить следующим образом:

– при небольших проливах нефтепродуктов использовать порошковые или воздушно-пенные огнетушители, песок;

- в электрощитах, электропроводке, электроприборах напряжением не более 380 В использовать углекислотные и порошковые огнетушители;
- в печах предусмотреть включение паротушения;
- на коммуникациях аппаратов и реакторов использовать переносные шлангами паротушения, присоединённые к узлам полустационарной системы паропроводов.

Защиту технологического оборудования и химических аппаратов при возникновении пожара производить:

1. компактными и распылёнными струями воды из стационарных лафетных стволов, посредством открытия ручных задвижек на подземных подводящих трубопроводах;

2. колонными аппаратами - осуществлением запуска насоса стационарной установки водяного орошения, дистанционно из операторной или вручную – от местного кнопочного поста, расположенного в насосной.

Мероприятия по предупреждению аварий включают в себя следующее:

- строгое выполнение последовательности операций, порядок повышения температуры и давления согласно технологического регламента;
- строгое ведение технологического режима без нарушений и отклонений от параметров и норм технологического режима установки;
- надежная и бесперебойная работа контрольно-измерительных приборов и автоматики, схем сигнализации и противоаварийной защиты;
- строгое выполнение инструкций и правил по эксплуатации сосудов, работающих под давлением;
- строгое выполнение требований инструкций по эксплуатации компрессоров, насосов, вентиляционных систем, соблюдение правил пожарной безопасности на закрепленном участке;
- снабжение установки качественным сырьем, электроэнергией, паром, сжатым воздухом, водой и реагентами;
- непрерывная работа приточно-вытяжной вентиляции гарантированного подпора и готовность аварийной вентиляции;

– систематический контроль за механическим состоянием трубопроводов, змеевиков печей, аппаратов, запорной арматуры, фланцевых соединений и своевременное устранение выявленных недостатков;

– систематический контроль за качеством воздушной среды в помещениях установки;

– бесперебойная и надежная работа газоанализаторов по определению содержания сероводорода, паров углеводородов в воздушной среде помещений.

На рисунке 14 приведена динамика пожаров, произошедших на ОАО «Сызранский СНПЗ» за период 2009 - 2015 год.

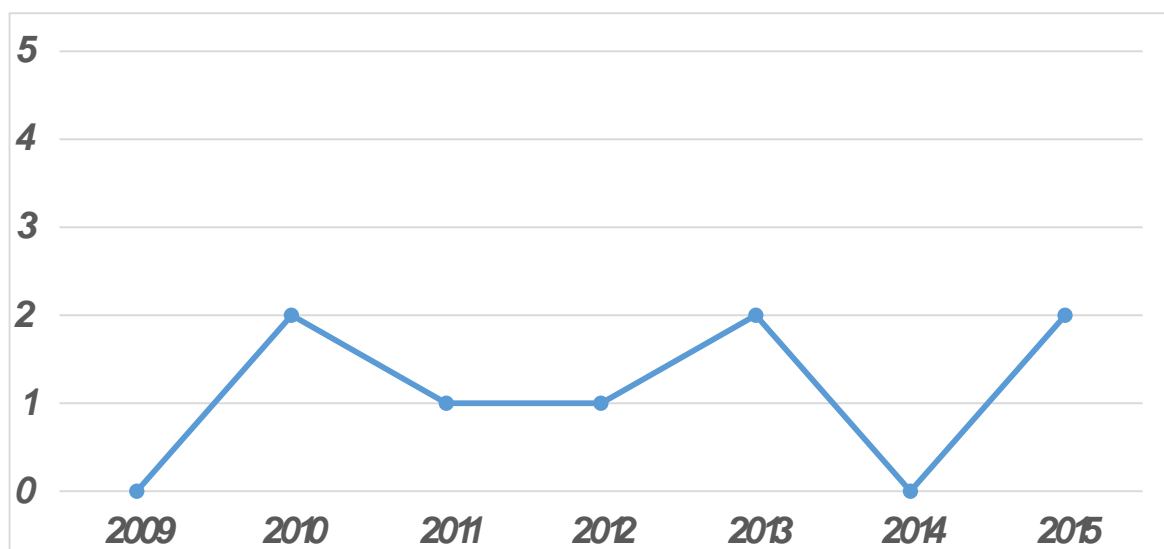


Рисунок 14 – Динамика пожаров за 2011-2015 год на ОАО «Сызранский СНПЗ»

Основные причины пожаров, произошедших на ОАО «Сызранский СНПЗ» за период 2011 - 2015 г:

– разрыв по периметру резьбы штуцера у муфтовой задвижки трубопровода технической воды на врезке в линию;

– разгерметизация торцевого уплотнения насоса;

– неправильная подготовка оборудования к ремонту;

– разрыв трубопровода с жидким пропаном диаметром 200 мм

8 ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

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

Одна из основных обязанностей работодателя в области охраны труда – это проведение мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на рабочих местах. На основании результатов специальной оценки условий труда, результатов производственного контроля, предписания органов надзора и контроля в области охраны труда и санитарно – эпидемиологического контроля на ОАО «Сызранский НПЗ» разработан план мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности в соответствии с Типовым перечнем, утвержденном Приказом Минздравсоцразвития России [26]. Мероприятия направленные на улучшения условий труда оператора технологической установки Л35/6 представлены в таблице 12.

Таблица 12 – План мероприятий по улучшению условий охраны труда

Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемые затраты (тыс.руб)	Ответственный исполнитель
1	2	3	4
На кислородном участке закупить и установить газоанализатор с системой аварийной вытяжной вентиляции	1 квартал 2016 г.	10 000	СЗ и ВК, цех №12, Отдел Главного энергетика
Проведение специальной оценки условий труда (рабочее место лаборанта, оператора)	2 квартал 2016 г.	20 000	Служба охраны труда

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4
Установить дополнительное освещение в кладовых цеха № 5	2 квартал	12 000	Служба заказчика застройщика
Проведение в установленном порядке периодического медицинского осмотра	3 квартал	80 000	Служба охраны труда
Установка автоматической системы пожаротушения	4 квартал	132 000	СЗиВК, Цех № 15, служба заказчика застройщика
Приобретение спортивного инвентаря	4 квартал	31000	Спортивный комитет, СЗиВК
Итого		285 000	

Расходы по финансированию мероприятий по охране труда несет работодатель. Размер расчета финансового обеспечения на предупредительные мероприятия определяется по формуле (1):

$$\Phi^{2015} = (V^{2014} - O^{2014}) \times 0,2, \quad (1)$$

$$\Phi^{2015} = (852\,000 - 200\,000) \times 0,2 = 130\,400 \text{ руб.}$$

где V^{2014} – размер начисленных страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний за предшествующий текущему календарный год, руб.; O^{2014} - расходы на выплату обеспечения по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, произведенных работодателем в предшествующем календарном году, руб.

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

Рассчитать размер страхового тарифа в текущем году в ОАО «Сызранский СНПЗ». Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Исходные данные для расчета скидки

Показатель	Усл. обоз.	Ед. изм.	Данные по годам		
			2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих	N	чел.	200	210	212
Количество страховых случаев за год	K	шт.	2	3	1
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	2	3	1
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн.	28	46	24
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб.	50000	70000	80000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб.	2066860	2199870	2420000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт.	10	12	14
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	20	18	28

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	6	4	4
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел.	8	10	12
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел.	14	12	16

1. Определим показатель $a_{стр}$ - отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле (2):

$$a_{стр} = O/V, \quad (2)$$

$$a_{стр} = 200000 / 2006019 = 0,09$$

где где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему

V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.) рассчитывается по формуле (3):

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{стр}, \quad (3)$$

$$V = (2066860 \times 0,3) + (2199870 \times 0,3) + (2420000 \times 0,3) = 2006019 \text{ руб.}$$

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

2. Определим показатель $v_{стр}$ - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих. Показатель $v_{стр}$ рассчитывается по формуле(4):

$$B_{\text{стр}} = K \times 1000 / N, \quad (4)$$

$$B_{\text{стр}} = 6 \times 1000 / 207 = 28,9$$

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

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

3. Определим показатель $c_{\text{стр}}$ - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом.

Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается формуле (5):

$$c_{\text{стр}} = T / S, \quad (5)$$

$$c_{\text{стр}} = 98 / 6 = 16,3$$

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

S - количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему;

5. Рассчитать коэффициенты:

5.1 q_1 - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя.

Коэффициент q_1 рассчитывается по формуле (6)

$$q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12}, \quad (6)$$

$$q_1 = (36 - 14) / 66 = 0,3,$$

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

q12 - общее количество рабочих мест;

q13 - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

5.2 q2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Коэффициент q2 рассчитывается по формуле (7):

$$q2 = q21/q22, \quad (7)$$

$$q2 = 30/42 = 0,7$$

где q21 - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года;

q22 - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

6. Рассчитаем размер скидки по формуле (8)

$$C \% = 1 - \frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{ВЭД}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{ВЭД}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{ВЭД}}} / 3 \times q1 \times q2 \times 100 \quad (8)$$

$$C(\%) = \{(1 - 0,07/0,08 + 0,63/31,25 + 14/81,51) / 3\} \times 0,3 \times 0,7 \times 100 = 14\%$$

7. Рассчитаем размер страхового тарифа на 2015 год с учетом скидки по формуле (9)

$$t_{\text{стр}}^{2015} = t_{\text{стр}}^{2014} - t_{\text{стр}}^{2014} \times C, \quad (9)$$

$$t_{\text{стр}}^{2015} = 0,3 - 0,3 \times 14 = 14$$

8. Рассчитаем размер страховых взносов по формуле (10)

$$V^{2015} = \PhiЗП^{2014} \times t_{\text{стр}}^{2015}, \quad (10)$$

$$V^{2015} = 2420000 \times 14 = 33880000 \text{ руб.}$$

9. Определим размер экономии страховых взносов по формуле (11)

$$\Theta = V^{2015} - V^{2014} \quad (11)$$

$$\Xi = 33880000 - 30798180 = 3081820 \text{ руб.}$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

1. Определим социальную эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда. Исходные данные для расчетов приведены в таблице 14.

Таблица 14- Исходные данные для определения расчетов

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям,	Ч_i	чел.	8	2
Плановый фонд рабочего времени	$\text{Ф}_{\text{пл}}$	час.	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$\text{Ч}_{\text{нс}}$	дн.	10	2
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$\text{Д}_{\text{нс}}$	дн.	86	14
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	201	196

1. Определим изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta\text{Ч}_i$) по формуле (12):

$$\begin{aligned}\Delta\text{Ч}_i &= \text{Ч}_i^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}}, \\ \Delta\text{Ч}_i &= 8 - 2 = 6 \text{ чел.}\end{aligned}\tag{12}$$

где $\text{Ч}_i^{\text{б}}$ — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.; $\text{Ч}_i^{\text{п}}$ — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.

2. Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta\text{К}_\text{ч}$) определяется по формуле (13):

$$\begin{aligned}\Delta\text{К}_\text{ч} &= 100 - \text{К}_\text{ч}^{\text{п}} / \text{К}_\text{ч}^{\text{б}} \times 100, \\ \Delta\text{К}_\text{ч} &= 100 - 10,2 / 49,7 \times 100 = 95,8\end{aligned}\tag{13}$$

где $\text{К}_\text{ч}^{\text{б}}$ — коэффициент частоты травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий; $\text{К}_\text{ч}^{\text{п}}$ — коэффициент частоты травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле (14):

$$\begin{aligned}\text{К}_\text{ч} &= \text{Ч}_\text{нс} \times 1000 / \text{ССЧ}, \\ \text{К}_\text{ч}^{\text{б}} &= 10 \times 1000 / 201 = 49,7 \\ \text{К}_\text{ч}^{\text{п}} &= 2 \times 1000 / 196 = 10,2\end{aligned}\tag{14}$$

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

Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta\text{К}_\text{т}$) определяется по формуле (15):

$$\begin{aligned}\Delta\text{К}_\text{т} &= 100 - \text{К}_\text{т}^{\text{п}} / \text{К}_\text{т}^{\text{б}} \times 100, \\ \Delta\text{К}_\text{т} &= 100 - 7,1 / 3,5 \times 100 = 97,9\end{aligned}\tag{15}$$

где $\text{К}_\text{т}^{\text{б}}$ — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудоохранных мероприятий; $\text{К}_\text{т}^{\text{п}}$ — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле (16):

$$K_T = D_{\text{нс}} / Ч_{\text{нс}}, \quad (16)$$

$$K_T^{\text{п}} = 86 / 12 = 7,1$$

$$K_T^{\text{б}} = 14 / 4 = 3,5$$

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

4. Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту определяется по формуле (17):

$$\text{ВУТ} = 100 \times D_{\text{нс}} / \text{ССЧ}, \quad (17)$$

$$\text{ВУТ}^{\text{б}} = 100 \times 86 / 201 = 42,7$$

$$\text{ВУТ}^{\text{п}} = 100 \times 14 / 196 = 7,1$$

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

5. Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ($\Phi_{\text{факт}}$) по базовому и проектному варианту определяется по формуле (18):

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ}, \quad (18)$$

$$\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} = 249 - 42,7 = 206,3$$

$$\Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} = 249 - 7,1 = 241,9$$

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

6. Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ($\Delta\Phi_{\text{факт}}$) определяется по формуле (19):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}, \quad (19)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 241,9 - 206,3 = 35,6$$

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

7. Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\mathcal{E}_ч$) определяется по формуле (20):

$$\mathcal{E}_ч = (\text{ВУТ}^{\text{б}} - \text{ВУТ}^{\text{п}}) / \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} \times Ч_{\text{и}}^{\text{б}}, \quad (20)$$

$$\Xi_{\text{ч}} = (42,7 - 7,1) / 206,3 \times 8 = 2$$

где ВУТ^б, ВУТ^п – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни; $\Phi^{\text{б}}_{\text{факт}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни; $\text{Ч}^{\text{б}}_i$ – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

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

Определим экономическую эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда. Исходные данные для расчета экономических показателей представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Исходные данные для расчета экономических показателей

Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5
Время оперативное	t_0	мин.	8	4
Время обслуживания рабочего места	$t_{\text{обсл}}$	мин.	6	2
Время на отдых	$t_{\text{отл}}$	мин.	2	2
Ставка рабочего	$C_{\text{ч}}$	руб/час.	60	60
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{пф}}$	%	40	38

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5
Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	5	2
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_{д}$	%	10	10
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{осн}$	%	25,5	25,5
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	2	2
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
Единовременные затраты	$Z_{ед}$	руб.		285000

1. Годовая экономия себестоимости продукции (\mathcal{E}_c) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда определяется по формуле (21):

$$\mathcal{E}_c = Mz^0 - Mz^п, \quad (21)$$

$$\mathcal{E}_c = 86452,128 - 13986,432 = 72465,696 \text{ руб.}$$

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

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве определяются по формуле (22):

$$Mз = ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu, \quad (22)$$

$$Mзб = 42,7 \times 1349,76 \times 1,5 = 86452,128 \text{ руб.}$$

$$Mзп = 7,1 \times 1313,28 \times 1,5 = 13986,432 \text{ руб.}$$

где ВУТ — потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней; ЗПЛ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.; μ — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

Среднедневная заработная плата определяется по формуле (23):

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{допл.}}), \quad (23)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^б = 60 \times 8 \times 2 \times (100\% + 48\%) = 1420,8$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^п = 60 \times 8 \times 2 \times (100\% + 44\%) = 1382,4$$

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

1. Годовая экономия (\mathcal{E}_3) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях определяется по формуле (24):

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^б - Ч_i^п \times ЗПЛ_{\text{год}}^п, \quad (24)$$

$$\mathcal{E}_3 = 6 \times 353779,2 - 2 \times 344217,6 = 20534240 \text{ руб.}$$

где $\Delta Ч_i$ — изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.; $ЗПЛ^6$ — среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.; $Ч_i^n$ — численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.; $ЗПЛ^n$ — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле (25):

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл}, \quad (25)$$

$$ЗПЛ_{год}^6 = 1420,8 \times 249 = 353779,2 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{год}^n = 1382,4 \times 249 = 344217,6 \text{ руб.}$$

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

3. Годовая экономия (\mathcal{E}_T) фонда заработной платы определяется по формуле (26):

$$\mathcal{E}_T = (\Phi ЗП_{год}^6 - \Phi ЗП_{год}^n) \times (1 + k_d / 100\%), \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_T = (2688721,92 - 654013,44) \times (1 + 10\% / 100\%) = 2238179,328 \text{ руб.}$$

где $\Phi ЗП_{год}^6$ и $\Phi ЗП_{год}^n$ — годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб. определяется по формуле (27); k_d — коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

$$\Phi ЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \times Ч_i, \quad (27)$$

$$\Phi ЗП_{год}^6 = 353779,2 \times 8 = 283023,36$$

$$\Phi ЗП_{год}^n = 344217,6 \times 2 = 688435,2$$

где $Ч_i$ — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до и после проведения труд охранных мероприятий соответственно, чел.

4. Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{осн}$) (руб.) определяется по формуле (28):

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E}_T \times N_{\text{осн}}) / 100, \quad (28)$$

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (2238179,328 \times 25,5) / 100 = 570735,729 \text{ руб.}$$

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

5. Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_T) - экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда.

Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудоохранных мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов и определяется по формуле (29):

$$\mathcal{E}_z = \sum \mathcal{E}_i, \quad (29)$$

\mathcal{E}_z – общий годовой экономический эффект; \mathcal{E}_i – экономическая оценка показателя i -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект определяется по формуле (30):

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{\text{осн}}, \quad (30)$$

$$\mathcal{E}_T = 1362528 + 20534240 + 2238179,328 + 570735,729 = 2882743,28 \text{ руб.}$$

6. Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{\text{ед}}$) определяется по формуле (31):

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_T, \quad (31)$$

$$T_{\text{ед}} = 285000 / 2882743,28 = 0,09 = 1 \text{ мес.}$$

7. Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{\text{ед}}$) определяется по формуле (32):

$$E_{\text{ед}} = 1 / T_{\text{ед}}, \quad (32)$$

$$E_{\text{ед}} = 1 / 0,09 = 11,1$$

8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

1. Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции определяется по формуле (33):

$$П_{mp} = (t_{шт}^{\bar{}} - t_{шт}^{\Pi}) / t_{шт}^{\bar{}} \times 100 \% , \quad (33)$$

$$П_{mp} = (14 - 10) / 14 \times 100 \% = 0,28 = 28 \%$$

где $t_{шт}^{\bar{}}$ и $t_{шт}^{\Pi}$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий по формуле (34):

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} , \quad (34)$$

$$t_{шт}^{\bar{}} = 8 + 4 + 2 = 14$$

$$t_{шт}^{\Pi} = 6 + 2 + 2 = 10$$

где t_o — оперативное время, мин.;

$t_{отл}$ — время на отдых и личные надобности;

$t_{ом}$ — время обслуживания рабочего места.

2. Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности определяется по формуле (35):

$$П_{mp} = Э_{ч} \times 100 / ССЧ^{\bar{}} - Э_{ч}, \quad (35)$$

$$П_{mp} = 1,38 \times 100 / (201 - 1,38) = 0,65 = 65\%$$

где $Э_{ч}$ — сумма относительной экономии численности работающих по всем мероприятиям, чел.; $ССЧ^{\bar{}}$ — среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью мероприятий, предложенных в данной работе является снижение уровня травмоопасности обслуживающего персонала при ведении технологического процесса, улучшение состояния промышленной и пожарной безопасности на установке гидроочистки дизельного топлива цеха №15 ОАО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод», а также внедрение защитных мероприятий от воздействия опасных факторов аварий.

В первом разделе дана характеристика производственного объекта, а именно: расположение; производимая продукция; характеристика зданий и сооружений; режим работы; виды работ; штатное расписание.

В технологическом разделе представлен план размещения основного технологического оборудования и описание технологического процесса, приведены анализ травматизма и статистические данные по пожарам, проведен анализ производственной безопасности рабочего места оператора технологической установки.

В третьем разделе определены опасные производственные факторы и мероприятия по их снижению.

В научно-исследовательском разделе предложены мероприятия по обеспечению безопасных условий труда оператора технологической установки, предложено установить адресно - аналоговую пожарную сигнализацию «Триумф» с автоматической системой пожаротушения.

Выполнение предложенных мероприятий позволит снизить риск распространения аварийных ситуаций на объекте, приведет к снижению прямых убытков, уменьшит вероятность возникновения групповых несчастных случаев, что помимо экономического принесет еще и социальный эффект.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» выявлены источники загрязнения, разработаны мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены вопросы обеспечения пожарной безопасности, представлен план эвакуации и действия при пожаре.

В восьмом разделе представлен план мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности, а также проведены оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве. – [Текст] Л.Н Горина; Учеб. пособие. – Тольятти: ТолПИИ, 2000. – 68с.
2. Горина, Л.Н., В.А. Девисилов. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств»: учебно-метод. пособие / Л.Н. Горина,. – Тольятти: ТГУ, 2007. – 88с.
3. Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда: учеб. пособие/ Л.Н. Горина. – Тольятти: ТГУ, 2005. – 128 с.
4. Легасов В. А., Чайное Б. Б., Черноплеков А. Н. Научные проблемы безопасности современной промышленности//Безопасность труда в промышленности, – М:Дизайн ПРО, 1988. С-51. 985- 452-113-3.
5. Девисилов, В.А. Охрана труда [Текст] / В.А. Девисилов - 2-е изд., испр. и доп. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2006. 343 с.
6. Российская Федерация. Трудовой кодекс. Трудовой кодекс Российской Федерации. [Текст]: офиц. текст. – М.: Эксмо 2011. – 320 с.,с изменениями и дополнениями от 25.02.2016г. 10000 экз.
7. ПБ 09-563-03. Правила промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств. Серия 09. Выпуск 7/ Колл.авт.- М:Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно- технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России». – 56с. – ISBN 5- 93586-216-6.
8. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Текст] – Введ. 1976-01-01. – Межгосударственный стандарт. М.: Изд-во стандартов, 2002 - 4с.
9. Приказ № 906н от 11.08.2011г. Минздравсоцразвития РФ. «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств,

занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 5 сентября 2011 года N 21737)// Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] // Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 20.02.2014.

10. ГОСТ 27575-87. Костюмы мужские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия. [Текст] – Введ. 1990-01-01. – Межгосударственный стандарт. М.: Изд-во стандартов, 2002 - 11с.

11. ГОСТ 12.4.032-77. Обувь специальная кожаная для защиты от повышенных температур. Технические условия. [Текст] – Введ.1979-01-01. – Межгосударственный стандарт.М.: Изд-во стандартов, 2001 - 9с.

12. ГОСТ 12.4.137-84.Обувь специальная кожаная для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли. Технические условия. [Текст] – Введ. 1985-01-07. – Межгосударственный стандарт. М.: Изд-во стандартов, 2001 - 12с.

13. ГОСТ 12.4.010-75 ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия. [Текст] – Введ. 1976-01-01 – Межгосударственный стандарт. М.: Стандартиформ, 2006 - 8с.

14. ГОСТ 12.4.028-76 ССБТ. Респираторы ШБ-1 «Лепесток». Технические условия [Текст] – Введ. 1977-01-07– Межгосударственный стандарт. М.: Стандартиформ, 2006 - 8с.

15. ГОСТ 12.4.121-83 ССБТ. Противогазы промышленные фильтрующие. Технические условия. [Текст] – Введ. 1984-01-01 – Межгосударственный стандарт. М.: Стандартиформ, 2000 - 7с.

16. ГОСТ 12.4.137-87 ССБТ. Обувь специальная кожаная для защиты от нефти от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли. Технически условия. [Текст] – Введ. 1985-01-07 - Межгосударственный стандарт.М.: Изд-во стандартов, 2000 - 6с.

17. ГОСТ Р 12.4.251-2009 ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Фильтры противогазовые и комбинированные. Общие технические требования. Методы испытаний. Маркировка. [Текст] – Введ. 2011-07-01 Межгосударственный стандарт. М.: Стандартинформ, 2011 - 14с.
18. ПБ 10-573-03. Правила и устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды [Текст]: [утверждён 11.06.2003 постановлением Госгортехнадзора РФ № 90]- 2003-64с.
19. ГОСТ Р ИСО 14001-2007 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Текст] – Введ. 2007-10-01. - Межгосударственный стандарт. М.: Стандартиинформ, 2007 - 20с.
20. Роик, В.Д. Управление условиями и охраной труда: учеб. Пособие [Текст] В.Д.Роик- М.: Изд-во РАГС, 2004.
21. Челноков, А.А.Охрана труда: учеб.пособие [Текст] А.А Челноков, Л.Ф Ющенко.- 3-е изд., исп.- Минск: Выш.шк., 2007.
22. Федеральный закон № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов – 5-е изд. с изм. - М.: Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно – технический центр по безопасности в промышленности. [Текст]: [принят государственной думой 20 июня 1997 г.] 2006.-28с. - ISBN 5-93586-419-3.
23. Степановских, А.С. Прикладная экология: охрана окружающей среды. Учебник для вузов – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.- 751 с.
24. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно – защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов//Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]/Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 12.01.2016.
25. Федеральный закон № 7 «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]/ Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 15.05.2015.26. Федеральный закон № 89 «Об отходах производства и потребления» от 24.

- 06.1998 г. // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 29.12.2015.
27. Федеральный закон от 12.12.1994 №69-ФЗ (ред. от 08.03.2015) «О пожарной безопасности» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]/Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 05.05.2015.
28. Федеральный закон № 68 «О защит населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" [Текст]: [принят государственной думой 11 ноября 1994 г.]
29. Поручение Президента РФ от 15.11.2011 № Пр-3400 «Основы государственной политики в области обеспечения безопасности населения РФ и защищенности критически важных и потенциально опасных объектов от угроз природного, техногенного характера и террористических актов на период до 2020 года» //Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]/Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 03.06.2015.
30. Инструкция по эксплуатации ППКУП «ТРИУМФ» [Текст]: ЗАО «ИФ ИРСТЭТ - Центр», Санкт-Петербург, редакция от 25.01.2008г.
31. Минздравсоцразвития РФ. Приказ № 181н от 01.03.2012г. «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» [Текст]: [зарегистрировано в министерстве юстиции РФ 19.03.2012 г. № 23513]
32. Приказ МЧС РФ № 167 от 05.04.2011 «Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны» [Текст]: [зарегистрировано в министерстве юстиции РФ 25.05.2011 г. № 20868]
33. Crawl, D.A. Chemical Process Safetu Fundamentals with Application /D.A. Crawl,J.F,Louvar. – 2 nd ed. – Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, New Jersey, 2002.
34. Occupation Health and Safety Assessment Series OHSAS 18001:2007 – 2 nd ed, 2013.

35. Occupation Health and Safety Management Systems - Guidelines for the implementation of OHSAS 18001 OHSAS 18002:2000 - 2 nd ed, 2008.
36. Stupnicka, N.W. Techniczno-ekono-miczne przesianki wdrozenia kompleksowego systemu ochrony pracy w modulowej technologii montazu / Stupnicka, N.W., Gogitasczwili G.G. – 4 nd ed, 2005.
37. Likhanov V. A., Ecological security: a Training manual [Text] / V. A. Likhanov, Lopatin O. P., Vylegzhanin P. N. etc.: ed. by R. Y. felt frozen-Kirov: FGOU VPO, 2005. - 50 c.