

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

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Костанда Татьяна Владимировна

1. Тема Разработка мероприятий по улучшению условий труда работникам ТСБ ОАО «Сургутнефтегаз» путем снижения уровня шума в насосной по перекачке сжиженных углеводородных газов

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 03.06.2016

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, план эвакуации и т.д.

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

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 «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Эскиз объекта (участок, рабочее место) . 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 (конструктивных, технических, технологических, планировочных, перестановка оборудования, средства защиты и т.д.)
 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 «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – В.В. Петрова.
7. Дата выдачи задания « 17 » марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

_____	_____
(подпись)	Б.С. Заяц (И.О. Фамилия)
_____	_____
(подпись)	Т.В. Костанда (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

Завкафедрой «УПиЭБ» _____

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« _____ » _____ 20 ____ г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН выполнения бакалаврской работы

Студента Костанда Татьяны Владимировны
по теме Разработка мероприятий по улучшению условий труда работникам ТСБ ОАО «Сургутнефтегаз» путем снижения уровня шума в насосной по перекачке сжиженных углеводородных газов

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	17.03.16- 18.03.16	18.03.16	Выполнено	
Введение	19.03.16- 20.03.16	20.03.16	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	21.03.16- 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 факторов, обеспечения безопасных условий труда	16.04.16- 20.04.16	20.04.16	Выполнено	
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 «Оценка 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	
Приложения	31.05.16- 02.06.16	02.06.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

(подпись)	Б.С. Заяц (И.О. Фамилия)
(подпись)	Т.В. Костанда (И.О. Фамилия)

Аннотация

В данной бакалаврской работе рассмотрены условия труда машиниста технологических насосов, насосной станции по перекачке сжиженных углеводородов. Проанализированы вредные и опасные факторы на данном рабочем месте, и способы защиты от них. В ходе исследования проведен анализ травматизма на Товарно-сырьевой базе, Управления по переработке газ. По результатам оценки условий труда, выявлена необходимость снижения, уровня шума на рабочем месте машиниста технологических насосов. Разработан комплекс мероприятий по снижению уровня шума на станции насосной внешней откачки сжиженных углеводородов.

Бакалаврская работа состоит из введения, восьми глав, заключения, списка использованных источников .

В бакалаврской работе использовано 19 таблиц, 12 рисунков, 31 источник литературы. Общее количество страниц бакалаврской работы - 81.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА.....	8
1.1 Характеристика компании ОАО «Сургутнефтегаз».....	8
1.2 Характеристика Управления по переработке газа.....	8
1.3 Товарно-сырьевая база.....	10
1.4 Производимая продукция.....	13
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	19
2.1 Схема размещения основного технологического оборудования.....	19
2.2 Описание технологического процесса.....	19
2.3 Анализ производственной безопасности в насосной по перекачке сжиженных углеводородных газов.....	22
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	26
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	28
3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА.....	34
3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия вредных и опасных факторов и обеспечению безопасных условий труда.....	34
4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ.....	40
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	40
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	40
4.3 Предлагаемое мероприятие по улучшению условий труда машиниста технологических насосов.....	42
4.4 Предлагаемое техническое решение.....	44
5 РАЗДЕЛ «ОХРАНА ТРУДА».....	49
5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда.....	52

6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	54
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	54
7 ЗАЩИТА В ЧЕРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	58
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций на объекте.....	58
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)	60
8 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	62
8.1. Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	62
8.2. Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	65
8.3. Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	71
8.4. Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	73
8.5. Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	78
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	79

ВВЕДЕНИЕ

На современном предприятии особая роль уделяется вопросам, организации условий труда работников. Важно создать здоровые и безопасные условия труда на предприятии с соблюдением санитарных норм и правил, государственных стандартов и прочих нормативных актов законодательства Российской Федерации. Соблюдение данных нормативов на рабочих местах, позволяет добиться условий при которых обеспечивается не только сохранение высокого уровня жизни и здоровья сотрудников, но и высокая производительность труда. Это благотворно сказывается на работе предприятия в целом.

Обязанности по обеспечению благоприятных условий труда возлагаются на руководителя предприятия. Предупреждение производственного травматизма, отсутствие несчастных случаев, а также профессиональных заболеваний на предприятии достигается, за счет внедрения современных средств и методик обеспечения безопасности труда.

Правом на охрану здоровья и безопасный труд обладает каждый гражданин нашей страны. Это право неоспоримо и прописано в Конституции Российской Федерации и закреплено в Трудовом кодексе РФ и прочих нормативных и под нормативных актах.

При оценке организации охраны труда на предприятии рассматриваются:

- сфера деятельности предприятия, основные экономические показатели;
- специфика работы в данной отрасли;
- оборудование и материалы, используемые при производстве продукции;
- современные методы и технологии, соблюдения норм охраны труда на предприятии;
- выявление и нормирование вредных и опасных факторов трудового процесса;
- данные специальной оценки условий труда;

- статистика по несчастным случаям и профессиональным заболеваниям на производстве.

По результатам оценки необходимо выработать:

- комплексную стратегию развития системы охраны труда на предприятии;

- разработать и внедрить комплекс мер по улучшению условий труда, и приведению основных санитарных показателей на рабочих местах в норму.

Успешная политика в области организации системы охраны труда позволяет предприятию не только снизить травматизм и количество профессиональных заболеваний, но и сделать своё производство более рентабельным и как следствие свою продукцию конкурентоспособной за счет экономии на страховых выплатах.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 30.05.2012г. №524 «Об утверждении Правил установления страхователями скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний», скидки и надбавки определяются с учетом состояния охраны труда на предприятии на основании сведений о результатах проведения специальной оценки условий труда и сведений о проведенных обязательных предварительных и периодических медицинских осмотрах по состоянию на 1 января текущего календарного года.

Сведения о результатах проведения специальной оценки условий труда и проведенных обязательных предварительных и периодических медицинских осмотрах отражаются страхователем в отчетности по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, представляемой страховщику по месту регистрации страхователя по форме, утверждаемой Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации.

Скидка или надбавка устанавливается страховщиком страхователю, если все вышеуказанные показатели меньше (скидка) или больше (надбавка)

аналогичных показателей по виду экономической деятельности, к которому отнесен основной вид деятельности страхователя.

Значения основных показателей по видам экономической деятельности рассчитываются и утверждаются страховщиком по согласованию с Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации не позднее 1 июня текущего года. [30]

Таким образом улучшение условий труда для работников, выгодно не только сотрудникам, но и работодателю.

В своей дипломной работе, я проведу анализ организации условий труда на рабочем месте машиниста технологических насосов, Управления по переработке газа ОАО «Сургутнефтегаз». И разработаю мероприятия по снижению уровня шума на данном рабочем месте.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

1.1 Характеристика компании ОАО «Сургутнефтегаз»

Открытое акционерное общество «Сургутнефтегаз» - одна из крупнейших компаний в нефтяной отрасли Российской Федерации.

Основными направлениями бизнеса компании являются:

- разведка и добыча углеводородного сырья,
- переработка нефти и газа производство электроэнергии,
- производство и маркетинг нефтепродуктов, продуктов газопереработки,
- выработка продуктов нефте- и газохимии.

На протяжении многих лет предприятие является лидером отрасли по разведочному, эксплуатационному бурению и вводу в эксплуатацию новых добывающих скважин.

На предприятии создан первый в России полный цикл производства, переработки газа, выработки на его основе собственной электроэнергии, получения готового продукта. Структурные подразделения предприятия осуществляют весь комплекс работ по разведке и разработке месторождений, по строительству производственных объектов, по обеспечению экологической безопасности производства и по автоматизации производственных процессов.[31]

1.2 Характеристика Управления по переработке газа

Адрес предприятия - Российская федерация, Тюменская область, ХМАО-Югра. Сургутский район, п. Солнечный. Предприятие расположено на границе с населенным пунктом, с учетом розы ветров с подветренной стороны. Наличие санитарно-защитной зоны в размере 250м.

В эпоху нарастающего дефицита энергоносителей рациональное использование попутного газа (ПНГ) уже давно стало неотъемлемой частью

эффективного энергопользования и одним из важнейших показателей уровня промышленного развития региона и страны.

ОАО «Сургутнефтегаз» в настоящее время является одной из немногих нефтяных компаний, которая реализует полный цикл использования ПНГ: внутрипромысловый сбор, компримирование, транспорт, переработка газа, производство электроэнергии, поставка товарного газа и продуктов его переработки. В акционерном обществе одним из специализированных предприятий, задействованных в единой системе сбора, транспорта и использования нефтяного газа, является Управление по переработке газа (УПГ), в прошлом – Сургутский перерабатывающий завод (ГПЗ). Именно УПГ в 2008 году по итогам конкурса «Черное золото Югры» было признано в номинации «Лучший газоперерабатывающий завод».

Сургутский ГПЗ ведет свое летоисчисление с 1 марта 1980 года. Именно эта дата считается днем основания завода. Само же строительство было начато в 1978 году. Проект перерабатывающих установок на основе процесса низкотемпературной конденсации был выполнен американской фирмой Fluor Asia. Само же оборудование изготавливалось на японских заводах при посредничестве компании Nichimen Co. Ltd. Представители иностранных фирм так же участвовали также в техническом монтаже оборудования и конструкций. Пуск первой очереди завода производительностью 2 млрд кубометров нефтяного газа состоялся 31 декабря 1980 года. Еще через год приступили к утилизации попутного нефтяного газа на второй очереди предприятия.

До 1992 года Сургутский газоперерабатывающий завод работал в условиях стопроцентной загрузки. Его развитие шло параллельно со становлением Сургутских ГРЭС, которые он и призван был обеспечивать сухим – переработанным из попутного нефтяного – газом. Кроме того, Сургутский ГПЗ производил и производит и другую продукцию: широкую фракцию легких углеводородов (ШФЛУ), смесь пропан-бутановую техническую, бензин газовый стабильный, азот, кислород, битум.

Управление по переработке газа функционирует в составе ОАО «Сургутнефтегаз» на правах структурного подразделения с 31 декабря 2001 года. Оно было создано на базе приобретенных производственных мощностей Сургутского газоперерабатывающего завода. Основной задачей УПГ была и остается переработка попутного газа, поступающего близлежащих месторождений нефтегазодобывающих управлений «Сургутнефть», «Быстринскнефть», «Лянторнефть», «Федоровскнефть» и «Комсомольскнефть». Сухой компримированный газ УПГ направляет на сургутские ГРЭС-1 и ГРЭС-2, которые по сей день остаются основными потребителями их продукции. За последние пять лет Управление значительно повысило показатели производства. Если еще несколько лет назад суммарная мощность переработки попутного газа составляла 4,2 млрд кубических метров, то сейчас она превышает 7 млрд кубометров. Сегодня на предприятии функционируют две установки по переработке газа мощностью 2 млрд кубических метров газа в год каждая и одна – производительностью 3 млрд. За последние 5-6 лет произведена модернизация производственных мощностей. Расширена товарно-сырьевая база, построен железнодорожный тупик и наливные эстакады для бензина, широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ), смеси пропан-путановой технической. Введена в эксплуатацию станция наполнения баллонов пропаном.

1.3 Товарно-сырьевая база

В состав товарно-сырьевой базы входят:

1. Пункт осмотра и подготовки цистерн предназначенный для слива неиспаряющихся остатков и продувки цистерн с последующим освидетельствованием на пригодность к наливу сжиженных углеводородных газов ШФЛУ и ПБТ (ШФЛУ – широкая фракция легких углеводородов, ПБТ – пропан бутан технический) на эстакаде налива №1. Пункт осмотра и подготовки цистерн представляет собой двухстороннюю железнодорожную

эстакаду на 30 вагонов-цистерн по 15 цистерн с каждой стороны. Среднесуточное количество вагон-цистерн, приходящих на железнодорожную эстакаду налива №1 для ШФЛУ и ПБТ, в среднем составляет 44 шт./сут.

2. Эстакада наливная железнодорожная №1 галерейного типа, двухсторонняя, предназначена для отгрузки сжиженных углеводородных газов (ШФЛУ и ПБТ) из товарных парков №1 и №3 и рассчитана на 30 вагонов-цистерн (2x15 вагонов-цистерн). Для налива сжиженных углеводородных газов (далее – СУГ) применяется автоматическая система налива фирмы «SVT GmbH» (Германия), включающая 30 пунктов налива. Каждый наливной пункт состоит из наливного стояка и стояка газо-уравнительной линии. Оба стояка смонтированы на единой опорной колонне и представляют собой шарнирно соединенные трубы.

3. Эстакада наливная железнодорожная №2 с системой регенерации углеводородных паров (УРУ) предназначена для:

- отгрузки бензина газового стабильного (БГС) из товарного парка в железнодорожные цистерны;
- очистки вытесняемого, при наливке бензина, воздуха в смеси с парами углеводородов методом адсорбции и абсорбции на УРУ.

На территории эстакады налива установлено 10 пунктов налива БГС в железнодорожные цистерны, дренажная емкость Е-6Д для сбора проливов с эстакады и аварийного разлива нефтепродуктов, система регенерации углеводородных паров, емкость для сбора бензина Е-3. Производительность эстакады наливной железнодорожной №2 132000 т/год или 377 т/сут. Производительность установки регенерации углеводородных паров 600 м³/час.

4. Установка факельная №2 для ТСБ предназначена для сбора и последующего сжигания горючих газов и паров с объектов в случаях:

- срабатывания предохранительных клапанов, установленных на резервуарах парка товарного №3, дренажной емкости станции насосной внешней откачки парка товарного №3 и трубопроводах;

- при наливке СУГ на эстакаде наливной железнодорожной №1 для ШФЛУ и ПБТ;
- сброса избыточного давления в пункте осмотра и подготовки цистерн;
- освобождения технологических блоков в аварийных ситуациях;
- периодических сбросов газов и паров при пуске, наладке и остановке технологических объектов.

Предусмотрен также аварийный сброс с предохранительных клапанов аппаратов товарного парка №1 в факельную систему.

5. Товарный парк №1 предназначен для:

- промежуточного хранения и подачи широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ) и/или пропан-бутана технического (ПБТ) на эстакаду наливную железнодорожную №1 для ШФЛУ и ПБТ;
- промежуточного хранения и подачи пропана-хладагента в пропаново-холодильные блоки установок переработки газа №1, 2 (УПГ-1,2).

На территории товарного парка установлены:

- 11 шаровых резервуаров для хранения ШФЛУ и/или ПБТ, вырабатываемых на УПГ-1,2,3,;
- шаровый резервуар используемый для хранения газообразного азота;
- ёмкость для хранения пропана;
- блок сепарации сбросных газов;
- насосная станция для перекачки ШФЛУ, ПБТ с помещением электродвигателей;
- канализационная насосная станция;
- бытовой комплекс с операторной.

6. Назначение товарного парка №2:

- хранение светлых нефтепродуктов: бензина газового автомобильного.
- хранение газообразного азота.
- отгрузка светлых нефтепродуктов потребителям путем налива в автоцистерны.

– отпуск в а/цистерны бензина газового автомобильного.

На территории товарного парка №2 установлены:

- три «карэ» по четыре резервуара (одно «карэ» для хранения газообразного азота и два «карэ» для налива БГС;
- насосная станция для перекачки БГС;
- канализационная насосная станция;
- бытовой комплекс с операторной.

7. Товарный парк №3 предназначен для:

- приема, хранения и подачи пропан-бутан технического (ПБТ) и/или широкой фракции углеводородов (ШФЛУ) на железнодорожную эстакаду налива сжиженных газов.

В состав товарного парка №3 входит насосная станция внешней откачки и 24 шаровых резервуара, объемом 600 м³ каждый. Товарный парк №3 состоит из шести «карэ» ТП-3/1÷ТП-3/6, по четыре резервуара в каждом «карэ». Четыре резервуара «карэ» ТП-3/6 предназначены для аварийного приёма продукта.

Насосная станция внешней откачки товарного парка №3 открытого типа под навесом предназначена для откачки ПТБ и ШФЛУ из парка товарного №3 и ШФЛУ из парка товарного №1 на эстакаду наливную железнодорожную №1. Насосная станция внешней откачки товарного парка №3 включает в себя:

- три центробежных насоса с двойным торцевым уплотнением производства фирмы «TEIKOKU ELECTRIC MFG. CO.,LTD » НЦ-603/1,2,3 (2 рабочих и 1 резервный - аварийный);
- дренажную емкость Е-1Д.

Производительность парка по продукту составляет 121,9 м³/ч, из них:

ПБТ (ШФЛУ) с УПГ-1,2 – 84,4 м³/ч;

ПБТ (ШФЛУ) с УПГ-3 – 37,5 м³/ч.

1.4 Производимая продукция

Пропан (C₃H₈).

Пропан – горючий бесцветный газ, без запаха. Мало растворим в воде. Тяжелее воздуха.

Опасные и вредные факторы.

- Образует с воздухом взрывоопасные смеси при концентрации паров от 2,1 до 9,5% объемных.
- ПДК 300 мг/м³.
- Класс опасности – 4. Легковоспламеним.
- При смешении с воздухом, резко снижает содержание кислорода в нём с 21% до 15% и ниже, что при дыхании этой смеси приводит к удушью.
- При испарении с поверхности тела, из-за резкого понижения температуры, возможны обморожения различной степени тяжести.

При отравлении пропаном, наблюдаются следующие симптомы: первоначальное возбужденное состояние, беспричинная веселость, учащение дыхания и пульса сменяется сужением зрачков, замедлением пульса до 40-50 ударов в минуту, рвотой, потерей сознания, удушьем. В результате возможны потеря памяти и пневмония.

Меры безопасности:

- В работе использовать фильтрующие, изолирующие или шланговые противогазы.
- Использовать спецодежду и спецобувь.
- В закрытых помещениях находиться только при работающей вентиляции.

Первая доврачебная помощь:

- При легком отравлении, пострадавшего необходимо удалить из загазованной зоны, предоставить доступ к свежему воздуху, обеспечить покой, тепло, напоить крепким сладким чаем, промыть глаза 2% раствором пищевой соды.
- При потере сознания обеспечить ему кратковременное вдыхание нашатырного спирта через нос.

- При остановке (резком ослаблении) дыхания, немедленно начать делать искусственное дыхание, до восстановления самостоятельного дыхания.

- При низкотемпературном ожоге жидким пропаном, промыть пораженный участок обеззараживающей жидкостью (раствор марганцовки или перекиси водорода), наложить мягкую стерильную повязку, обеспечить покой, дать пострадавшему обезболивающее лекарство.

- Принять меры к вызову квалифицированной медицинской помощи.

Бутан (C₄H₁₀)

Бутан – бесцветный горючий газ, без запаха. Растворим в воде. Тяжелее воздуха.

Опасные и вредные факторы.

- Образует с воздухом взрывоопасные смеси при концентрации паров от 1,8 до 9,1% объемных.

- ПДК 300 мг/м³.

- Класс опасности – 4. Легковоспламеним.

- Вдыхание бутана вызывает удушье и сердечную аритмию.

- При попадании на тело сжиженного газа или струи его испарений вызывает охлаждение до минус 20 °С, что приводит к обморожениям различной степени тяжести.

При отравлении бутаном, наблюдаются следующие симптомы: первоначальное возбужденное состояние, беспричинная веселость, учащение дыхания и пульса сменяется сужением зрачков, замедлением пульса до 40-50 ударов в минуту, рвотой, потерей сознания, удушьем. В результате возможны потеря памяти и пневмония.

Меры безопасности:

- В работе использовать фильтрующие, изолирующие или шланговые противогазы.

- Использовать спецодежду и спецобувь.

- В закрытых помещениях находиться только при работающей вентиляции.

Первая доврачебная помощь:

- При легком отравлении, пострадавшего необходимо удалить из загазованной зоны, предоставить доступ к свежему воздуху, обеспечить покой, тепло, напоить крепким сладким чаем, промыть глаза 2% раствором пищевой соды.
- При потере сознания обеспечить ему кратковременное вдыхание нашатырного спирта через нос.
- При остановке (резком ослаблении) дыхания, немедленно начать делать искусственное дыхание, до восстановления самостоятельного дыхания.
- При низкотемпературном ожоге жидким бутаном, промыть пораженный участок обеззараживающей жидкостью (раствор марганцовки или перекиси водорода), наложить мягкую стерильную повязку, обеспечить покой, дать пострадавшему обезболивающее лекарство.
- Принять меры к вызову квалифицированной медицинской помощи.

Широкая фракция легких углеводов.

Смеси предельных углеводов. Относятся к сжиженным углеводородным газам и представляют собой бесцветные легкокипящие и легковоспламеняющиеся жидкости. Пары в смеси с воздухом образуют взрывоопасные смеси.

Опасные и вредные факторы.

- Опасные и вредные факторы обуславливаются наличием, как легких (метан – этан), так и средних (пропан) и тяжелых (C_{6+} выше) компонентов.
- Образует взрывоопасные смеси с воздухом. Взрывоопасен при концентрации в воздухе от 1,6% до 9,5% объемных.
- ПДК 300 мг/м³.
- Класс опасности – 4.
- Вдыхание вызывает удушье и сердечную аритмию. При отравлении ШФЛУ наблюдаются следующие симптомы: Первоначальное возбужденное состояние, беспричинная веселость, учащение дыхания и пульса сменяется сужением зрачков, замедлением пульса до 40-50 ударов в минуту, вотой,

потерей сознания, удушьем. В результате возможны потеря памяти и пневмония.

▪ При испарении с поверхности тела, из-за резкого понижения температуры, возможны обморожения различной степени тяжести.

Меры безопасности:

➤ В работе использовать фильтрующие, изолирующие или шланговые противогазы.

➤ Использовать спецодежду и спецобувь.

➤ В закрытых помещениях находиться только при работающей вентиляции.

Первая доврачебная помощь:

• При легком отравлении, пострадавшего необходимо удалить из загазованной зоны, предоставить доступ к свежему воздуху, обеспечить покой, тепло, напоить крепким сладким чаем, промыть глаза 2% раствором пищевой соды.

• При потере сознания обеспечить ему кратковременное вдыхание нашатырного спирта через нос.

• При остановке (резком ослаблении) дыхания, немедленно начать делать искусственное дыхание, до восстановления самостоятельного дыхания.

• При низкотемпературном ожоге жидким бутаном, промыть пораженный участок обеззараживающей жидкостью (раствор марганцовки или перекиси водорода), наложить мягкую стерильную повязку, обеспечить покой, дать пострадавшему обезболивающее лекарство.

• Принять меры к вызову квалифицированной медицинской помощи.

НСЖ, БГС, ДГКл. Это жидкости со специфическим запахом, горючие, бесцветные. Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны – 300 мг/м³.

Опасные и вредные факторы:

▪ При попадании на кожу вызывают острое воспаление. При вдыхании паров в зависимости от концентрации во вдыхаемом воздухе, человек

вначале испытывает кислородное голодание, а при больших концентрациях или времени нахождения в загазованной зоне может погибнуть от удушья.

- Длительное нахождение в зоне образования смесей паров НСЖ, БГС или ДГКл с воздухом, сопровождается признаками наркотического опьянения, т.е. возникает возбуждение, беспричинная веселость, головокружение, которые далее сменяются на неприятные ощущения в горле, кашель, раздражение слизистой оболочки глаз, головную боль, расстройство координации движения, потерю сознания. Длительный прямой контакт с кожей вызывает иссушение пораженных участков, образование трещин, экзем.

- Смеси состоящие из паров НСЖ, БГС или ДГКл и воздуха, взрывопожароопасные и при скоплении в приямок и других загробления местности загораются от источника открытого огня с объемным взрывом.

Меры безопасности:

- В работе использовать фильтрующие, изолирующие или шланговые противогазы.

- Использовать спецодежду и спецобувь.

- В закрытых помещениях находиться только при работающей вентиляции.

- Кожу рук и другие склонные к поражению участки тела, смазывать специальными увлажняющими мазями, пастами.

Первая доврачебная помощь:

- При легком отравлении, пострадавшего необходимо удалить из загазованной зоны, предоставить доступ к свежему воздуху, обеспечить покой, тепло.

- При потере сознания обеспечить ему кратковременное вдыхание нашатырного спирта через нос.

- При остановке (резком ослаблении) дыхания, немедленно начать делать искусственное дыхание, до восстановления самостоятельного дыхания.

сжиженного пропана, вырабатываемого пропано-холодильными блоками, а также за счет теплообмена с отходящим отбензиненным газом, охлаждается до $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

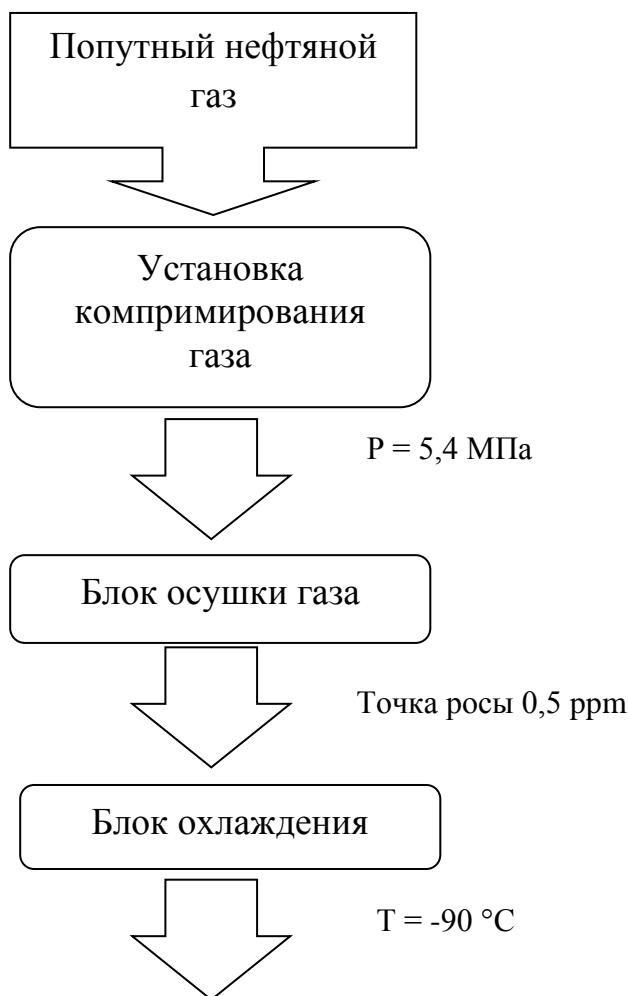


Рисунок 2 – Блок-схема процесса переработки газа

Далее поток газа поступает в турбодетандерный агрегат, где за счет процесса адиабатического расширения и совершения работы по вращению лопаток турбины, охлаждается до $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$. Газожидкостная смесь на выходе из турбодетандерного агрегата направляется на разделение в блок низкотемпературной конденсации и ректификации.

Выработанная готовая жидкая продукция направляется на товарный парк, сухой отбензиненный газ- на Сургутские ГРЭС-1,2.



Рисунок 3- Блок-схема получения готовой продукции

В таблице 1 представлено описание технологического процесса выполняемого машинистом в насосной ТП-3.

Таблица 1 – Описание технологического процесса.

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
1	2	3	4
Проверка исправности оборудования, подготовка насоса к пуску, дренирование	Трубопроводы, запорная арматура, приборы КИПиА, манометры, насосный агрегат, уровнемеры, защитное заземление, дренажная емкость	Станция насосная, соответствующие задвижки	Проверить, оценить показания приборов, оценить уровень масла, проверить исправность заземления; открыть и закрыть соответствующие задвижки

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Пуск насоса в работу	Насос, трубопровод	Задвижки на всасывающем трубопроводе и линии нагнетания насоса	После набора насосом необходимых оборотов производится открытие задвижки на линии нагнетания
Останов насоса	Насос, приборы КИПиА, манометры	Задвижки на всасывающем трубопроводе и линии нагнетания насоса	Закрытие задвижки на линии нагнетания, останов насоса

2.3 Анализ производственной безопасности в насосной по перекачке сжиженных углеводородных газов

Согласно ЕТКС машинист технологических насосов выполняет следующие должностные обязанности. Обслуживание насосных технологических установок на газоперерабатывающих предприятиях. Обслуживание насосов совместно с электродвигателями общей мощностью от 500 до 3000 кВт на насосных станциях и технологических установках магистральных трубопроводов, перевалочных нефтебазах и нефтеперерабатывающих предприятиях. Обслуживание приводов контакторов установок алкилирования, аппаратов воздушного охлаждения. Контроль за заданным давлением на выкиде насосов. Обслуживание трансформаторных подстанций под руководством машиниста более высокой квалификации. Ведение записей в журнале.

Машинист технологических насосов должен знать: устройство и правила эксплуатации центробежных, поршневых насосов и турбонасосов

различных систем и давления; устройство и расположение трубопроводов с запорной арматурой, колодцев и контрольно-измерительных приборов; правила пуска и остановки всего оборудования насосной станции; порядок и правила ликвидации аварии, ведение учета работы насосной станции; слесарное дело.[23]

В таблице 2 представлен результат анализа производственной безопасности в насосной ТП-3 путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.

Таблица 2- Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Обслуживание насосной станций по перекачке сжиженных углеводородов в соответствии с технологическим процессом.			
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)
1	2	3	4
Проверка исправности оборудования, подготовка насоса к пуску, дренирование	Трубопроводы, запорная арматура, приборы КИПиА, манометры, насосный агрегат, уровнемеры, защитное заземление, дренажная емкость	Станция насосная, соответствующие задвижки	<i>Физические:</i> Опасное значение напряжения в электрической цепи; повышенное или пониженное давление в сосудах, трубопроводах; Температура воздуха; Скорость движения воздуха; Влажность воздуха (относительная); Освещенность рабочей поверхности. <i>Химические:</i> Углеводороды алифатические предельные C ₂ -C ₁₀ (в пересчете на С); Масла минеральные нефтяные; <i>Психо-физиологические:</i> Интеллектуальные нагрузки: физическая динамическая нагрузка; Восприятие сигналов и их оценка, работа по серии инструкций
Запуск насоса в работу и контроль за показателями работы	Насос, трубопроводы, приборы КИПиА, манометры, уровнемеры	Задвижки на всасывающей и линии нагнетания	<i>Физические:</i> Опасное значение напряжения в электрической цепи; повышенное или пониженное давление в сосудах, трубопроводах; Температура воздуха; Скорость движения воздуха; Влажность воздуха (относительная); Освещенность рабочей поверхности. <i>Химические:</i> Углеводороды алифатические предельные

Продолжение таблицы 2			
1	2	3	4
		насоса	С ₂ -С ₁₀ (в пересчете на С); Масла минеральные нефтяные; <i>Психо-физиологические</i> : физическая динамическая нагрузка; Интеллектуальные нагрузки: Восприятия сигналов и их оценка, работа по серии инструкций
Останов насоса	Насос, приборы КИПиА, манометры	Задвижки на всасывающем трубопроводе и линии нагнетания насоса	<i>Физические</i> : Опасное значение напряжения в электрической цепи; повышенное или пониженное давление в сосудах, трубопроводах; Температура воздуха; Скорость движения воздуха; Влажность воздуха (относительная); <i>Химические</i> : Углеводороды алифатические предельные С ₂ -С ₁₀ (в пересчете на С); Масла минеральные нефтяные; <i>Психо-физиологические</i> : физическая динамическая нагрузка; Интеллектуальные нагрузки: Восприятия сигналов и их оценка, работа по серии инструкций

2.4 Анализ средств защиты работающих

В таблице 3 содержится перечень спецодежды выдаваемой машинисту технологических насосов. Также машинистам технологических насосов выдается защитный крем от пониженных температур и репелленты в теплое время года.

Таблица 3- Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
1	2	3	4
Машинист технологических насосов	Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или	1 Плащ для защиты от воды	Выполняется
		2 Комбинезон для защиты от токсичных веществ и пыли из нетканых материалов	Выполняется
		3 Костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий с маслостойкой пропиткой	Выполняется
		4 Футболка	Выполняется
		5 Головной убор	Выполняется
		6 Ботинки кожаные с жестким подноском	Выполняется
		7 Сапоги резиновые с жестким подноском	Выполняется
		8 Нарукавники из полимерных материалов	Выполняется

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
	связанных с загрязнением Утв. Приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 9 декабря 2009 г. N 970н	9 Перчатки с полимерным покрытием	Выполняется
		10 Каска защитная	Выполняется
		11 Подшлемник под каску	Выполняется
		12 Очки защитные	Выполняется
		13 Костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий с масловодоотталкивающей пропиткой на утепляющей прокладке	Выполняется
		14 Белье нательное утепленное	Выполняется
		15 Жилет утепленный	Выполняется
		16 Жилет меховой	Выполняется
		17 Сапоги кожаные утепленные с жестким подноском	Выполняется
		18 Валенки с резиновым низом	Выполняется
		19 Шапка-ушанка	Выполняется
		20 Перчатки с полимерным покрытием, нефтеморозо стойкие	Выполняется
		21 Перчатки шерстяные (вкладыши)	Выполняется
22 Рукавицы меховые	Выполняется		
23 Противошумные наушники СОМ 3	Выполняется		

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Для установления закономерности и причин возникновения несчастных случаев и профзаболеваний, на предприятии проводится анализ производственного травматизма. Задачей анализа является:

- установление причин несчастных случаев и профзаболеваний;
- частота травматизма;
- установление видов работ и процессов с высоким риском травматизма;
- выявление повторяющихся несчастных случаев на конкретном рабочем месте, в цехе, подразделении;
- определение эффективности мер по снижению травматизма, принятых ранее;

Целью анализа является разработка комплекса мероприятий по сокращению, выявленных недостатков в системе безопасной организации труда.

Существует несколько методов оценки травматизма

- статистический
- монографический
- экономический
- метод физического или математического моделирования

Мы будем использовать статистический метод. Для этого на рисунках 4-14 рассмотрим и сравним несколько показателей травматизма на УПГ.

Рассчитаем коэффициент частоты травматизма $K_{\text{ч}}$ на УПГ за 2015 г. Этот показатель позволяет узнать количество несчастных случаев приходящихся на 1000 работников.

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} 1000, \quad (1)$$

где T - число несчастных случаев за отчетный период (за исключением тяжелых и смертельных),

P - среднесписочная численность работников за тот же период.

$$K_{\text{ч}} = \frac{4}{1100} 1000 = 3,63$$

Данные за предыдущие года представлены в таблице .

Таблица 4- Коэффициент частоты травматизма

Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
K _ч	1,66	3,47	2,67	4,76	2,63	2,50	1,86	3,44	2,58	2,58

По статистическим данным составим рисунок 4.

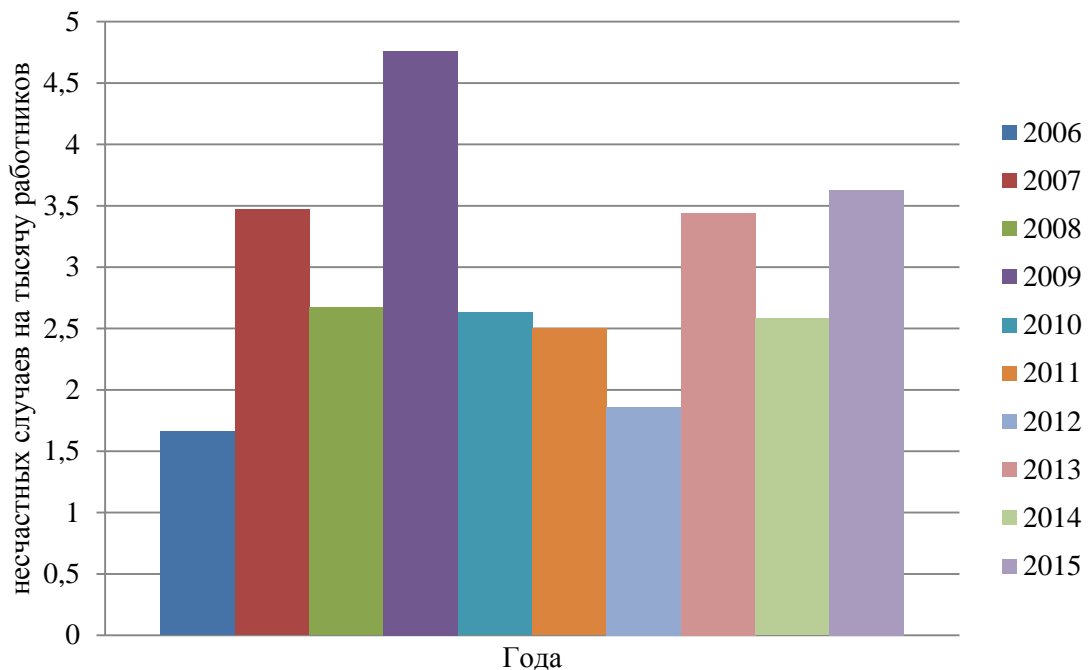


Рисунок - Диаграмма частоты травматизма на 1000 работников K_ч

Коэффициент тяжести травматизма K_т характеризует среднее количество дней нетрудоспособности, приходящихся на один несчастный случай:

$$K_{\text{т}} = \frac{Д}{T} , \quad (2)$$

где Д - суммарное количество дней нетрудоспособности по всем несчастным случаям за отчетный период. Рассчитаем коэффициент тяжести травматизма на УПГ за 2015г.

$$K_{\text{т}} = \frac{230}{4} = 57,5$$

Данные за предыдущие года представлены в таблице 5.

Таблица 5- Коэффициент тяжести травматизма K_T

Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
K_T	53	37	50	54	45	63	48	57	44

По статистическим данным составим рисунок 5.

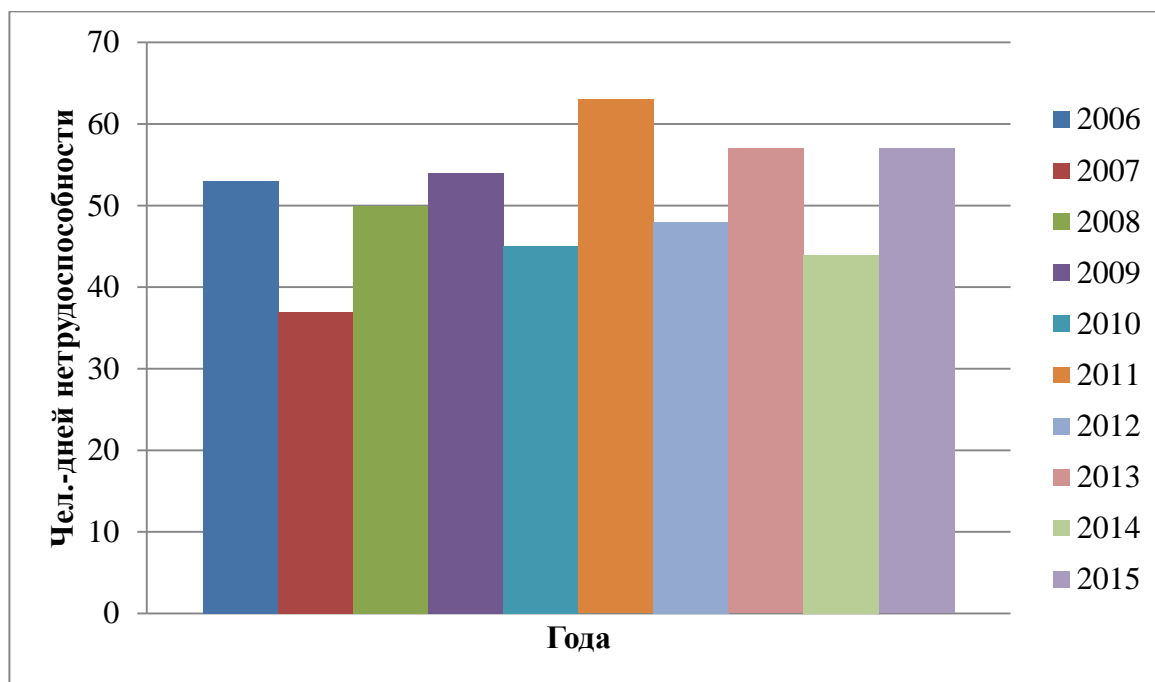


Рисунок 5 - Диаграмма коэффициента тяжести травматизма K_T

Следующим мы рассчитаем коэффициент потерь K_B (показатель общего травматизма) берется количество человеко-дней нетрудоспособности, приходящихся на 1000 работников. В эти показатели не включаются групповые и смертельные несчастные в случаи:

$$K_B = K_{\text{ч}} \times K_T = \frac{D}{P} \times 1000, \quad (3)$$

Рассчитаем коэффициент потерь K_B на УПГ за 2015г.

$$K_B = \frac{230}{1100} \times 1000 = 209$$

Рассчитаем коэффициент потерь K_B на УПГ за 2015г.

Таблица 6- Коэффициент потерь K_B

Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
K_B	88	128	133	257	117	156	88	196	114

По статистическим данным составим рисунок 6.

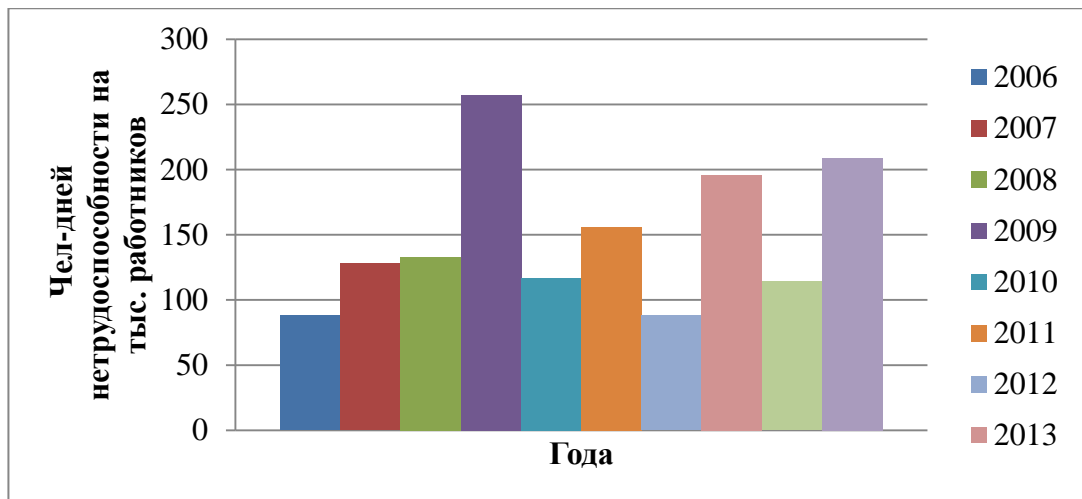


Рисунок 6 - Диаграмма коэффициента потерь K_B

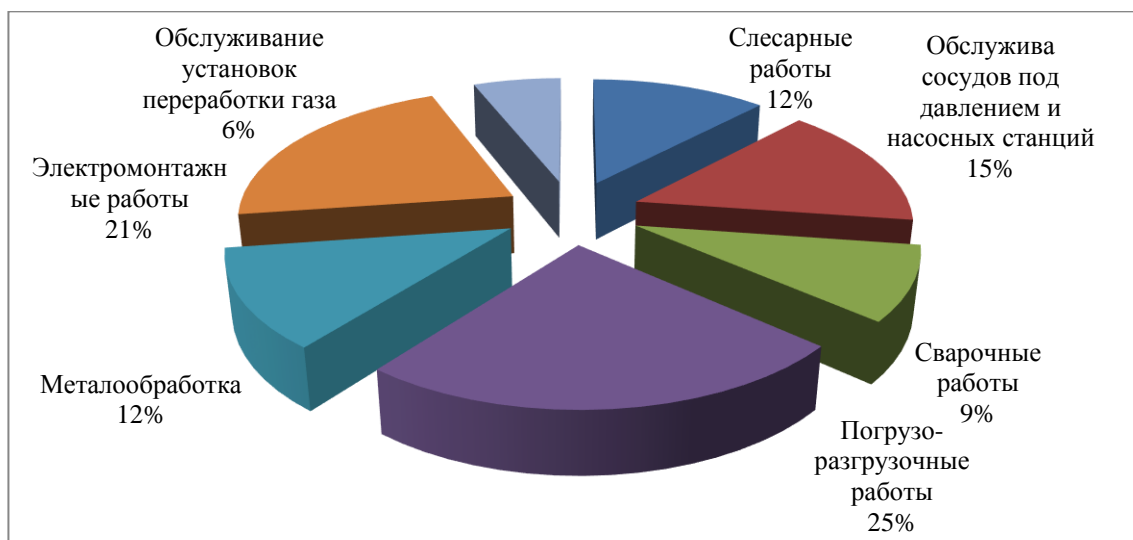


Рисунок 7 - Диаграмма статистики несчастных случаев по виду технологического процесса (за 10 лет)

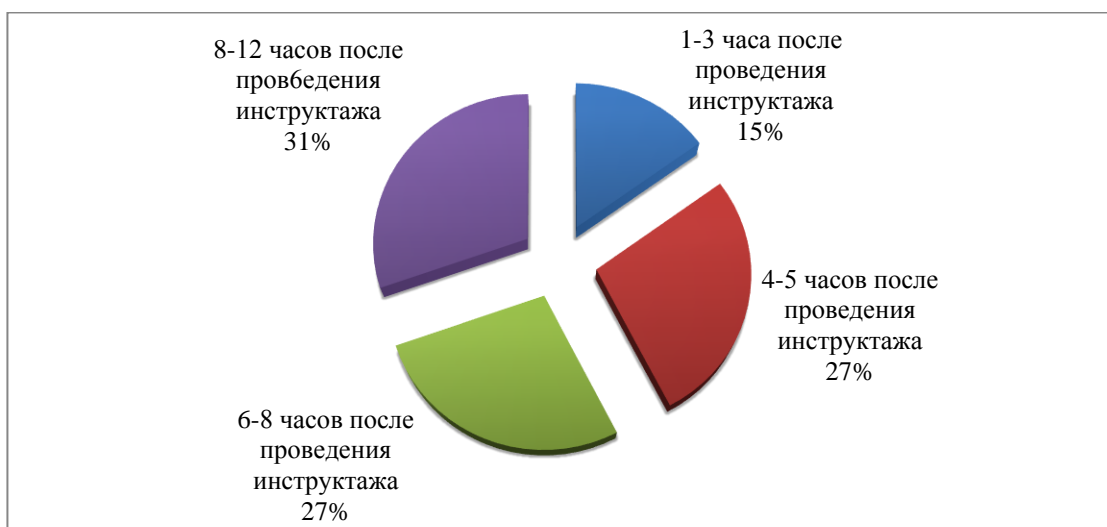


Рисунок 8 – Диаграмма количества несчастных случаев по времени проведения инструктажа (за 10 лет).

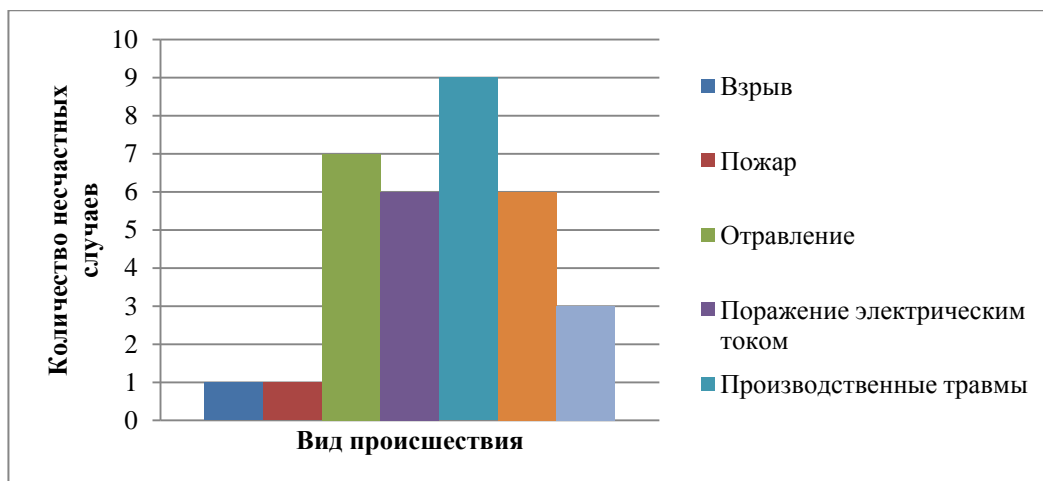


Рисунок 9 – Диаграмма количества несчастных случаев по времени проведения инструктажа (за 10 лет)

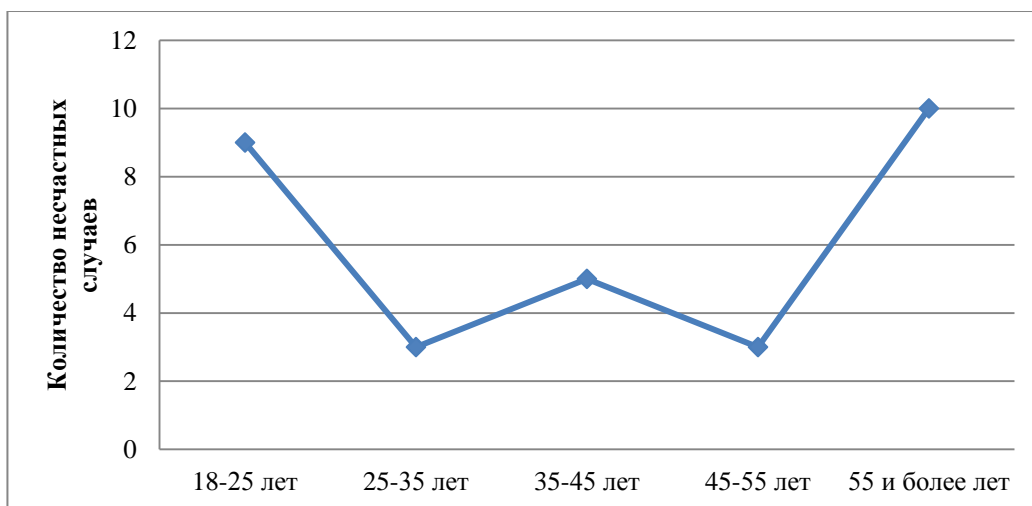


Рисунок 10 – Диаграмма статистики несчастных случаев в зависимости от возраста пострадавшего (за 10 лет)

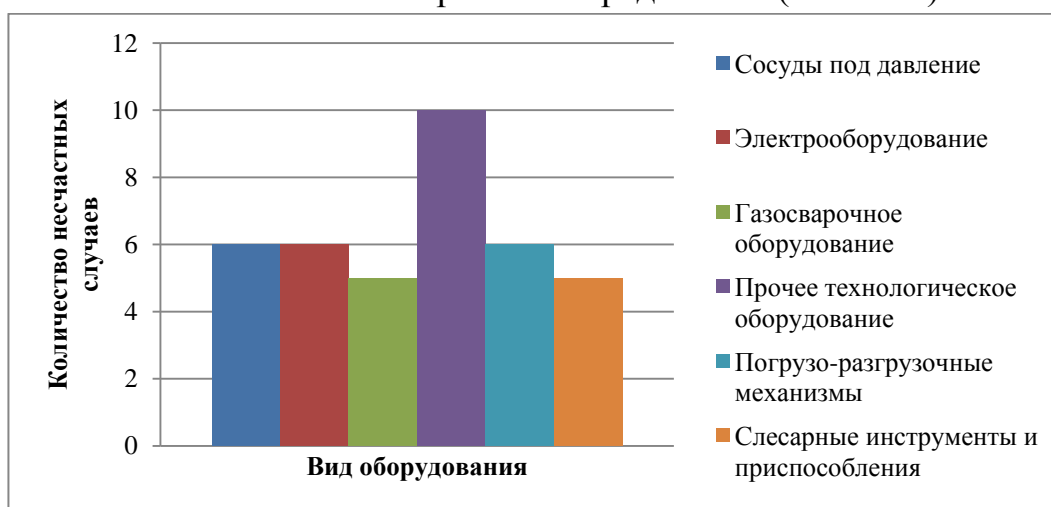


Рисунок 11 – Диаграмма статистики несчастных случаев в зависимости от вида оборудования (данные за 10 лет)

Произведенные расчеты и анализ статистических данных показывают, что динамика промышленного травматизма в Управлении по переработке газа является нестабильной. Сохраняются высокие значения частоты и тяжести травматизма. Предприятие несет крупные расходы из-за большого периода нетрудоспособности работников пострадавших от несчастных случаев. В 2015 году этот показатель также оказался высоким. Дополнительно предприятие несет и другие издержки связанные с произошедшими несчастными случаями. Такая ситуация говорит о низкой эффективности принятых мер по снижению производственного травматизма на предприятии. Необходима разработка и внедрение новых мероприятий по снижению уровня травматизма и профзаболеваний на производстве.

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

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

Проведем оценку защищенности персонала от вредных и опасных факторов на рабочем месте машиниста технологических насосов

В таблице 7 представлены вредные и опасные производственные факторы, которые присутствуют на рабочем месте машиниста технологических насосов.

Опасные и вредные производственные факторы подразделяются на четыре группы: физические, химические, биологические и психофизиологические.

Физические опасные и вредные производственные факторы подразделяются на:

1. Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, передвигающиеся изделия, заготовки, материалы, разрушающиеся конструкции, обрушивающиеся горные породы.
2. Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны.
3. Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов.
4. Повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение.
5. Повышенная или пониженная влажность воздуха.
6. Ионизация воздуха.
7. Ионизирующее излучение.
8. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

9. Повышенный уровень статического электричества, электромагнитных излучений и др.

Химические опасные и вредные производственные факторы подразделяются на: токсические, раздражающие, канцерогенные, мутагенные, влияющие на репродуктивную функцию.

Биологические опасные и вредные производственные факторы включают биологические объекты: микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы, простейшие и др.) и продукты из жизнедеятельности.

Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы по характеру действия подразделяются на: физические перегрузки, нервно-психические перегрузки. Нервно-психические перегрузки это — умственное перенапряжение, перенапряженность анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки.

Уровни воздействия на работающих вредных производственных факторов нормированы предельно-допустимыми уровнями, значения которых указаны в соответствующих стандартах системы стандартов безопасности труда и санитарно-гигиенических правилах.

Предельно допустимое значение вредного производственного фактора— это предельное значение величины вредного производственного фактора, воздействие которого при ежедневной регламентированной продолжительности в течение всего трудового стажа не приводит к снижению работоспособности и заболеванию как в период трудовой деятельности, так и к заболеванию в последующий период жизни, а также не оказывает неблагоприятного влияния на здоровье потомства.

Гигиенические нормативы условий труда — уровни вредных производственных факторов, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа, не должны вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья.

Таблица 7 – Мероприятия по улучшению и условий труда

Обслуживание насосной станции по перекачке сжиженных углеводородов в соответствии с технологическим процессом.				
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Проверка исправности оборудования, подготовка насоса к пуску, дренирование	Трубопроводы, запорная арматура, приборы КИПиА, манометры, насосный агрегат, уровнемеры, защитное заземление, дренажная емкость	Станция насосная, соответствующие задвижки	<i>Физические:</i> Опасное значение напряжения в электрической цепи; повышенное или пониженное давление в сосудах, трубопроводах; Температура воздуха; Скорость движения воздуха; Влажность воздуха Освещенность рабочей поверхности; <i>Химические:</i> Углеводороды алифатические предельные C ₂ -C ₁₀ (в пересчете на C); Масла минеральные нефтяные;	<i>Снижение воздействия физических факторов:</i> защитное заземление: зданий, оборудования, конструкций; спецобувь с диэлектрической, прорезиненной подошвой; использование приточно-вытяжной вентиляции; установлено аварийное освещение; светильники в насосной внешней откачки выполнены во взрывозащищенном исполнении. <i>Снижение воздействия химических факторов:</i> работникам выдается спецодежда и спецобувь, защитные очки; насосная оборудована газоанализатором.

Продолжение таблицы - 7

1	2	3	4	5
			<p><i>Психо-физиологические:</i> Физическая динамическая нагрузка; Интеллектуальные нагрузки: Восприятие сигналов и их оценка, работа по серии инструкций</p>	<p><i>Снижение воздействия Психо-физиологических факторов:</i> использование грузоподъемных механизмов; проводится обучение: по профессии для газоперерабатывающих заводов и производств, по охране труда, по особенностям работы в условиях низких температур, по особенностям работы с сосудами под давлением, при работе на высоте, также проводится обучение и противоаварийные тренировки по ПЛАС (план ликвидации аварийных ситуаций).</p>
<p>Запуск насоса в работу и контроль за показателями работы</p>	<p>Насос, трубопроводы, приборы КИПиА, манометры, уровнемеры</p>	<p>Задвижки на всасывающем трубопроводе и линии нагнетания насоса</p>	<p><i>Физические:</i> Опасное значение напряжения в электрической цепи; повышенное или пониженное давление в сосудах, трубопроводах; Температура воздуха; Скорость движения воздуха; Влажность воздуха (относительная); Освещенность рабочей поверхности</p>	<p><i>Снижение воздействия физических факторов:</i> спецодежда с диэлектрической, прорезиненной подошвой; защитное заземление: зданий, оборудования, конструкций; использование приточно-вытяжной вентиляции; установлено аварийное освещение; светильники выполнены во взрывозащищенном исполнении; защитные противозумные наушники, защитные кожаные на</p>

Продолжение таблицы - 7

1	2	3	5	6
			<p>Шум (эквивалентный скорректированный уровень звука); Вибрация общая (эквивалентный скорректированный уровень виброускорения).</p> <p><i>Химические:</i> Углеводороды алифатические предельные C₂-C₁₀ (в пересчете на C);</p> <p><i>психо-физиологические:</i></p> <p>Физическая динамическая нагрузка;</p> <p>Интеллектуальные нагрузки: Восприятия сигналов и их оценка, работа по серии инструкций</p>	<p>оборудовании; установлены вибродатчики.</p> <p><i>Снижение воздействия химических факторов:</i> работникам выдается спецодежда и спецобувь, защитные очки; насосная оборудована автоматическим газоанализатором.</p> <p><i>Снижение воздействия Психо-физиологических факторов:</i> использование грузоподъемных механизмов; проводится обучение: по профессии для газоперерабатывающих заводов и производств, по охране труда, по особенностям работы в условиях низких температур, по особенностям работы с сосудами под давлением, при работе на высоте, также проводится обучение и противоаварийные тренировки по ПЛАС (план ликвидации аварийных ситуаций).</p>
Останов насоса	Насос, приборы КИПиА, манометры	Задвижки на всасывающем	<i>Физические:</i> Опасное значение напряжения в электрической цепи; повышенное или пониженное давление в сосудах, трубопроводах;	<i>Снижение воздействия физических факторов:</i> спецобувь с диэлектрической, прорезиненной подошвой; защитное заземление: зданий, оборудования,

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
		<p>трубопроводе и линии нагнетания насоса</p>	<p>Температура воздуха; Скорость движения воздуха; Влажность воздуха (относительная); Шум (эквивалентный скорректированный уровень звука); Вибрация общая (эквивалентный скорректированный уровень виброускорения). <i>Химические:</i> Углеводороды алифатические предельные C₂-C₁₀ (в пересчете на C); Масла минеральные нефтяные; <i>Психо-физиологические:</i> Физическая динамическая нагрузка; Интеллектуальные нагрузки: Восприятия сигналов и их оценка, работа по серии инструкций</p>	<p>конструкций; использование приточно-вытяжной вентиляции; установлено аварийное освещение; светильники выполнены во взрывозащищенном исполнении. Защитные противозащитные наушники, защитные кожухи на оборудовании. Установлены вибродатчики. <i>Снижение воздействия химических факторов:</i> работникам выдается спецодежда и спецобувь, защитные очки ; насосная оборудована газоанализатором. <i>Снижение воздействия Психо-физиологических факторов:</i> использование грузоподъемных механизмов; проводится обучение: по профессии для газоперерабатывающих заводов и производств, по охране труда, по особенностям работы с сосудами под давлением, при работе на высоте, также проводится обучение и противоаварийные тренировки по ПЛАС (план ликвидации аварийных ситуаций).</p>

4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Объектом нашего исследования является рабочее место машиниста технологических насосов – станция насосная внешней откачки сжиженных углеводородных газов. Выбор данного рабочего места обусловлен высокими показателями профзаболеваемости и травматизма. Предприятие несет крупные расходы из-за большого периода нетрудоспособности работников пострадавших от несчастных случаев и профзаболеваний. В 2015 году этот показатель также оказался высоким. Дополнительно предприятие несет и другие издержки связанные с произошедшими несчастными случаями и профзаболеваниями. Такая ситуация говорит о низкой эффективности и недостаточности принятых мер по снижению воздействия вредных факторов и улучшению условий труда для работников ТСБ.

В процессе анализа статистических данных выявлена необходимость разработки и внедрения новых мероприятий по снижению уровня травматизма и профзаболеваний на данном рабочем месте.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.

На станции насосной внешней откачки товарного парка № 3 установлена пожарная сигнализация и автоматическая система пожаротушения, кроме этого в насосной имеются: извещатель пожарный ручной и первичные средства пожаротушения – огнетушитель, ящик с песком.

Сосуды под давлением на территории ТСБ оснащены предохранительными клапанами для предотвращения появления избыточного давления в сосудах.

Для хранения промасленной ветоши в насосной установлен специальный ящик, который утилизируется за пределами Управления по переработке газа.

Для контроля вибрации установлены вибродатчики, при превышении допустимых значений они дают сигнал автоматического отключения оборудования.

Давление на нагнетании насосов НЦ-603/1÷3 контролируется по приборам РТ-115, РТ-123, РТ-126, РТ-116, РТ-124, РТ-127, установленным на соответствующих трубопроводах с сигнализацией максимального значения.

При достижении предельно максимального давления на нагнетании насосов НЦ-603/1÷3 от приборов РТ-115, РТ-123, РТ-126 происходит срабатывание блокировки на останов насосов НЦ-603/1÷3, при этом закрывается соответствующая электрозадвижка 3-2, 3-4, 3-6/1,2 на нагнетании насосов.

При отсутствии потока в трубопроводах нагнетания насосов НЦ-603/1÷3 от приборов FS-14105, FS-15105, FS-16105 происходит срабатывание блокировки на останов насосов НЦ-603/1÷3.

При отсутствии заполнения корпусов насосов НЦ-603/1÷3, от приборов LS-136-1, LS-136-2, LS-136-3 происходит срабатывание блокировки на останов насосов НЦ-603/1÷3, при этом закрывается соответствующая электрозадвижка 3-2, 3-4, 3-6/1,2 на нагнетании насосов.

При превышении допустимых значений температуры подшипников насосов от приборов ТТ-14101÷14102, ТТ-15101÷15102, ТТ-16101÷16102 происходит срабатывание блокировки на останов насосов НЦ-603/1÷3.

При превышении допустимых значений температуры обмотки двигателей насосов НЦ-603/1÷3 от приборов ТТ-14103, ТТ-15103, ТТ-16103 происходит срабатывание блокировки на останов насосов НЦ-603/1÷3.

Для контроля загазованности в насосной установлено 4 датчика взрывных концентраций поз. QSAHH-09A,B,C,D.

При достижении первого порога загазованности (20% от НКПВ) от датчиков QSAHH-09(A,B,C,D) включается предупредительная сигнализация.

При достижении второго порога загазованности (40% от НКПВ) от датчиков QSAHH-09 (A,B,C,D) включается блокировка на останов насосов НЦ-

603/1÷3 и закрытие электрозадвижек 3-2, 3-4, 3-6/1,2 на нагнетании насосов, закрываются клапаны-отсекатели:

- XV 118 - на линии аварийной перекачки;
- XV 119 - на линии подачи СУГ на ЭН №1;
- XV 120, XV 121 - на линиях подачи СУГ из товарного парка №3 в насосную;

На территории Товарно-сырьевой базы обязательно ношение защитной каски.

У каждого машиниста на ТСБ есть защитный фильтрующий противогаз. Все работники ТСБ обеспечены спецодеждой и спецобувью в соответствии с нормами выдачи. Для сотрудников проводится обучение: по профессии для газоперерабатывающих заводов и производств, по охране труда, по особенностям работы в условиях низких температур, по особенностям работы с сосудами под давлением, при работе на высоте.

Также проводится обучение и противоаварийные тренировки по ПЛАС (план ликвидации аварийных ситуаций).

На рабочем месте машиниста технологических насосов проведена специальная оценка условий труда, по её результатам уровень шума на рабочем месте составляет 92 ДБа, что превышает нормативный показатель в 80 ДБа на 12 ДБа. По результатам специальной оценки рабочему месту машиниста технологически насосов присвоен класс вредности 3.2.

4.3 Предлагаемое мероприятие по улучшению условий труда машиниста технологических насосов

Не смотря на то, что рабочее место машиниста полностью обеспечено средствами индивидуальной защиты, включая противошумные наушники СОМ 3, на нем сохраняются вредные условия труда из-за превышения допустимых показателей шума. В связи с этим необходимо разработать комплекс

мероприятий обеспечивающий сокращение уровня шума на рабочем месте машиниста технологических насосов до допустимых параметров.

Защита человека и окружающей среды от шума должна достигаться разработкой шумобезопасной техники, применением средств и методов коллективной защиты, применением средств индивидуальной защиты, а также строительно-акустическими методами.

Средства коллективной защиты подразделяются на:

- а) снижающие шум в источнике его возникновения;
- б) снижающие шум на пути его распространения;

Акустические средства защиты от шума в зависимости от принципа действия подразделяются на средства звукоизоляции, средства звукопоглощения, средства виброизоляции, средства демпфирования и глушители шума.

Снижение шума в источнике может быть достигнуто применением технологических процессов и оборудования, не создающих чрезмерного шума.

Снижение производственного шума по пути его распространения достигается комплексом строительно-акустических мероприятий.

Для уменьшения шума в помещении с расположенными в нем источниками шума следует предусматривать: кабины наблюдения, дистанционное управление и специальные боксы для наиболее шумного оборудования; звукоизолирующие кожухи, акустические экраны, вибродемпфирующие покрытия на вибрирующие тонкие металлические поверхности; звукопоглощающие облицовки стен и потолка или штучные звукопоглотители; звукоизолированные кабины и зоны отдыха обслуживающего персонала.

Дистанционное управление машинами позволяет иногда эффективно решать вопросы защиты от шума. В этих случаях персонал располагается либо в помещениях зданий, удаленных от источников шума, либо в специальных кабинах наблюдения и дистанционного управления, располагаемых в цехах промышленных предприятий

При невозможности снизить шум строительными-акустическими методами следует применять средства индивидуальной защиты, дающие возможность снизить шум на 10 + 40 дБ. Их эффективность, как правило, максимальна в области высоких частот, наиболее вредных и неприятных для человека.

В зависимости от конструктивного исполнения средства индивидуальной защиты делятся на противозумные наушники, противозумные вкладыши, противозумные шлемы и каски, противозумные костюмы [9, с.54-62].

Для снижения уровня шума на рабочем месте машиниста технологических насосов я предлагаю замену оборудования на менее шумное, а именно насосных агрегатов на станции насосной внешней откачки. А также замену противозумных наушников на более современные, с большим уровнем акустической эффективности.

4.4 Предлагаемое техническое решение

Насосная установка – насосный агрегат с комплектующим оборудованием, смонтированным по определенной схеме, обеспечивающей работу насоса.

Основными параметрами насосов, определяющими диапазон изменения режимов работы насосной станции, состав ее оборудования и конструктивные особенности, являются напор, подача, мощность и коэффициент полезного действия.

Напор представляет собой приращение удельной энергии жидкости на участке от входа в насос до выхода из него. Выраженный в метрах напор насоса определяет высоту подъема или дальность перемещения жидкости.

Подача характеризуется объемом жидкости, подаваемой насосом в напорный трубопровод в единицу времени, и измеряется в м³/с, л/с или м³/ч.

Мощность, затрачиваемая насосом, необходима для создания нужного напора и преодоления всех видов потерь, неизбежных при преобразовании подводимой к насосу механической энергии в энергию движения жидкости по

трубопроводу. Измеряемая в кВт мощность насоса определяет мощность приводного двигателя и суммарную мощность насосной станции.

Коэффициент полезного действия учитывает все виды потерь, связанных с преобразованием насосом механической энергии двигателя в энергию движущейся жидкости. КПД определяет экономическую целесообразность эксплуатации насоса при изменении остальных его рабочих параметров (напора, подачи, мощности).

Давление насоса – величина, характеризующая интенсивность сил жидкой среды на выходе из насоса, измеряется в Паскалях (Па).

Центробежные насосы с магнитным приводом Sundyne– HMD

Бессальниковые насосы с магнитным приводом обеспечивают широкий спектр операционных преимуществ, являясь достойной альтернативой традиционным насосам с уплотнением. Использование таких бессальниковых насосов предполагает абсолютное отсутствие рисков выбросов или утечек, которые могут оказать негативное воздействие на производительность, рабочих и окружающую среду. Помимо этого, в отсутствие уплотнений, требующих замены, а также благодаря наличию усовершенствованных компонентов, используемых на всей производственной линии HMD, резерв запасных частей может быть сведен к минимуму, что позволяет сократить операционный бюджет. Таким образом, использование насосов Sundyne - HMD в рабочем процессе обеспечивает максимальную надежность и срок службы.

Центробежные насосы с магнитным приводом Sundyne - HMD нашли в производстве целый ряд особо успешных применений и они определенно хорошо проявляют себя при высоких температурах, высокой вязкости, высоком давлении и в опасных условиях эксплуатации. Особенно, когда речь идет о применении в области добычи нефти, газа, производстве химических веществ, применении в фармацевтической и технологической отраслях, где используются токсичные, очищенные, едкие и агрессивные жидкости, требующие транспортировки, бессальниковые насосы Sundyne - HMD

обеспечивают надежную эффективность, удовлетворяющую потребности инженеров и отвечающую отраслевым требованиям.

Исходя из интересующих нас параметров я выбрала насос марки Sundyne – HMD с магнитной муфтой в таблице 9 представлены технические характеристики насоса. В таблице 8 представлена характеристика насосов, которые на данный момент установлены на рабочем месте машиниста технологических насосов.

Таблица 8-Техническая характеристика насосов НЦ-603/1÷3

Наименование параметра	Значение
1 Тип насоса	Центробежный с двойным торцевым уплотнением
2 Марка насоса	TEIKOKU ELECTRIC MFG. CO.,LTD Тип ВМ
3 Минимальная допустимая температура перекачиваемого продукта, °С	-40
4 Дифференциальный напор, м	120
5 Минимальный безопасный расход м ³ /ч	60
6 Максимальный расход, м ³ /ч	220
7 Частота вращения, об/мин (max)	2930
8 Допустимый кавитационный запас, м	3,6
9 Мощность двигателя, кВт	75
10 Питание электродвигателя, В/Гц	380/50
11 КПД насоса	50%
12 Уровень шума, дБА	95

Таблица 9 - Техническая характеристика насоса фирмы Sundyne – HMD

Наименование параметра	Значение
1 Тип насоса	Центробежный с магнитной муфтой
2 Марка насоса	GSP 8x6x11,5 E-A5 SS
3 Минимальная допустимая температура перекачиваемого продукта, °С	-40
4 Дифференциальный напор, м	70
5 Минимальный безопасный расход м ³ /ч	120
6 Максимальный расход, м ³ /ч	480

Продолжение таблицы 9

Наименование параметра	Значение
7 Частота вращения, об/мин (max)	2900
8 Допустимый кавитационный запас, м	12
9 Мощность двигателя, кВт	110
10 Питание электродвигателя, В/Гц	380/50
11 ПДК насоса	60%
12 Уровень шума, дБА	80

Предполагается, что после установки новых насосов, уровень шума на рабочем месте машиниста снизится до пороговых значений ПДУ - 80 дБА.

В качестве средства индивидуальной защиты органов слуха в Управлении по переработке газа используются противошумные наушники.

Противошумные наушники — используются для защиты ушей от шума. Могут использоваться как отдельно, так и вместе с защитной каской или шлемом. Существует два типа противошумных наушников — пассивные и активные:

Пассивные наушники защищают слух посредством уменьшения слышимого звука (становится тише как шум, так и любые другие звуки – речь, предупреждающие сигналы и т. п.).

Активные наушники имеют встроенные микрофоны и динамики, что позволяет одновременно уменьшить воздействие шумов, слышать окружение и комфортно общаться. В некоторых моделях возможно подключение раций, телефонов и прочих внешних устройств. Для дополнительной защиты слуха может быть использована комбинация активных наушников и противошумных вкладышей, это позволяет увеличить защиту слуха, сохранив возможность комфортного общения и слышимости окружения.

Показателем эффективности всех СИЗ органов слуха является SNR (sounds noise reduction – понижение звукового шума).

Сотрудникам УПГ выдаются противошумные наушники марки

СОМЗ-3 с показателем SNR=24 дБА, я предлагаю заменить их на более современную модификацию HONEYWELL ТАНДЕР Т3 с показателем эффективности SNR=32 дБА. В совокупности предлагаемые мероприятия позволят снизить уровень шума воздействующий на машинистов технологических насосов до показателя в 48 ДБа.

5 РАЗДЕЛ «ОХРАНА ТРУДА»

На предприятии была проведена специальная оценка условий труда. Результаты проведенной специальной оценки условий труда на рабочем месте машиниста технологических насосов представлены в таблице 10

По результатам специальной оценки условий труда, уровень шума (эквивалентный) на рабочем месте составляет 92 ДБа с учетом времени воздействия, что превышает нормативный показатель в 80 ДБа на 12 ДБа. По результатам специальной оценки, рабочему месту машиниста технологически насосов присвоен класс вредности 3.2.

Таблица 10 – Фактическое состояние условий труда по факторам производственной среды и трудового процесса

Наименование производственного фактора, единица измерения	ПДУ, ПДК, допустимый уровень	Фактический уровень производственного фактора	Величина отклонения	Класс условий труда, степень вредности и опасности	Продолжительность воздействия времени смены
1	2	3	4	5	6
1 Углеводороды алифатические предельные C ₂ -C ₁₀ (в пересчете на C).	900/300	<16	-	2	50
2 Шум (эквивалентный уровень звука), дБА	80	92	12	3.2	50
3 Вибрация общая (эквивалентный скорректированный уровень виброускорения), дБ	100	<80	-	2	50
4 Температура воздуха °С, Операторная (зимний период)	20-25	22	-	1	50
Температура воздуха °С, Станция насосная ТП-3 (зимний период)	15-22	15	-	2	50
Температура воздуха °С, Операторная (летний период)	21-28	23,4	-	1	50
Температура воздуха °С, Станция насосная ТП-3 (летний период)	18-27	21	-	1	50
5 Скорость движения воздуха, м/с операторная (зимний период)	0,1	<0,1	-	1	50
Скорость движения воздуха, м/с станция насосная ТП-3 (зимний период)	0,2-0,4	0,2	-	1	50

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
Скорость движения воздуха, м/с Операторная	0,1-0,2	0,1	-	1	50
Скорость движения воздуха, м/с Станция насосная ТП-3 (летний период)	0,1-0,4	0,1	-	1	50
6 Относительная влажность, % Операторная	15-75	60	-	1	50
Относительная влажность, % Станция насосная ТП-3 (зимний период)	15-75	62	-	2	50
Относительная влажность, % Операторная	15-75	60	-	1	50
Относительная влажность, % Станция насосная ТП-3 (летний период)	15-75	58,2	-	1	50
7 Освещенность, Лк Операторная	200	310	-	2	50
Освещенность, Лк Станция насосная ТП-3	200	230	-	2	50
8 Электромагнитные излучения					
Напряженность электростатического поля, кВ/м	15	1,5	-	2	50
Напряженность переменного электрического поля, В/м (на высоте 1,5; 1,0; 0,5 м)					
Диапазон 5 Гц - 2 кГц	25	<4; <4;9,68	-	2	
Диапазон 2 кГц - 400 кГц	2,5	0,66;1,2;12	-	2	
8 Плотность магнитного потока, нТл (на высоте 1,5; 1,0; 0,5 м)					
Диапазон 5 Гц - 2 кГц	250	176;201;210		2	
Диапазон 2 кГц - 400 кГц	25	<4;<4;<4;	-	2	50
Полоса частот 45 Гц-55 кГц	5000	193;215;250		2	
Оставшаяся часть диапазона 5Гц-2кГц	250	15;27;42		2	

5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

В целях улучшения условий труда на рабочем месте машиниста, рекомендовано следующее мероприятие: Модернизация оборудования (его реконструкция, замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук) и излучений (ионизирующего, электромагнитного, лазерного, ультрафиолетового).

5.1.1 Процедура по охране труда – замена насосных агрегатов на станции насосной внешней откачки на более современную модификацию с меньшим уровнем шума. И замена противошумных наушников СОМЗ – 3, моделью HONEYWELL ТАНДЕР ТЗ.

5.1.2 Цель процедуры – с помощью замены оборудования привести показатель шума на рабочем месте машиниста к нормативным значениям.

Таблица 11– Процедура по охране труда

Мероприятие	Ответственный исполнитель	Срок исполнения	Контроль
Выбрать модель насоса и провести переговоры с поставщиками по поводу закупки	Производственный отдел	01.07.2016	Главный инженер
Закупка насосов	Отдел материально-технического снабжения	01.08.2016	Главный бухгалтер
Установка насосных агрегатов	Ремонтно - механический цех	15.10.2016	Главный механик
Пусконаладочные работы	Фирма производитель	15.11.2016	Главный инженер
Проведение внепланового инструктажа с	Начальник участка ТСБ	30.11.2016	Начальник отдела охраны труда

Продолжение таблицы 11

Мероприятие	Ответственный исполнитель	Срок исполнения	Контроль
машинистами технологических насосов			
Внесение изменений в производственные инструкции и технологическую документацию в связи с установкой нового оборудования	Начальник участка	31.12.2016	Начальник ТСБ

5.1.3 Процедура по охране труда – замена противошумных наушников COM3 – 3, моделью HONEYWELL ТАНДЕР Т3.

5.1.4 Цель процедуры – с помощью замены наушников уменьшить воздействие шума на работников насосной ТП-3.

Таблица 12– Процедура по охране труда

Мероприятие	Ответственный исполнитель	Срок исполнения	Контроль
Выбрать модель наушников и провести переговоры с поставщиками по поводу закупки	Отдел охраны труда	01.07.2016	Зам. Главного инженера по охране труда
Закупка наушников	Отдел материально-технического снабжения	01.08.2016	Главный бухгалтер
Получение наушников, выдача персоналу	Центральный склад	01.09.2016	Зам. Главного инженера по охране труда
Контроль за использованием наушников	Работники ТСБ	Постоянно	Руководители ТСБ, отдел охраны труда

6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

У Управления по переработке газа имеется гигиенический паспорт канцерогеноопасного предприятия. В таблицах 13, 14, 15, 16 представлены наиболее значимые его данные.

Таблица 13- Характеристика технологического процесса, представляющего канцерогенную опасность

Наименование цеха, технологического процесса, участка	Размещение, единиц (*)			Технологические процессы, при которых используются или производятся канцерогенные вещества	Наименование канцерогенного вещества
	1	2	3		
1	2	3	4	5	6
1 Цех переработки газа №1					
1.1 Факел	1			Сжигание топливного (сухого газа) для поддержания рабочего состояния контрольных горелок	Бенз(а)пирен
1.2 Ёмкость для сбора отработанного масла	1			Хранение и сбор отработанного масла	Масла минеральные нефтяные (неочищенные и не полностью очищенные)
2 Цех переработки газа №2					
2.1 Факел Фу-1	1			Сжигание топливного (сухого газа) для поддержания рабочего состояния контрольных горелок	Бенз(а)пирен
2.2 Факел Фу-2	1			Сжигание топливного (сухого газа) для поддержания рабочего состояния контрольных горелок	Бенз(а)пирен

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6
3 Цех первичной переработки нефти и получения битума					
3.1 Емкость для сбора отработанного масла	1			Хранение и сбор отработанного масла	Масла минеральные нефтяные (неочищенные и не полностью очищенные)
3.2 Сварочный пост в помещении ремонтно-механической мастерской		1		Сварка	Пыль неорганическая 70-20% (SiO ₂)
4 Товарно-сырьевая база					
4.1 Факел	1			Сжигание топливного (сухого газа) для поддержания рабочего состояния контрольных горелок	Бенз(а)пирен
5 Цех пароводоснабжения и канализации					
5.1 Котельная №1	1			Сжигание топливного (сухого) газа в паровых котлах для получения горячей воды и пара	Бенз(а)пирен
5.2 Котельная №2	1			Сжигание топливного (сухого) газа в паровых котлах для получения горячей воды и пара	Бенз(а)пирен
6 Ремонтно-механический цех					
6.1 Сварочно-монтажный участок	3	5		Сварка	Пыль неорганическая 70-20% (SiO ₂)

(*) Изолированное здание 1, в составе здания 2, в блоке с другими технологическими операциями, производствами 3

Таблица 14 - Конечный продукт, представляющий канцерогенную опасность

Наименование продукта	Агрегатное состояние	Наименование канцерогенных веществ, содержащихся в конечном продукте
1 Осушенный природный газ	газообразное	Бенз(а)пирен
2 Масла минеральные нефтяные	жидкое	Масла минеральные нефтяные (неочищенные и не полностью очищенные)
3 Электроды марки УОНИ	твердое	Пыль неорганическая 70-20% (SiO ₂)

Таблица 15 - Выбросы канцерогенных веществ в атмосферу

Наименование источников выбросов	Инвентарный № источника выброса	Наименование канцерогенных веществ, выбрасываемых в атмосферу	ПДВ, т/год	ВСВ, т/год, срок его действия	Фактически выброс	Концентрация на границе СЗЗ (*), мг/м ³
1	2	3	4	5	6	7
1 Цех переработки газа №1						
Факел	14	Бенз(а)пирен	0,000004	Не проводятся	0,0000 02670 56	<0,5*10 ⁻⁶
2 Цех переработки газа №2						
Факел Фу-1	51	Бенз(а)пирен	0,000000	Не проводятся	0,0000 00	<0,5*10 ⁻⁶
Факел Фу-2	52	Бенз(а)пирен	0,000000	Не проводятся	0,0000 00	<0,5*10 ⁻⁶
3 Цех первичной переработки нефти и получения битума						
Сварочный пост	63	Пыль неорганическая 70-20% (SiO ₂)	0,00050	Не проводятся	0,0005 0	0

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7
4 Товарно-сырьевая база						
Факел	68	Бенз(а)пирен	0,000000	Не проводятся	0,00000	$<0,5*10^{-6}$
5 Цех пароводоснабжения и канализации						
Котельная №1	20	Бенз(а)пирен	0,000007	Не проводятся	0,00007	$<0,5*10^{-6}$
Котельная №2	21	Бенз(а)пирен	0,000000	Не проводятся	0,00000	$<0,5*10^{-6}$
Котельная №3	60	Бенз(а)пирен	0,000013	Не проводятся	0,00013	$<0,5*10^{-6}$
6 Ремонтно-механический цех						
Сварочно-монтажный участок	22	Пыль неорганическая 70-20% (SiO ₂)	0,00050	Не проводятся	0,00050	0

Таблица 14 - Количество работников, контактирующих с канцерогенными веществами

Наименование канцерогенного вещества	Количество контактирующих				
	всего	мужчин	женщин		лиц до 18 лет
			всего	детородного возраста	
1 Бенз(а)пирен	78	45	33	23	нет
2 Масла минеральные нефтяные	60	54	6	3	нет
3 Пыль неорганическая 70-20% (SiO ₂)	9	9	нет	нет	нет
Итого:	147	108	39	26	нет

Управление по переработке газа признано в целом неканцерогенным производством. Выбросы в атмосферу канцерогенов не превышают нормативы. Канцерогенных веществ в сточных водах предприятия не

7 ЗАЩИТА В ЧЕРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций на объекте

Аварийная остановка Товарного парка №3 Товарно-сырьевой бызы, или его отдельного оборудования должна быть произведена при невозможности приема или откачки продуктов хранения и возможна в следующих ситуациях:

- при прекращении подачи электроэнергии;
- при прекращении подачи воздуха КИП;
- при загазованности территории или производственных помещений;
- при пожаре.

Прекращение подачи электроэнергии.

В результате отключения электроэнергии в ТП-3:

- останавливаются насосы НЦ-603/1÷3;
- останавливается приточно-вытяжная вентиляция в операторной ТСБ, газоанализаторной;
- отключается освещение;
- отключается электрообогрев технологического оборудования (в холодное время года);
- отключается электроприводная арматура;
- прекращается подача электроэнергии в операторную на пульт управления и утрачивается оперативное управление технологическим процессом;
- прекращается подача электроэнергии на датчики загазованности.

При прекращении подачи электроэнергии на систему АСУТП предусмотрена система бесперебойного питания для контролеров и АРМ оператора, которая обеспечивает поддержку питающего напряжения в течение 60 минут для возможности приведения оборудования в безопасное состояние.

При отключении электроэнергии необходимо:

- первый заметивший должен сообщить инженеру I категории ТСБ;
- работу клапанов на газоуравнительной линии PV-05, PV-04 перевести на

байпас;

- перевести на ручное управление и закрыть при помощи ручных приводов электрозадвижки З-1/1, З-1/2, З-2, З-3/1, З-3/2, З-4, З-5/1, З-5/2, З-6/1 - на всасе и нагнетании насосов НЦ-603/1÷3;

- по согласованию с начальником смены ЦИТС УПГ перевести подачу ШФЛУ, ПБТ в ТП-1 или при необходимости перевести ШФЛУ от ЦПГ-1, 2 через коммерческий узел учета ШФЛУ в продуктопровод на Южный Балык, остановить прием ПБ и ПТ в каре №1, 2 ТП-3.

При прекращении подачи электроэнергии действовать согласно ПЛА.

Действия персонала при прекращении подачи воздуха КИП.

Ресиверы воздуха КИПиА обеспечивают при останове компрессоров нормальную работу пневматических клапанов в течение 1 часа. Система воздуха КИП ТСБ подключена к заводской системе воздуха КИП через ручную задвижку Т2-7 (ТП-1) и при необходимости ведется прием воздуха от заводской системы или подача воздуха от ТСБ в заводскую систему воздуха КИП после согласования с ЦИТС УПГ.

При прекращении подачи воздуха КИП необходимо:

- выяснить причину (масштаб аварии) и действовать в зависимости от сложившейся ситуации;

- работу клапанов на газоуравнительной линии PV-05, PV-04 и узла продувки факельного коллектора FV-61 перевести на байпас.

- перевести работу клапанами XV51÷55-1÷5, XV173, XV175 в ручное управление;

- приостановить работу НЦ-603/1÷3.

Загазованность территории или производственных помещений.

Загазованность территории, производственных помещений может привести к взрыву и пожару при наличии открытого огня (сварка, разряд статического электричества ит.д.).

При обнаружении загазованности на территории установки необходимо:

- сообщить инженеру I категории ТСБ;

- остановить любые работы на территории ТСБ;
- установить размеры и причину загазованности (участок аварии оградить);
- отсечь аварийный участок на котором произошла утечка газа, по возможности сбросить давление с этого участка на факел;
- действовать согласно ПЛА.

Пожар.

При загорании любого шарового резервуара ТП-3, автоматически от датчиков пламени ИП-3305 происходит закрытие всех отсечных клапанов по линиям приема, откачки и газоуравнительной линии, одновременно включается в работу система противопожарного водоорошения аварийного и соседнего с ним резервуара.

При пожаре следует по возможности, продолжить процесс откачки продукции на ЭН №1, или откачку из ТП-3 на Южный Балык насосами НЦ-601/1÷3 или собрать схему откачки из аварийного каре в каре №6 насосом НЦ-603/3.

В случае возникновения пожара дежурный персонал действует в соответствии с ПЛА.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.

В состав УПГ входит газоспасательная служба. Рядом с территорией УПГ расположена пожарная часть ПЧ – 16.

Аварийная ситуация – Разгерметизация фланцевых соединений в насосной внешней откачки ТП-3.



Рисунок 12-План ликвидации аварийных ситуаций

8 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

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

Расчет размера финансового обеспечения на предупредительные мероприятия можно произвести по формуле:

$$\Phi^{2016} = (V^{2015} - O^{2015}) \times 0,2, \quad (4)$$

$$\Phi^{2016} = (V^{2015} - O^{2015}) \times 0,2 = (16943914 - 60530) \times 0,2 = 3376677$$

где V^{2015} – размер начисленных страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний за предшествующий текущему календарный год, руб.; O^{2013} - расходы на выплату обеспечения по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, произведенных работодателем в предшествующем календарном году, руб.

Таблица 15- План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
ТСБ	Модернизация оборудования (его реконструкция, замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук) и излучений (ионизирующего, электромагнитного, лазерного, ультрафиолетового).	Снизить уровень шума в насосной внешней откачки ТП-3	III квартал 2016года	Производственный отдел; отдел материально-технического снабжения; ремонтно-механический цех	

План

финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами
Управление по переработке газа
 (наименование страхователя)

Таблица 16- План финансового обеспечения

Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, план мероприятий по улучшению условий и охраны труда)	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.				
					всего	в том числе по кварталам			
						I	II	III	IV
Реализация мероприятий по приведению уровней воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочих местах в соответствие с государственными нормативными требованиями охраны труда;	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	III квартал 2016года		1	2054400				

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

В таблице 17 представлены данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Таблица 17

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2013	2014	2015
Среднесписочная численность работающих	N	чел	1150	1160	1100
Количество страховых случаев за год	K	шт.	4	3	4
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	4	3	4
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	228	133	230
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	437532	255227	441370
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	549705750	554485800	525805500
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	1150	1160	1100
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	0	0	0
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	32	32	32

Продолжение таблицы 17

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2013	2014	2015
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	1150	1160	1100
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	1150	1160	1100

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:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (5)$$

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = \frac{1134129}{325999410} = 0,0035$$

где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, в которые включаются:

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;
 - суммы страховых выплат и оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию, произведенные территориальным органом страховщика в связи со страховыми случаями, произошедшими у страхователя за три года, предшествующие текущему (руб.);
- V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.):

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{стр}, \quad (6)$$

$$V = 325999410$$

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

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

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

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (7)$$
$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = \frac{11 \times 1000}{3410} = 3.22$$

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

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

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 по следующей формуле:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S}, \quad (8)$$
$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{591}{11} = 53,7$$

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;

Рассчитать коэффициенты:

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 следующей формуле:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12}, \quad (9)$$
$$q^1 = (1100 - 32) / 1100 = 0,97$$

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

q_{12} - общее количество рабочих мест;

q_{13} - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

q_2 - 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 q_2 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_2 = q_{21} / q_{22}, \quad (10)$$
$$q^2 = 1$$

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

q_{22} - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

1 Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности. Средние значения основных показателей на 2015 год утверждены Постановлением ФСС РФ от от 30.05.2014 №79 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2015 год».

2 Если значения всех трех страховых показателей ($a_{стр}$, $b_{стр}$, $c_{стр}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{вэд}$, $b_{вэд}$, $c_{вэд}$), то рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(\frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} \right) / 3 \right) \times q1 \times q2 \right\} \times 100 \quad (11)$$

3 Если значения всех трех страховых показателей ($a_{стр}$, $b_{стр}$, $c_{стр}$) больше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{вэд}$, $b_{вэд}$, $c_{вэд}$), то рассчитываем размер надбавки по формуле:

$$P(\%) = \left\{ \left(\frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} \right) / 3 - 1 \right\} \times (1 - q1) \times (1 - q2) \times 100 \quad (12)$$

В нашем случае значение двух страховых показателей меньше аналогичных показателей по виду экономической деятельности, а один больше. В таком случае ни скидка, ни надбавка не предусмотрены.

Таблица 18

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение проектной документации	75000
Строительно-монтажные работы	82000
Стоимость оборудования. Материалы и комплектующие	1800000
Пуско-наладочные работы	80000
Удорожание от замены противошумовых наушников одной марки на другую	17400
Итого:	2054400

Таблица 19 - Исходные данные для проведения расчетов

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
Время оперативное	t_o	мин.	35,00	24,00
Время обслуживания рабочего места	$t_{ом}$	мин.	3,50	1,50
Время на отдых	$t_{отл}$	мин.	1,75	1,75
Ставка рабочего	Тчс	руб/час	158,00	158,00
Коэффициент доплат	$k_{допл.}$	%	4%	0 %
Коэффициент соотношения основной и дополнительной	k_d	%	10%	10%

Продолжение таблицы 19

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
заработной платы				
Норматив отчислений на социальные нужды	Н _{осн}	%	26,4%	26,4%
Среднесписочная численность основных рабочих ТСБ	ССЧ	чел.	1100	1130
Численность занятых работников ТСБ, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям	Ч _і	чел.	32	12
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фпл	дни	249	249
Продолжительность рабочей смены	T	час	12	12
Количество рабочих смен	S	шт.	1	1
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	чел.	4,00	1,00
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Днс	дн.	230	42
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		1,5	1,5
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	Ен		0,08	0,08

Продолжение таблицы 19

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
Единовременные затраты	Зед	руб.		2054400

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

Определяем изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta\text{Ч}_i$):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}} , \quad (13)$$

$$\Delta\text{Ч}_i = 32 - 12 = 20 \text{ чел.} ,$$

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

Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta\text{К}_q$):

$$\Delta\text{К}_q = 100 - \frac{\text{К}_q^{\text{п}}}{\text{К}_q^{\text{б}}} \times 100 , \quad (14)$$

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

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$\text{К}_q = \frac{\text{Ч}_{\text{ис}} \times 1000}{\text{ССЧ}} , \quad (15)$$

$$\text{К}_q^{\text{б}} = 4 \times 1000 : 1100 = 3,63;$$

$$\text{К}_q^{\text{п}} = 1 \times 1000 : 1130 = 0,88$$

Рассчитаем $\Delta\text{К}_q$ по формуле (14):

$$\Delta\text{К}_q = 100 - (0,88 : 3,63 \times 100) = 75,75 ,$$

где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве, $ССЧ$ – среднесписочная численность работников предприятия.

Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_T):

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^{\delta}} \times 100, \quad (16)$$

где K_T^{δ} — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий; K_T^n — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (17)$$

$$K_T^{\delta} = 230 : 4 = 57,5 ;$$

$$K_T^n = 42 : 1 = 42$$

Рассчитаем ΔK_T по формуле (16):

$$\Delta K_T = 100 - (42 : 57,5 \times 100) = 27;$$

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

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

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ}, \quad (18)$$

$$ВУТ^{\delta} = 100 \times 230 : 1100 = 20,9 = 21$$

$$ВУТ^n = 100 \times 42 : 1130 = 3,71 = 4$$

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

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

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ, \quad (19)$$

$$\Phi_{факт}^{\delta} = 249 - 21 = 228 \text{ дней}$$

$$\Phi^{\text{пр}}_{\text{факт}} = 249 - 4 = 245 \text{ день}$$

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

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi^{\text{н}}_{\text{факт}} - \Phi^{\text{б}}_{\text{факт}}, \quad (20)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 245 - 228 = 17 \text{ дней}$$

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

Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\mathcal{E}_ч$):

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^{\text{б}} - ВУТ^{\text{н}}}{\Phi^{\text{б}}_{\text{факт}}} \times Ч^{\text{б}}_i, \quad (21)$$

$$\mathcal{E}_ч = (21 - 4) : 228 \times 50 = 3,7 = 4 \text{ чел.}$$

где $ВУТ^{\text{б}}$, $ВУТ^{\text{н}}$ – 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; $Ч^{\text{б}}_i$ – 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.

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

$$\mathcal{E}_с = Мз^{\text{б}} - Мз^{\text{н}}, \quad (22)$$

где $Мз^{\text{б}}$ и $Мз^{\text{н}}$ — 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:

$$Mз = ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu, \quad (23)$$

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:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}), \quad (24)$$

$$k^{\text{б}}_{\text{доп}} = 0,5\% + 0,75\% + 4\% = 5,25\%$$

$$k^{\text{пр}}_{\text{доп}} = 0,5\% + 0,75\% + 0\% = 1,25\%,$$

где 0,5% - северная надбавка к тарифной ставке;

0,75% - районный коэффициент;

4% - доплата за вредные условия труда по превышению шума на рабочем месте.

$$ЗПЛ^{\text{б}}_{\text{дн}} = 158 \times 12 \times 1 \times (100\% + 5,25\%) = 1995,54 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ^{\text{пр}}_{\text{дн}} = 158 \times 12 \times 1 \times (100\% + 1,25\%) = 1919,70 \text{ руб.},$$

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

Экспериментальными исследованиями установлено, что коэффициент, материальных последствий несчастных случаев для промышленности составляет 2,0, а в отдельных ее отраслях колеблется от 1,5 (в машиностроении) до 2,0 (в металлургии). В нашем случае для газоперерабатывающих заводов и производств он равен 1,7

Рассчитаем $Mз$ по формуле (23)

$$Mз^{\text{б}} = 21 \times 1995,54 \times 2 = 83812 \text{ руб.},$$

$$Mз^п = 4 \times 1919,70 \times 2 = 15357 \text{ руб.},$$

Рассчитаем \mathcal{E}_c по формуле (22)

$$\mathcal{E}_c = 83812 - 15357 = 68455 \text{ руб.}$$

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

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ^6_{год} - Ч^п_i \times ЗПЛ^п_{год}, \quad (25)$$

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.; $Ч^п_i$ — численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.; $ЗПЛ^п$ — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл}, \quad (26)$$

$$ЗПЛ^6_{год} = 1995,54 \times 249 = 496889 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ^п_{год} = 1919,70 \times 249 = 478005 \text{ руб.},$$

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

Рассчитаем годовую экономию \mathcal{E}_3 по формуле (25):

$$\mathcal{E}_3 = 20 \times 496889,46 - (12) \times 478005,3 = 5962673,52 - 2390026,5 = 4201726 \text{ руб.}$$

Годовая экономия ($\mathcal{E}_т$) фонда заработной платы

$$\mathcal{E}_т = (\Phi ЗП^6_{год} - \Phi ЗП^п_{год}) \times (1 + k_{дл}/100\%), \quad (27)$$

где $\Phi ЗП^6_{год}$ и $\Phi ЗП^п_{год}$ — годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к

одинаковому объему продукции (работ), руб.; k_d – коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

$$\Phi ЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \times Ч_i, \quad (28)$$

$$\Phi ЗП_{год}^6 = 496889,46 \times 32 = 15900462,72 \text{ руб.},$$

$$\begin{aligned} \Phi ЗП_{год}^n &= 496889,46 \times 12 + 478005,3 \times 20 = 5962673,52 + 9560106 = \\ &= 15522779,5 \text{ руб.}, \end{aligned}$$

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.

Рассчитаем годовую экономию (\mathcal{E}_T) фонда заработной платы по формуле (27):

$$\mathcal{E}_T = (15900462,72 - 15522779,5) \times (1+10:100\%) = 415451 \text{ руб.}$$

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

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \times N_{осн}) : 100, \quad (29)$$

$$\mathcal{E}_{осн} = (415451 \times 26,4) : 100 = 109679 \text{ руб.}$$

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

Общий годовой экономический эффект ($\mathcal{E}_Г$) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудоохранных мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов

$$\mathcal{E}_2 = \sum \mathcal{E}_i, \quad (30)$$

где \mathcal{E}_2 – общий годовой экономический эффект; \mathcal{E}_i – экономическая оценка показателя i -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн}, \quad (31)$$

$$\mathcal{E}_Г = 4201726 + 68455 + 415451 + 109679 = 4795311 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$)

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_Г, \quad (32)$$

$$T_{ед} = 2054400 : 4795311 = 0,42$$

Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{ед}$):

$$E_{ед} = 1 : T_{ед} \quad (33)$$

$$E_{ед} = 1 : 0,42 = 2,38$$

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

Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$P_{mp} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^{\pi}}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\% \quad (34)$$

где $t_{шт}^{\delta}$ и $t_{шт}^{\pi}$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{отл}, \quad (35)$$

$$t_{шт}^{\delta} = 35 + 3,50 + 1,75 = 40,25 \text{ мин.}$$

$$t_{шт}^{\pi} = 24 + 1,50 + 1,75 = 27,25 \text{ мин.}$$

где t_o — оперативное время, мин.;
 $t_{отл.}$ — время на отдых и личные надобности;
 $t_{ом.}$ — время обслуживания рабочего места.

По формуле (26) рассчитаем $P_{тр}$ по времени:

$$P_{тр}(\text{по времени}) = ((40,25 - 27,25) : 40,25) \times 100\% = 32\%$$

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$P_{mp} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ^{\delta} - \mathcal{E}_q}, \quad (36)$$

$$P_{тр}(\text{по численности}) = (4 \times 100) : (1100 - 4) = 0,4 \text{ ,}$$

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе были рассмотрены условия труда машиниста технологических насосов, станции насосной внешней откачки сжиженных углеводородов. Проанализированы вредные и опасные факторы действующие на работников. Выявлены вредные факторы которые неблагоприятно влияют на сотрудников ТСБ.

Для создания здоровых условий труда на предприятии, был разработан комплекс мероприятий по снижению уровня шума в насосной внешней откачки. Для снижения уровня шума предложено заменить старые насосы TEIKOKU ELECTRIC MFG. CO.,LTD Типа ВМ с двойным торцевым уплотнением на более современные насосы фирмы Sundyne – НМД с магнитной муфтой. Это решение приведет не только к снижению уровня шума на рабочем месте машиниста технологических насосов, но и к увеличению производительности труда за счет увеличения максимального расхода насосов до 480 м³/ч. Также предлагается заменить использующиеся на данный момент на предприятии противозумные наушники фирмы COM3-3 на современную модификацию HONEYWELL ТАНДЕР Т3 с показателем эффективности SNR=36 дБА.

При внедрении данного комплекса мероприятий, уровень шума в насосной внешней откачки снизится до нормативных значений. Внедрение современных средств и методик обеспечения безопасности труда, позволит Управлению по переработке газа предупредить производственный травматизм, сократить количество несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Проведенные экономические расчеты показали целесообразность внедрения предложенных мероприятий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Butenko, I. safety Lessons and lessons without danger/I. Butenko //Basics of life safety.-2006.-No. 9.-State
2. Chapter, I. General provisions/Law on Fire Safety of the Azerbaijan Republic 2003г
3. Djangiev, R.N. Development of Standards for Calculation of Number of Fire Depots Necessary for Populated Localities of Republic of Tadjikistan/2003. – 243 p.
4. Nuclear, U.S. Fire Dynamics Tools (FDTs) Quantitative Fire Hazard Analysis Methods for the U.S. Nuclear Reactor Regulation Washington, DC 20555-001
5. Анисимов, В.В. Общие основы пожарной безопасности: учеб. для вузов/В.В. Анисимов, О.Г. Грохольская, Н.Д. Никандров. – М.: Просвещение, 2006. – 574 с.
6. Астафьева, О.Е. Управление эколого-экономической деятельностью предприятия. Учебное пособие / О.Е. Астафьева, ГУУ, 2010 г., 207 с.
7. Безопасность жизнедеятельности: Государственные образовательные стандарты. Библиографические источники. Наглядные пособия / Авт. – сост. С. В. Петров. – М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2005. – 76 с.
8. Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве. – Учеб. пособие. / Л.Н. Горина ; Тольятти: ТолПИ, 2000. – 68 с.;
9. Юдин Е.Я. Борьба с шумом на производстве Справочник [Текст] / Е.Я. Юдин, Л. А. Борисов, Л. А. Борисов, И. В. Горенштейн и др.; под. общ. ред. Е.Я. Юдина – М. : Машиностроение, 1985. – 400 с., ил.
10. ГОСТ 12.1.050-86 (2001) ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах.
11. ГОСТ 12.4.012-83 ССБТ. Вибрация. Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Технические требования.
12. ГОСТ 12.1.029-80 ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация.

13. ГОСТ 12.1.002-84 ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах.
14. ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
15. ГОСТ 12.1.045-84 ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля
16. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
17. ГОСТ 12.1.016-79 ССБТ. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ.
18. ГН 2.2.5.1313-03 Гигиенические нормативы .Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
19. ГН 1.1.725-98 Гигиенические нормативы .Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека.
20. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.
21. ГОСТ 12.2.062-81 ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные.
22. МУ 2.2.4.706-98/МУ ОТ РМ 01-98. Оценка освещения рабочих мест. Методические указания.
23. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Выпуск 36 Переработка нефти, нефтепродуктов, газа, сланцев угля и обслуживание магистральных трубопроводов. Утвержден Постановлением Госкомтруда СССР и ВЦСПС от 7 июня 1984г. № 171/10-109.

24. ГОСТ31319- 2006 .Вибрация. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах.
25. СанПиН 1.2.2353-08 «Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности».
26. Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».
27. Нормативно-Правовая документация ОАО « Сургутнефтегаз».
28. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 марта 2012 г. N 181н .Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков.
29. Руководство Р.2.2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.
30. Постановление Правительства РФ от 30.05.2012г. №524 «Об утверждении Правил установления страхователями скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».
31. Официальный сайт ОАО «Сургутнефтегаз» [Электронный ресурс]- режим доступа: <http://www.surgutneftegas.ru> – информация находится в свободном доступе