Образовательная автономная некоммерческая организация высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

Направление ***20.03.01*** **Направленность** Безопасность технологических процессов и производств

(код) *(наименование)*

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему **ЭКСПЕРТИЗА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»**

Обучающийся **Османов Василий Валерьевич** _____

(Ф.И.О. полностью) *подпись*

Руководитель _____ _____

(Ф.И.О. полностью) *подпись*

МОСКВА 2023 г.

Образовательная автономная некоммерческая организация высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

обучающемуся (щейся) Османову Василию Валерьевичу

1. Тема: Экспертиза промышленной безопасности опасных химических производств АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

2. Срок сдачи обучающимся законченной работы «16» августа 2023 г.

3. Исходные данные к ВКР: научная и учебная литература, интернет ресурсы и др..

4. Содержание ВКР (перечень подлежащих разработке вопросов):

ВВЕДЕНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

1.1 История АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

1.2 Структура предприятия АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

1.3 Технологии основного производства АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Анализ производственного процесса и уровня опасности химических производств АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

2.2 Структура руководства отделом охраны труда и промышленной безопасности АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

2.3 Оценка необходимости проведения дополнительных мероприятий по обеспечению безопасности работающих АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

2.4 Анализ промышленной безопасности опасных химических производств АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

3. РАЗДЕЛ ПО ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ РЕШЕНИЙ ПРОЕКТА 3.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

3.2 Разработка мероприятий по исключению негативного воздействия на экологию в АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

3.3 Разработка предложений по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду на предприятии

3.4 Экологический анализ проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом современных технологий в области охраны окружающей среды

4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1 Затраты на мероприятия по исключению негативного воздействия на экологию в АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

4.2 Обоснование экономической эффективности проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом современных технологий в области охраны окружающей среды

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

5. Перечень графического материала 19 таблиц, 10 рисунков.

6. Приложения 1.

7. Чертежей 0.

Дата выдачи задания 01.04.2023 Задание принял (дата)01.04.2023

Подпись руководителя _____ Подпись обучающегося_____

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....6
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».....8
1.1 История АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».....8
1.2 Структура предприятия АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».....10
1.3 Технологии основного производства АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».....13
2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....20
2.1 Анализ производственного процесса и уровня опасности химических производств АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».....20
2.2 Структура руководства отделом охраны труда и промышленной безопасности АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».....22
2.3 Оценка необходимости проведения дополнительных мероприятий по обеспечению безопасности работающих АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».....26
2.4 Анализ промышленной безопасности опасных химических производств АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».....29
3. РАЗДЕЛ ПО ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ РЕШЕНИЙ ПРОЕКТА…44
3.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов.....44
3.2 Разработка мероприятий по исключению негативного воздействия на экологию в АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».....55
3.3 Разработка предложений по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду на предприятии…60
3.4 Экологический анализ проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом современных технологий в области охраны окружающей среды.....65
4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....76

4.1 Затраты на мероприятия по исключению негативного воздействия на экологию в АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».....76
4.2 Обоснование экономической эффективности проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом современных технологий в области охраны окружающей среды.....79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....82
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....85
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....92

ВВЕДЕНИЕ

Развитие научно–технического прогресса, преобразование производственной сферы современных промышленных предприятий и другие аспекты выдвигают на первый план задачу оптимального решения проблем обеспечения промышленной безопасности производства, в том числе и путем внедрения методов мониторинга эксплуатации опасных объектов по контролю их технического состояния.

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что при проведении отдельных технологических процессов на промышленных предприятиях возможно появление опасных и вредных факторов, влияющих на здоровье рабочего персонала.

С целью обеспечения безопасных условий труда необходим разработанный план мероприятий по предупреждению, снижению последствий в результате возникновения чрезвычайных ситуаций. Данный план невозможен без проведения специальной оценки условий труда на любом предприятии. То есть для того, чтобы знать какие меры необходимы, нужно точно знать какое влияние оказывают те или иные факторы.

Целью данной работы является исследование промышленной безопасности опасного химического производства и поиск решения проблем ее обеспечения вусловиях АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».

Задачи:

- анализ особенностей предприятия, характеристик производственного процесса и уровня опасности химических производств АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»;

- провести оценку опасных и вредных производственных факторов химических производств АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»;

- разработать мероприятия по исключению негативного воздействия на экологию в АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»;

- разработать предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду на предприятии;

- представить результаты экологического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом современных технологий в области охраны окружающей среды;

- определить затраты на мероприятия по исключению негативного воздействия на экологию и обосновать экономическую эффективность проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом современных технологий в области охраны окружающей среды.

Объектом исследования данной работы выступает АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».

Предметом исследования является состояние промышленной безопасности опасных химических производств.

При проведении оценки должны использоваться методы измерений, предусмотренные действующими нормативными актами, а также поверенные в установленном порядке средства измерения.

Структура работы представлена введением, четырьмя главами, заключением и списком использованных источников.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

1.1 История АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

Объектом исследования в работе выступает АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».

Виды деятельности предприятия - производство и реализация: криогенные продукты разделения воздуха – неон, гелий, аргон, газовые смеси, поверочные газовые смеси (ПГС-ГСО), технические газы, в том числе сварочные газы, сварочные смеси, сжатый природный газ, продукты переработки нефти и газа, в том числе пропан (заправка пропаном), метан (заправка метаном).

По результатам проведения площадных рекогносцировочных сейсмических исследований МОВ в пределах восточной части Межовской группы поднятий были выявлены Верх-Тарское и Малоичское поднятия, которые были оконтурены и детализированы в 1969 году.

В 1970 году пробурена первая разведочная скважина №1, бурением которой открыто Верх-Тарское нефтяное месторождение. В 1971 году бурением поисковой скважины № 2 открыто Ракитинское нефтяное месторождение.

В результате проведенных геофизических и геологических работ разведка Верх-Тарского месторождения закончена в 1974 году и запасы учтены в ГКЗ СССР. Бурением поисковый скважины №2 открыто Малоичское нефтяное месторождение.

В 1975 году начинается бурением поисковой скважины № 2 открыто Тай-Дасское нефтяное месторождение.

В 1983 году начинаются масштабные детальные сейсмические исследования МОГТ на Верх-Тарской и прилегающих площадях с целью

детализации их строения и поисков перспективных объектов в отложениях тюменской свиты и палеозоя.

В 1989 году введено в разработку Малоичское нефтяное месторождение, а в 1992 году - Восточно-Тарское нефтяное месторождение.

В 1994 году введено в разработку Верх-Тарское нефтяное месторождение. Решением администрации НСО создано предприятие ОАОТ «Новосибирскнефтегаз» (позже АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»).

Промышленную добычу нефти АО «Новосибирскнефтегаз» ведёт с 2000 года.

В 2001 году закончено строительство нефтепровода Верх-Тарское месторождение – Барабинск длиной 180 км. Состоялся запуск экологической программы и первый конкурс профессионального мастерства «Лучший по профессии», проведение которого на протяжении всего периода существования предприятия стало доброй традицией.

В 2003 году к магистральному нефтепроводу подключён коммерческий узел нефти (КУУН). Таким образом, завершилось формирование базовой инфраструктуры, включающей все этапы нефтедобывающего производства.

В 2004 году с начала разработки Верх-Тарского месторождения добыта первая миллионная тонна нефти.

К 2008 году предприятием достигнут пик годовой добычи нефти 2,218 млн.т. Начата пробная эксплуатация Ракитиского месторождения. АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» ввело в эксплуатацию железнодорожный нефтеналивной терминал в г. Барабинск Новосибирской области.

В период 2015-2016 гг. компания «Новосибирскнефтегаз» включена во Всероссийский реестр «Книга Почёта» за активное участие в социально-экономическом развитии региона и на основании предложения исполнительной власти Северного района.

В 2017 году управление АО «ННГ» было передано ООО «ПИТ «СИБИНТЭК» по договору управления.

В 2018 году на Верх-Тарском месторождении пробурены три уплотняющие добывающие скважины, две из которых с горизонтальным окончанием и многостадийным ГРП.

1.2 Структура предприятия АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

Предприятие предназначено для переработки попутного газа с месторождений и поступающей по трубопроводам и поступающей по трубопроводам широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ) от газового комплекса и месторождений.

Завод осуществляет прием и переработку ШФЛУ, поступающей в железнодорожных цистернах от других поставщиков.

Основными товарными продуктами завода являются:

- газы углеводородные (пропан-бутановые фракции) сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления;
- изобутановая фракция;
- фракция нормального бутана;
- гексановая фракция;
- бензин газовый.

Опасный производственный объект отнесен к декларируемым объектам по наличию воспламеняющихся газов 805,1 т и горючих жидкостей, находящихся в технологическом процессе 396,6 т.

Площадь предприятия 27 га, в т.ч. технологические установки – 11.4 га, товарно-сырьевой парк – 16.4 га.

Климат района – умеренно-континентальный. Рельеф местности относительно ровный с редкими лесопосадками. Балки, овраги, естественные и искусственные водоемы отсутствуют. Территория объекта незатопляемая. Землетрясения, сели, лавины, карстовые явления на месте расположения объекта не наблюдались. Территория объекта не является сейсмически опасной.

Имеет ограждение по всему периметру. Круглосуточно территория объекта охраняется вневедомственной военизированной охраной.

Температура воздуха:

- среднемесячная самого холодного месяца (январь) – минус 18,4 ˚С,

- среднемесячная самого жаркого месяца (июль) – 20,6 ˚С,

- абсолютный минимум – минус 50 ˚С,

- абсолютный максимум – 40 ˚С,

Среднегодовая температура воздуха 2,8 ˚С,

Преобладающее направление ветра в течении года юго-западное. Среднегодовая скорость ветра – 3,1 м/с.

Организационная структура АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» характеризуется следующими основными факторами:

- оперативность;

- экономичность;

- гибкость управляющей системы, способной без промедления реагировать на изменения, происходящие в производстве;

— синхронность в работе отделов, служб и цехов, предусматривающую оперативное исполнение принимаемых решений.

Органами управления предприятия являются:

- общее собрание акционеров;

- правление акционерного общества;

- руководство (директор);

- руководители отделов, цехов и секторов, специалисты и служащие.

Оперативное управление производственной и хозяйственной деятельностью завода осуществляет генеральный директор предприятия, часть

полномочий он делегирует своим прямым заместителям по направлению деятельности, у каждого из них есть свой блок управления, также два заместителя генерального директора на период реконструкции завода.

Все имеют высшее образование, большие организаторские навыки, директор и технический директор прошли путь от линейного руководителя до руководителей предприятия (рисунок 1).

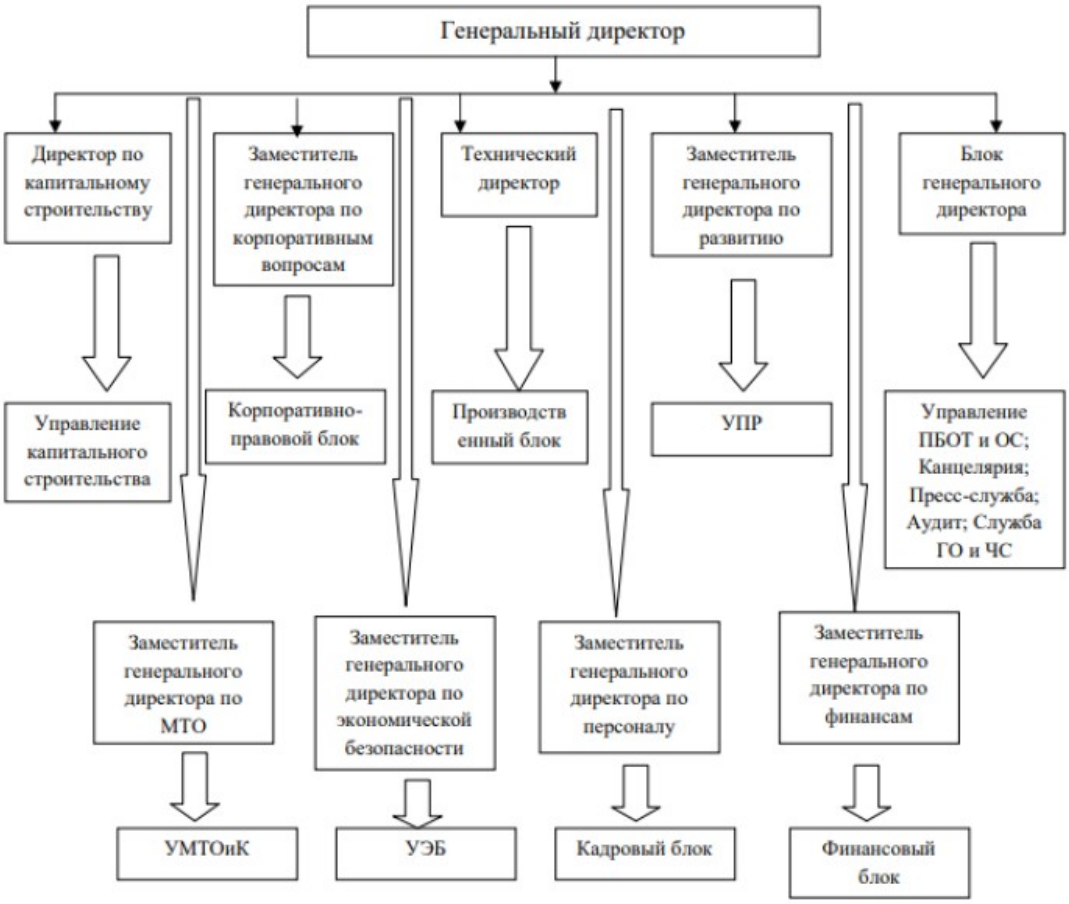


Рисунок 1 - Функциональная структура управления АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

Общим и административным руководством аппарата управления АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» занимается генеральный директор. Действия генерального директора основаны на принципе единоначалия, он выполняет следующие функции и несет ответственность за результаты деятельности по направлениям: производственно–хозяйственная деятельность с помощью подведомственного аппарата, координация и направление работы предприятия по производству продукции, контроль внедрения новой и совершенствования действующей техники; определение путей и методов выполнения установленных плановых показателей, объема прибыли и уровня

рентабельности; содействие своевременному обеспечению производственного процесса требуемыми материальными и техническими средствами; обеспечение условий для создания работоспособного коллектива сотрудников, обеспечение условий для подбора и рациональной расстановки кадров, обеспечение условий для повышения квалификации сотрудников, возможности проявить ими инициативу и творческие способности.

1.3 Технологии основного производства АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

Технологическая схема подготовки и осушки природного газа АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» предусматривает:

- отбор и подача газа в магистральный газопровод;
- осушка технологического газа до заданной точки росы;
- очистка транспортируемого газа от механических примесей и влаги;
- компримирование газа;
- охлаждение газа.

Для осушки газа предусматривается УПГТ (установка подготовки газа к транспорту) по проекту и комплектной поставке фирмы (Италия).

Для очистки газа предусматриваются циклонные пылеуловители типа ЦПУ-10 (центробежные пылеулавливающие устройства).

Компримирование газа осуществляется газоперекачивающими агрегатами ГПА-12/16 «Урал» единичной мощности 12 МВт. Охлаждение газа предусмотрено в аппаратах воздушного охлаждения (АВО). Для УПТПИГ принята индивидуальная установка.

Ниже рассмотрим более подробно технологическую схему предприятия.

1. Отбор и подача газа в магистральный трубопровод. Узел подключения к газопроводу предназначен для обеспечения работы газопровода и в следующих режимах:

- подача газа по газопроводу с компримированием его наподключаемой АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» - основной режим;

- подача газа по газопроводу без компримирования его на подключаемой АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

- временный режим (при поэтапном вводе газопровода в эксплуатацию, ремонтных работах и др.);

- подача газа по газопроводу при периодической очистке его пылеочистным устройством (ОУ) от механических примесей, воды и конденсата - временный режим.

2. Очистка газа. Установка очистки предназначена для очистки

перекачиваемого газа от механических примесей, воды, углеводородного конденсата и др. Для установки приняты три циклонных пылеуловителя ЦПУ-10, установленные для параллельной работы. Один из них является резервным или работает вместе с другими для снижения гидравлических потерь на входе.

3. Фильтрация 1. Далее по технологической схеме установлены рукавные фильтры (Ф1) для более тонкой очистки газа от механических примесей, а также жидкости, попадающей с потоком сырого газа в адсорберы, которая может нанести ущерб силикагелю

4. Адсорбция. Основной поток сырого газа, 1271 т/ч (после отделения газа регенерации), разделяется на два потока, примерно по 636 т/ч каждый; к каждому из этих потоков присоединяется рециркулирующий газ регенерации, увеличивая общий расход каждого потока примерно до 677 т/ч; потоки подаются на две одинаковые линии адсорбционной обработки: линию А и линию В. Каждая линия состоит из 6 адсорберов (А), соединенных параллельно, и включает собственную секцию регенерации.

На каждой линии работа этих 6 адсорберов организована следующим образом:

- 4 адсорбера (или 3, если один вышел из строя) находятся в фазе адсорбции, обрабатывая сырой газ питания;

- 1 адсорбер на регенерации (нагрев); -1 адсорбер на охлаждении.

Рабочий режим (адсорбция, нагрев, охлаждение) циклически переключается между адсорберами: каждые 70 минут один из адсорберов отключается от линии для регенерации; в то же время другой адсорбер, который ранее находился в фазе нагрева, переключается на охлаждение, а адсорбер, находившийся в фазе охлаждения, вновь переключается на адсорбцию. Операция переключения между адсорберами выполняется автоматически путем открытия и закрытия клапанов с дистанционным управлением, установленных на входных и выходных линиях каждого адсорбера.

Сырой газ питания, смешанный с рециркулирующим газом регенерации, подается в верхнюю часть работающих адсорберов; газ проходит в нижнюю часть адсорбера, и углеводороды и вода адсорбируются на поверхностном слое силикагеля. Общее время работы для каждого адсорбера зависит от количества действующих адсорберов и составляет 280 минут в случае четырёх действующих адсорберов и 210 минут в том случае если работают три адсорбера; благодаря этому в обоих случаях обеспечивается одинаковая конечная нагрузка адсорбата на каждый слой силикагеля.

5. Фильтрация 2. Потоки осушенного газа с обеих линий объединяются в одну и подаются на постфильтр (Ф2) (6 патронов по 42 м) сухого газа, где из газа удаляется пыль силикагеля, увлеченная из слоев силикагеля. После процесса фильтрации осушенный газ уходит за границы установки и подается на компрессорную станцию для сжатия.

В то же время в адсорбере происходит регенерация адсорбента. Часть осушенного газа отбирается и направляется в печь для нагрева до температуры от 140 до 145°С. Нагретый газ проходит снизу вверх адсорбера, насыщается водой и через охладитель газа регенерации

направляется в разделительную ёмкость (Ер), где происходит разделение парогазовой смеси на воду, газоконденсат, газ (который сжигают на факельной установке). Охладитель газа (АВО) служит для охлаждения выходящего из адсорбера газа регенерации.

Регенерация на каждой линии осуществляется посредством бокового потока входящего сырого газа с расходом около 40 т/ч, который циркулирует в контуре регенерации с помощью компрессора газа.

6.Компримирование газа. Площадка компрессорных агрегатов предназначена для компримирования газа, транспортируемого по магистральному газопроводу. На площадке компрессорных агрегатов (Кп) устанавливаются пять газоперекачивающих агрегатов (ГПА) единичной мощности 12 МВт в индивидуальных укрытиях (контейнерного типа). Газ к агрегатам подаётся через подземный всасывающий коллектор по входным трубопроводам, после компримирования газ через выходные трубопроводы поступает в подземный нагнетательный коллектор.

7. Охлаждение газа. Установка охлаждения газа предназначена для охлаждения газа до температуры не выше 45°С после его компримирования в ГПА в целях повышения устойчивости линейной части газопровода, улучшения условий работы антикоррозийной изоляции и увеличения производительности газопровода Охлаждения газа предусматривается в аппаратах воздушного охлаждения (АВОг).

8. Установка подготовки газа к транспорту (УПГТ-2). В процессе подготовки газа к транспорту на установке УПГТ-2 используется специальное оборудование, сведения о котором приведены ниже.

Пробкоуловитель - горизонтальный пустотелый аппарат, диаметром 2200 миллиметров и длиной цилиндрической части 8500 миллиметров, оснащенный приборами регулирования, сигнализации, указателя уровня, датчиками давления и температуры. Масса аппарата 55250 килограммов.

Фильтр сырого газа - вертикальный аппарат, диаметром 1900 миллиметров и длиной цилиндрической части 9700 миллиметров, оснащенный входным распределителем потока, секцией с пакетами пластинчатой насадки и верхней секцией с фильтрующими элементами, а также, приборами регулирования, сигнализации, указателя уровня, датчиками давления и температуры. Масса аппарата 54 000 килограммов.

Фильтр-коагулятор газа питания - вертикальный аппарат, диаметром 2400 миллиметров и длиной цилиндрической части 7000 миллиметров, оснащенный входным отбойником и секцией с фильтрующими элементами а также, приборами регулирования, сигнализации, указателя уровня, датчиками давления и температуры. Масса аппарата 63 000 килограммов.

Фильтр-коагулятор газа регенерации - вертикальный аппарат, диаметром 800 миллиметров и длиной цилиндрической части 6000 миллиметров, оснащенный входным отбойником и секцией с фильтрующими элементами, а также, приборами регулирования, сигнализации, указателя уровня, датчиками давления и температуры. Масса аппарата 9500 килограммов.

Фильтр-сепаратор осушенного газа - аппарат, диаметром 1800 миллиметров и длиной цилиндрической части 5700 миллиметров, оснащенный входным отбойником и секцией с фильтрующими элементами. А также, датчиками давления и температуры. Масса аппарата 31400 килограммов.

Адсорбер осушки газа - вертикальный аппарат, диаметром 3400 миллиметра (внутреннее сечение аппарата - 3200 миллиметров) и длиной цилиндрической части 8000 миллиметров. Аппарат заполнен силикагелем фирмы «ВА8Р» двух типов, а именно: «Н» - 7225 миллиметров и « ^ 8» - 800 миллиметров. Для защиты силикагеля от механического воздействия потоком сырого газа предусмотрен несущий слой из инертных глиноземных шариков в верхней и нижней части сосуда.

9. Установка очистки природного газа. Предназначена для очистки перекачиваемого газа от механических примесей, воды, углеводородного конденсата и других примесей до необходимых требований с целью предотвращения загрязнения и эрозии лопаток нагнетателя газоперекачивающих агрегатов, а также с целью защиты другого оборудования и трубопроводов.

На установке очистки приняты три циклонных пылеуловителя ЦПУ-10, установленные для параллельной работы. Один из них является резервным или работает вместе с другими для снижения гидравлических потерь на входе.

После циклонных пылеуловителей поток проходит через фильтры сухого газа.

Площадка компрессорных агрегатов предназначена для компримирования газа, транспортируемого по магистральному газопроводу. На площадке компрессорных агрегатов устанавливаются пять газоперекачивающих агрегатов единичной мощности 12 МВт в индивидуальных укрытиях (контейнерного типа). Газ к агрегатам подаётся через подземный всасывающий коллектор по входным трубопроводам, после компримирования газ через выходные трубопроводы поступает в подземный нагнетательный коллектор.

Установка охлаждения газа предназначена для охлаждения газа до температуры не выше 45 °С после его компримирования в ГПА в целях повышения устойчивости линейной части газопровода, улучшения условий работы антикоррозийной изоляции и увеличения производительности газопровода. Охлаждения газа предусматривается в аппаратах воздушного охлаждения (АВО), работающих по параллельной схеме.

Хозяйственно-бытовые, производственные и поверхностные дождевые воды направляются на очистные сооружения сточных вод. Используется комплексная физико-химическая очистка с применением

электрохимических технологий. Очистка производится с использованием блочно-модульных безреагентных электрохимических водоочистных комплексов.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Анализ производственного процесса и уровня опасности химических производств АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

Анализ потенциально опасных и вредных факторов проведем отдельно по производственному блоку.

В данном отделении предусмотрено 12 рабочих мест. Из них: 9 мест относится к классу условий труда 3.2, а 9 рабочих мест – 3.3.

Рассмотрим опасные и вредные факторы производственной среды в отделении (см. таблица 1).

Санитарной лабораторией АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» проводится контроль за состоянием производственной среды на рабочих местах.

Эти данные будут использованы при дальнейшей оценке влияния экологических аспектов на условия труда, которая будет проведена в следующем разделе.

Таблица 1

Анализ опасных и вредных факторов производственной среды в производственном блоке

Фактор рабочей среды	Фактическое значение	Нормативное значение	Класс условий труда	Балл фактора
1	2	3	4	5
Повышенное значение напряжения электриеской цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;	I=10 А; U=220 В; f=50 Гц;	I=10 А; U=220 В; f=50 Гц;	3.2	3
Повышенная влажность воздуха (теплый период);	54%	15–65%	3.3	2
Повышенная температура рабочей зоны (теплый период);	34^0C	18–27^0C	3.2	3

Продолжение таблицы 1

Фактор рабочей среды	Фактическое значение	Нормативное значение	Класс условий труда	Балл фактора
Недостаточная освещенность рабочей зоны;	75 Лк;	75 Лк;	2	2
Повышенное тепловое излучение;	940 Вт/м^2	140 Вт/м^2	3.3	3
Повышенный уровень шума;	84дБА	80дБА	3.3	2
Повышенный уровень электромагнитных излучений;	300 МГц –600 МГц; E=56 В/м H=6 А/м ППЭ=27800 мкВт/см²	300 МГц –600 МГц; E=56 В/м H=6 А/м ППЭ=1000 мкВт/см²	3.2	3

Для общей оценки условий труда рабочего производственного блока приводится интегральная оценка.

Интегральная оценка условий труда вычисляется по формуле:

$$И = \left(X_{\max} + \frac{6 - X_{\max}}{(N-1)\cdot 6} \sum_{i=1}^{N-1} X_i \right) \cdot 10 ; \qquad (1)$$

где X – бальная оценка производственного фактора;

$$И = (3 + \frac{6-3}{6\cdot 6} \cdot (3+2+3+2+3+3)) \cdot 10 = 15{,}8$$

Расчет интегральной оценки условий труда показывает, что работа рабочего производственного блока соответствует 1 категории тяжести и напряженности труда (до 18 баллов).

Класс условий труда рабочего места рабочего производственного блока – 3.2, в связи с чем необходимо разработать мероприятия по улучшению условий труда с целью снижения профессионального риска.

2.2 Структура руководства отделом охраны труда и промышленной безопасности АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

В АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» действует система управления охраной труда (далее СУОТ), которая использует различные инструменты для решения задач, связанных с обеспечением безопасной трудовой деятельности в организации. Одним из таких инструментов в АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» является экспертиза. Проведение экспертизы промышленной безопасности по охране труда регламентируется законодательными актами.

Экспертиза промышленной безопасности___АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» относится к контролирующим мероприятиям, которые направлены на выявление недостатков в разных аспектах деятельности АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ», в ведении документации и фактическом состоянии охраны труда с целью своевременного внесения изменений во избежание негативных последствий имеющихся ошибок.

Кроме того, анализ результатов проведенной экспертизы позволяет АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» организации принять решения об оптимизации процессов, улучшении тех или иных сторон деятельности. В случае охраны труда такое своевременное выявление проблем особенно актуально, поскольку делает возможным предотвращение случаев производственного травматизма и способствует оздоровлению условий труда, что конечно, является первоочередной задачей руководителя и службы охраны труда АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».

К основным элементам экспертизы можно отнести обеспечение информации об объекте, контроль эффективности планирования мероприятий, осуществляемых на предприятии, учет расходов на финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

Результаты экспертизы могут быть использованы для внедрения современных обучающих систем на основе концепции виртуальной реальности, обоснования направления инвестиций на улучшение условий труда и другие преобразования в этой сфере. Все эти действия, кроме прогресса в развитии предприятия, позволят избежать расходов на штрафы при проведении проверок трудовой инспекцией.

Таким образом, экспертиза промышленной безопасности является не дополнительной контрольной процедурой, а важной частью системы управления охраной труда, который активно используется при принятии управленческих решений, формировании инвестиционной политики, совершенствовании и внедрении современных безопасных технологических производственных процессов.

Сравнение результатов проведенной в разное время экспертизы может быть полезным для понимания эффективности проведенных преобразований или недостаточности мероприятий в этой сфере.

Для получения качественного результата в АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» применяется организация на всех этапах проведения экспертизы, определяемых согласно циклу Деминга.

На первом этапе вырабатывается стратегия, осуществляется комплексное планирование, определяются цели и задачи экспертизы.

На втором этапе формируется экспертизаорская команда, создается информационно–правовая и материально–техническая база.

На основе научного подхода разрабатывается анкета для опроса сотрудников и руководителей организации, являющаяся важным инструментом экспертизы, на основе которого можно получить представление о реальном состоянии охраны труда, информационного обеспечения работников в рамках управления профессиональными рисками.

Основной, базисный этап, на котором непосредственно осуществляется экспертиза, включает несколько разделов:

– получение информации о политике организации в области охраны труда;

– оценка существующих мероприятий по охране труда для предотвращения и профилактики производственных травм и профессиональных заболеваний;

– оценка эффективности мероприятий производственного контроля;

– оценка качества обучения охране труда;

– оценка результативности управления профессиональными рисками, непосредственного участия работников в реальной оценке потенциальных рисков на каждом этапе выполняемой работы;

– оценка понимания работниками значимости выполнения требований знаков и сигналов предупреждения об опасности, использования защитных ограждений, средств индивидуальной защиты (СИЗ), таких как специальная одежда, обувь и др.;

– оценка качества проведения инструктажей, глубины понимания работниками первопричин развития потенциально опасных ситуаций и смысла мер, направленных на предотвращение подобных инцидентов и их последствий, осознания их безусловной необходимости и готовности к выполнению;

– оценка знания и умения работников применять безопасные методы и приемы работы, а также способы контроля вредных и опасных производственных факторов;

– оценка способности работников оказать помощь коллегам при возникновении опасной ситуации на рабочем месте;

– оценка достаточности и объективности проводимых профилактических мер;

– составление предварительного аналитического отчета об эффективности использования материально–технических ресурсов и результативности мероприятий;

– обобщение результатов проведенной работы и формирование заключения о проверке.

Завершающий этап – этап контроля.

В настоящее время существуют специальные программные сервисы, позволяющие работодателям самостоятельно производить оценку условий труда на рабочих местах с помощью чек–листов.

Использование такого инструмента, доступного в качестве интернет–ресурса, позволит работодателю проходить экспертизу и получать заключение от государственных инспекций труда, чтобы при необходимости предпринимать на своем предприятии корректирующие конкретные действия, что будет способствовать снижению уровня производственного травматизма и оздоровлению условий труда. Следует отметить важность для своевременного выявления имеющихся и потенциальных проблем в сфере охраны труда учета и анализа обращений работников в государственные органы и профсоюзные организации.

Рассмотрение динамики таких обращений за период деятельности организации 3–5 лет позволит получить представление о тенденциях развития предприятия, эффективности и уровне ответственности менеджмента в области охраны труда.

Использование информации о проблемах, критическое отношение к своей деятельности с учетом мнения работников компании может помочь руководителям сформировать реалистичное видение ситуации и принимать соответствующие решения, что, безусловно, будет способствовать снижению риска неблагоприятного развития событий.

Таким образом, экспертиза в АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» наряду с функцией контроля выполняет функцию эффективного информационного ресурса, грамотное использование которого позволяет поднять уровень принятия управленческих решений на основе анализа существующей ситуации и прогнозирования факторов риска и создать инвестиционно–привлекательный статус компании.

2.3 Оценка необходимости проведения дополнительных мероприятий по обеспечению безопасности работающих АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

Оценка необходимости проведения дополнительных мероприятий по обеспечению безопасности работающих АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» осуществляется с помощью анализа опасных и вредных факторов.

В таблице 2.2 приведены условия труда при выполнении различных операций в производственном блоке конкретного рабочего места – рабочего (в соответствии с картой аттестации).

Анализ условий труда помогает определить, какие мероприятия необходимо провести для доведения условий труда до нормативных значений, соответствующих закону о безопасности.

Рассмотрим основные источники загрязнения атмосферы во всех отделениях производственного блока с указанием загрязняющих веществ.

В подготовительном отделении основными источниками выделения загрязняющих веществ являются установка «Интал» и место сортировки. В результате в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества: взвешенные вещества, азот (II) оксид (азота оксид), азот (IV) (азота диоксид), углерод оксид, алюминия оксид.

В отделении основными источниками выделения загрязняющих веществ являются технологическое оборудование, лари с сырьем. В результате в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества: пыль неорганическая, алюминия оксид, углерода оксид, азота оксид, азота диоксид.

Так же на территории завода АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» находится водный объект. В таблице 4 представлена характеристика состояния этого водоприемника.

Таблица 2

Анализ опасных и вредных условий труда рабочего производственного блока

Операция технологического процесса	Опасные и вредные факторы	Фактическое значение	Нормируемое значение
Выполнение всех видов работ на рабочем месте рабочего	Повышенный уровень шума	84дБА	80дБА
	Повышенное тепловое излучение	1200 Вт/м²	1000 Вт/м²
	Повышенная температура рабочей зоны (теплый период)	30–33°С	15–27 °С
	Повышенный уровень электромагнитных излучений	300 МГц –600 МГц; Е=56 В/м Н=6 А/м ППЭ=27800 мкВт/см²	300 МГц –600 МГц; Е=56 В/м Н=6 А/м ППЭ=1000 мкВт/см²

Сводные данные по выбросам в атмосферу от всех источников загрязнения производственного блока приведены в таблице 3.

Сточные воды поступают в реку с новых очистных сооружений биологической очистки. В состав очистных сооружений входят: приемные камеры, песколовки, двухъярусные отстойники, биофильтры, хлораторные резервуары, иловые и песковые карты.

Таблица 3

Данные по выбросам в атмосферу от всех источников загрязнения производственного блока

Наименование вещества	ПДКс.с., ПДК р.з., ОБУВ мг/м3	Класс опасности	Выброс вещества		ПВ
			г/с	т/г	
ПДКс.с.					
Взвешенные вещества	0,05	3	0,3358	2,0575	41,15
Алюминия оксид	2	3	0,8519	7,3898	3,69

Продолжение таблицы 3

Наименование вещества	ПДКс.с., ПДК р.з., ОБУВ мг/м3	Класс опасности	Выброс вещества		ПВ
			г/с	т/г	
Азот (IV) (азота диоксид)	0,04	3	1,1917	14,7593	368
Азот (II) оксид (азота оксид)	0,06	3	0,2287	1,774	29,6
Углерод оксид	3	4	1,088	11,6338	3,88
Пыль неорганическая	0,15	4	0,6971	4,3067	28,71
Серы диоксид	0,05	3	0,7602	7,258	145,16
Фториды плохо растворимые	0,03	2	0,0347	0,0200	0,67
Натрия хлорид	0,15	3	0,1667	0,5984	4
Цинка оксид	0,5	2	0,0075	0,0043	0,009
ОБУВ					
Цинка хлорид	0,005		0,0108	0,0004	0,008
ПДК р.з					
Кальция хлорид	2	3	0,0564	0,445	0,22
Кальция оксид	1	2	0,1102	0,4072	0,41
Водорода хлорид	5	2	0,1973	0,7449	0,19

Утвержденный предельно допустимый сброс (ПДС) и состав сточных вод представлены в таблице 4.

Таблица 4

Утвержденный ПДС и состав сточных вод

Показатели состава сточных вод	Фактическая концентрация,мг/л	Фактический сброс, /час	Допустимая концентрация, м г/л	Утвержденный ПДС, г/час

1	2	3	4	5
БПК полн.	1,9	46,93	3,0	74,1
Хлориды	259,3	6404,71	300,0	7410,0
Нитраты	1,79	44,213	9,1	224,77
Сульфаты	24,7	610,09	100,0	2470,0
Аммонийный азот	1,4	34,58	0,4	9,88
Нитриты	0,18	4,446	0,02	0,494

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Медь	0,02	0,494	0,001	0,0247
Свинец	0,001	0,0247	0,006	0,15
Цинк	0,045	1,1115	0,01	0,247
Алюминий	0,05	1,235	0,04	0,988
Железо	0,19	4,693	0,1	2,47
Нефтепродукты	0,3	7,41	0,05	1,235

По выпуску производственно–загрязненных, хозяйственно – бытовых сточных вод необходима доочистка по аммонийному азоту, нитритам, меди, цинку, алюминию, железу и нефтепродуктам.

Анализ фоновых концентраций в реке показал, что рыбохозяйственные нормативы – предельно допустимые концентрации (ПДК) превышены: по БПКполн, азоту аммонийному, железу, нефтепродуктам, меди, цинку и алюминию.

Соответственно, в первую очередь в сточных водах нужно контролировать содержание именно этих загрязняющих веществ. Но также по каждому выпуску необходим контроль за теми веществами, содержание которых превышает ПДК.

В данном дипломном проекте объектом исследования выступает компания АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».

2.4 Анализ промышленной безопасности опасных химических производств АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

Как известно, аэрацией называют организованный естественный воздухообмен в помещении, происходящий под действием естественных

побудителей движения воздуха – гравитационных сил и ветра. Преимуществом аэрации по сравнению с механической вентиляцией является возможность перемещения больших объемов воздуха без применения воздуховодов вентиляторов, и, следовательно, без каких–либо затрат электроэнергии [7].

ГОСТ 12.1.005–88 ССБТ представляет собой определенный перечень требований к параметрам воздушной среды в рабочей зоне производственных помещений (приведены в таблице 5).

Таблица 5

Параметры воздушной среды в рабочей зоне производственных помещений

Период года	Категория работ по тяжести	Температура воздушной среды,° С	Относительная влажность, % не более	Скорость движения воздуха, м/с, не более
Холодный	II б	15–21	75	0,4
Теплый	II б	16 – 27	70	0,2–0,4

Для расчета аэрации производственного блока, то есть количества воздуха необходимого для ассимиляции избыточных тепловыделений, необходимо рассчитать площадь приточных и вытяжных проемов.

Приточная аэрация должна располагаться на уровне 0,3 – 1,8 м от пола до низа проема в теплый период года и через проемы на высоте не менее 4,5 м от пола до низа проема в холодный период.

Для ассимиляции избыточных тепловыделений в цехе предусмотрена система аэрации, то есть естественный воздухообмен через проемы в стенах здания и открывающиеся фрамуги фонарей.[11]

Количество воздуха для ассимиляции тепловыделений, поступающих через проемы в стенах:

$$G = \frac{\alpha \cdot m \cdot \left(Q_{общ} - Q_{р}\right)}{C \cdot \left(t_{р.з.} - t_{н}\right)} \quad ; \qquad (8)$$

где G – массовый расход воздуха, кг/с;

α – коэффициент, учитывающий расположение приточных проемов;

m – коэффициент, учитывающий отношение площади производственного блока, занимаемой тепловыделяющим оборудованием к общей площади блока;

Q_p – потери тепла через наружные ограждения в пределах рабочей зоны, Вт;

C – теплоемкость воздуха, Дж/(кг·К);

$t_{рз}$ – температура в рабочей зоне, К;

$t_н$ – расчетная температура в рабочей зоне, К.

Потери тепла через наружные ограждения производственного блока:

$$Q_p=80\cdot F_{ст}; \quad (9)$$

где $F_{ст}$– площадь боковых стен в пределах рабочей зоны, м^2;

$$Q_p=80\cdot 150=12000 \text{ Вт};$$

Расчетная температура наружного воздуха:

$$t_н = t_{рз} - \Delta t; \quad (10)$$

где$\Delta t = 5$ °С – для теплого периода;

Количество воздуха для ассимиляции тепловыделений для теплого периода. «Расчет производится по формуле (8)»

$$G=\frac{1,04\cdot 0,04\cdot(5537208,24-12000)}{1200\cdot 5}= 38{,}3 \text{ кг/с};$$

Площади приточных и вытяжных проемов:

$$F_{пр}=\frac{G}{\mu_п\cdot\sqrt{2\cdot\rho_н\cdot\Delta p_н}}; \quad (11)$$

$$F_в=\frac{G}{\mu_в\cdot\sqrt{2\cdot\rho_у\cdot\Delta p_в}};$$

где $\mu_п$, $\mu_в$ – коэффициенты расхода воздуха;

$\rho_н$, $\rho_у$ – плотность наружного и удаляемого воздуха, кг/м^3;

$\Delta p_н$, $\Delta p_у$ – перепады давлений в приточных и вытяжных проемах по отношению к атмосферному давлению внутри помещения, Па [38].

Плотность удаляемого потока:

$$\rho_у = \frac{353}{273 + t_у};$$

$$\rho_у = \frac{353}{273 + 35} = 1{,}14 \text{ кг/м}^3;$$

Плотность наружного потока;

$$\rho_н = \frac{353}{273 + t_н};$$

$$\rho_н = \frac{353}{273 + 30} = 1{,}16 \text{ кг/м}^3;$$

Перепады давлений в приточных и вытяжных проемах:

$$\Delta p_н = (0{,}1 - 0{,}4) \cdot \Delta p$$

$$\Delta p_у = (0{,}9 - 0{,}6) \cdot \Delta p$$

где Δp – перепад давлений между местами входа и выхода аэрационного воздуха в помещении:

$$\Delta p = g \cdot (\rho_п - \rho_в) \cdot (h_2 - h_1); \qquad (12)$$

где g – ускорение свободного падения, м/с^2;

h_1, h_2 – отметка центра приточных и вытяжных аэрационных проемов, м;

$$\Delta p = 9{,}8 \cdot (1{,}16 - 1{,}14) \cdot (1{,}6 - 1{,}2) = 0{,}078 \text{ Па};$$

$$\Delta p_н = 0{,}4 \cdot 0{,}078 = 0{,}0313 \text{ Па};$$

$$\Delta p_у = 0{,}6 \cdot 0{,}078 = 0{,}0468 \text{ Па};$$

Коэффициенты расхода воздуха зависят от угла раскрытия створки. Для приточных аэрационных проемов створка одинарная верхнеподвесная открывается на $\lambda = 45$ °, $\mu_п = 0{,}4$. Для вытяжных проемов конструкция П – образного фонаря имеет ветрозащитные панели с верхнеподвесными двухъярусными створками, угол открытия створок составляет $\lambda = 60$ °, $\mu_в = 0{,}38$.

$$F_{пр} = \frac{38{,}3}{0{,}4 \cdot \sqrt{2 \cdot 1{,}16 \cdot 0{,}0313}} = 191{,}5 \text{ м}^2;$$

$$F_в = \frac{38{,}3}{0{,}38 \cdot \sqrt{2 \cdot 1{,}16 \cdot 0{,}0468}} = 308 \text{ м}^2;$$

В производственном блоке предусмотрена система водяного отопления, осуществляется системой заводского водяного отопления.

В производственном блоке можно выделить следующие признаки повышенной опасности поражения электрическим током: токопроводящая пыль, наличие токоведущих полов – металлических, железобетонных, сырость помещений, подключение электромагнитного насоса [39, с. 55].

Для защиты рабочих от поражения электрическим током используются следующие меры защиты:

– обеспечение недоступности токоведущих частей с использованием оградительных средств (ограждения, кожух, корпус, электрический шкаф и т. д.);

– изоляция токоведущих частей;

– защитное заземление корпусов оборудования;

– защитное зануление;

– недоступное расположение частей оборудования, находящихся под напряжением;

– меры ориентации (маркировка отдельных частей электрооборудования, надписи, предупредительные знаки, разноцветная изоляция, световая сигнализация и др.).

– использование индивидуальных средств защиты (прорезиненных перчаток, защищенного от поражения током инструмента).

Изоляция проводов характеризуется ее электрическим сопротивлением. Высокое сопротивление изоляции проводов относительно земли и корпусов электроустановок создает безопасные условия для человека. Во время работы электроустановок состояние изоляции ухудшается за счет нагревания, механических повреждений, влияния климатических условий и окружающей производственной среды (химически активных веществ и кислот, температуры, давления, большой влажности или чрезмерной сухости). Нельзя допускать механических повреждений изоляции электроприборов [10].

Защитное заземление устраивается в электрических сетях с изолированной и с заземленной нейтралью. Оно представляет собой преднамеренное соединение с землей нетоковедущих металлических корпусов электроустановок. Защитное заземление необходимо для снижения напряжения относительно земли до безопасной величины на металлических корпусах электроустановок, нормально не находящихся под напряжением и оказавшихся под таковым в результате повреждения изоляции.

Для заземляющих устройств в качестве вертикальных стержней используем угловую сталь с шириной полки 12 мм, длиной 4 метра, в качестве соединительной полосы – стальную трубу с толщиной стенки 3,5 мм (рисунок 2) – ширина 4мм.

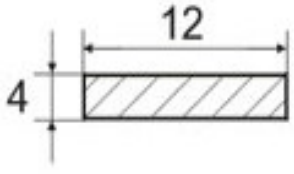


Рисунок 2 – Вертикальный стержень для заземления

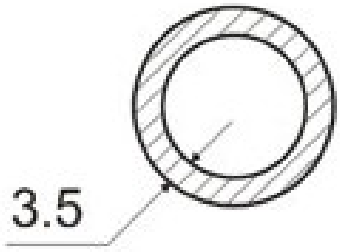


Рисунок 3 – Соединительная полоса

Мощность трансформатора печи 200 кВ·А, схема соединения обмоток Y/Δ, то есть на стороне высокого напряжения – глухозаземлённая нейтраль, на стороне низкого – изолированная нейтраль.

Для заданной мощности трансформатора нормированное сопротивление заземляющего устройства $R_н < 4$ Ом.

Удельное сопротивление грунта $\rho_{табл} = 200$ Ом·м, с учётом климатических коэффициентов $\psi_с = 1{,}4$ $\psi_п = 2$ (климатическая зона 3).

Расчёт удельного сопротивления:[12]

$$\rho_c = \rho_{табл} \cdot \psi_c; \quad (13)$$

$$\rho_с = 200 \cdot 1{,}4 = 280 \text{ Ом·м};$$

$$\rho_п = \rho_{табл} \cdot \psi_п;$$

$$\rho_п = 200 \cdot 2 = 400 \text{ Ом·м};$$

Эквивалентный диаметр стержней:

$$d = 0{,}95 \cdot 0{,}04 = 0{,}038 \text{ м};$$

Сопротивление одиночного заземлителя при $H_0 = 0{,}5$ м, где H_0 – глубина заложения, определяется по формуле:

$$R_с = \frac{\rho_{расч}^{c}}{2\pi l_c} \cdot \left(\ln \frac{2l_c}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4H + l_c}{4H - l_c} \right); \quad (14)$$

где l_c – длина вертикальных стержней, м

$$H = H_0 + l/2;$$

$$H=0,5+4/2=2,5 \text{ м};$$

$$R_c=\frac{280}{2\pi*4}\cdot\left(\ln\frac{2\cdot4}{0,038}+\ln\frac{4\cdot2,5+4}{4\cdot2,5-4}\right)=69,1 \text{ Ом};$$

Число заземлителей без учёта взаимного экранирования определяется по формуле:

$$n=R_c/R_н;$$

где$R_н$ – нормативное сопротивление, Ом.

$$n=69,1/4=17 \text{ штук};$$

Выбираем контурное заземление в виде прямоугольника, с соотношением сторон 4¿3. Расстояние между одиночными заземлителями S к их длине l определяют с учетом коэффициента использования вертикальных стержней. Принимаем S/l=1, η_c=0,48, где η_c – коэффициент использования вертикальных заземлителей.

Окончательное число заземлителей:

$$n_1=17/0,48=35 \text{ штук};$$

Сопротивление заземлителей без учета соединительной полосы:

$$R_{cc}= R_c/ n_1\cdot\eta_c;$$

$$R_{cc} =69,1/(35\cdot0,48)=4,11 \text{ Ом};$$

Длина соединительной полосы:

$$l_п=1,05\cdot(n_1–1)\cdot S;$$

$$l_п=1,05\cdot34\cdot4=142,8 \text{ м};$$

Сопротивление соединительной полосы:

$$R_п=\frac{\rho^{n_{расч}}}{2\cdot\pi\cdot l}\cdot\ln\frac{2\cdot l^{2n}}{b\cdot H_1}; \qquad (15)$$

где H_1– глубина заложения соединительной полосы, м;

b – ширина соединительной полосы, м.

$$R_п=\frac{400}{2\cdot\pi\cdot142,8}\cdot\ln\frac{2\cdot142,8^2}{0,04\cdot2,5}= 5,8 \text{ Ом};$$

С учётом коэффициента использования полосы $\eta_п$=0,22:

R`$_п$=5,8/0,22=26,4 Ом;

Общее сопротивление заземляющего устройства:

$$R = \frac{R_{cc} \cdot R_n'}{R_{cc} + R_n'}; \quad (16)$$

$$R = \frac{4,11 \cdot 26,4}{4,11 + 26,4} = 3,6 \text{ Ом};$$

Полученное расчётное сопротивление удовлетворяет требованиям ПУЭ: $R < R_н$.

Стержневые заземлители в количестве 35 штук расположены в прямоугольном контуре на глубине 0,5 метров, соединены стальной шиной.

Для защиты термиста от электромагнитных излучений используется экран, расчет которого будет приведен в специальной части.

Тепловое излучение представляет собой электромагнитное излучение, возникающее за счёт внутренней энергии тела. Имеет сплошной спектр, расположение и интенсивность максимума которого зависят от температуры тела. При остывании последний смещается в длинноволновую часть спектра. Тепловое излучение испускают, например, нагретый металл, земная атмосфера и белый карлик [13].

Причиной того, что вещество излучает электромагнитные волны, является устройство атомов и молекул из заряженных частиц, из–за чего вещество пронизано электромагнитными полями. В частности, при столкновениях атомов и молекул происходит их ударное возбуждение с последующим высвечиванием. Характерной чертой является то, что при усреднении коэффициента излучения по максвелловскому распределению, начиная с энергий $h\nu \sim kT$, в спектре начинается экспоненциальный завал.

Лучистая тепловая энергия, исходящая от расплавленного металла, воздухом почти не поглощается, а передается от более нагретых тел к поверхности менее нагретых, повышая их температуру. Следовательно, необходимо вовремя предотвратить воздействие теплового излучение на рабочем месте путем применения защитных средств. Одним из самых эффективных методов защиты является теплоотводящий экран.

Расчет теплоотводящего экрана производится в следующей последовательности:

– определяется количество теплоты, переданное излучением с 1 м^2 горячей стенки воде:

$$E_u = \sigma_0 \cdot A_{np} \cdot \left[\left(T_1/100 \right)^4 - \left(T_2/100 \right)^4 \right]; \quad (16)$$

где σ_0 – коэффициент излучения абсолютно черного тела, Вт/м^2·К^4;

T_1 – температура горячей стенки, К;

T_2– температура стенки экрана;

A_{np} – приведенная степень черноты, определяемая по формуле:[13]

$$A_{np} = \frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} - 1}; \quad (17)$$

где ε_1 и ε_2 – степень черноты соответственно горячей стенки и стального листа экрана;

Степень черноты огнеупорного кирпича ε_1=0,85, экрана ε_2=0,276. Площадь экрана 1¿ 1,5 м^2.

$$A_{np} = \frac{1}{\frac{1}{0,85} + \frac{1}{0,275} - 1} = 0,267$$

$$E_u = 5,67 \cdot 0,267 \cdot \left[\left(900/100 \right)^4 - \left(306/100 \right)^4 \right] = 19032,13 \text{ Вт/м}^2;$$

– определяется необходимое количество воды для охлаждения экрана:

$$G = \frac{a \cdot E_u \cdot F}{c \cdot \left(t_{yx} - t_n \right)}; \quad (18)$$

где a – коэффициент поглощения инфракрасных лучей материалом экрана и водой, равный 0,9;

F – площадь стенки экрана, м^2;

с=4190 Дж/кг·К – теплоемкость воды;

$t_{ух}$ – температура уходящей воды;

$t_п$ – температура поступающей воды.

$$G=\frac{0,9\cdot 19032,13\cdot 20,25}{\frac{4190}{3600}\cdot(33-18)}=$$ 1883,8 кг/ч;

Также необходимо обеспечить рабочих индивидуальными средствами защиты. К обязательным средствам защиты в данном цехе относится:

- куртки и брюки из шерстяного сукна;
- специальная обувь, стойкая к повышенной температуре;
- брезентовые рукавицы.

Для защиты лица используют пластины из органического стекла.

Шум на производстве неблагоприятно действует на организм человека: повышает расход энергии при одинаковой физической нагрузке, значительно ослабляет внимание работающих, увеличивает число ошибок в работе, замедляет скорость психических реакций, в результате чего снижается производительность труда и ухудшается качество работы. Шум затрудняет своевременную реакцию работающих на предупредительные сигналы внутрицехового транспорта (автопогрузчики, мостовые краны и т. п.), что способствует возникновению несчастных случаев на производстве [14].

Снижение уровня шума, распространяющегося по воздуху, наиболее радикально может быть осуществлено установкой звукоизолирующих преград на пути его распространения.

Принцип звукоизоляции заключается в том, что большая часть падающей на преграду звуковой энергии отражается, и лишь в незначительной степени часть нее проникает через преграду.

На участке термообработки предусмотрена звукоизолирующая кабина из железобетона (ρ=2,6 г/см^3). Размеры кабины 20х12х8 м.

Требуемая звукоизоляция при проникновении шума из одного помещения в другое:

$$R_{тр}=L -10lgB+10lgS - L_{доп}+10lgn; \quad (19)$$

где L – октавный уровень звукового давления в помещении, дБ;

B – постоянная защищаемого от шума помещения, м;

$L_{доп}$ – допустимый октавный уровень звукового давления в защищаемом помещении, дБ;

n – общее число ограждающих конструкций или их элементов, через которые проникает шум.

Таблица 6

Звукоизоляция для конкретных условий [15]

Величина	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
B_{1000}	54								
μ	0,52	0,5	0,5	0,55	0,7	1,0	1,6	3,0	6,0
B	28,08	27	27	29,7	37,8	54,0	86,4	162	324
L	94	103	110	108	107	99	85	81	80
$L_{доп}$	103	91	83	77	70	68	66	66	64
S=b·h=96									
$R_{тр}$	0,66	20,5	35,5	39,09	44,05	36,5	22,45	15,7	13,7
S=a·h=160									
$R_{тр}$	2,88	22,72	37,72	41,31	46,27	38,72	24,671	17,92	15,92

Рассчитать предварительную толщину материала однослойного ограждения для максимального значения требуемой звукоизоляции по формуле:

$$R_{тр}=20lg\ \rho h+20lg\ f - 47,5; \quad (20)$$

$$h = \frac{10^{\frac{R_{mp} - 20\,lgf + 47{,}5}{20}}}{\rho} = 0{,}05 \text{ м.}$$

Каждая эксплуатирующая организация в соответствии с Правилами организации производственного контроля разрабатывает положение о производственном контроле с учетом применяемой технологии и технических особенностей эксплуатируемых опасных производственных объектов.

Положение о производственном контроле утверждается руководителем эксплуатирующей организации при обязательном согласовании с территориальным органом Госгортехнадзора России, а в отношении эксплуатирующих организаций, подведомственных федеральным органам исполнительной власти, которым в установленном порядке предоставлено право осуществлять в пределах своих полномочий отдельные функции нормативно–правового регулирования, специальные разрешительные, контрольные или надзорные функции в области промышленной безопасности, — также с этими федеральными органами исполнительной власти [16].

Рассмотрим функции по обеспечению производственного контроля, возложенные на администрацию предприятия.

Руководитель (начальник) подразделения:

– осуществляют организацию замеров вредных производственных факторов согласно утверждённому графику, выполняют мероприятия по устранению причин превышения ПДК;

– своевременно обеспечивает уборку и планировку территории производственных объектов;

– разрабатывают и проводят санитарно–профилактические мероприятия по улучшению и оздоровлению условий труда;

– контролируют проведение дератизации, дезинфекции и дезинсекции на закреплённых участках, объектах и территории в установленном порядке;

– обеспечивают правильную эксплуатацию и эффективность работы вентиляционных систем и установок, содержание их в исправном состоянии;

– обеспечивают освещенность рабочих мест, температурный режим, уровни шума и вибрации в соответствии с санитарными нормами;

– обеспечивают своевременную выдачу работникам цеха полагающиеся по нормам спецодежду, спецобувь, СИЗ, смывающих и обезвреживающих средств, молока, мед.аптечек, первичных средств пожаротушения, а также организуют своевременную чистку, стирку, ремонт спецодежды и спецобуви;

– обеспечивают наличие на рабочих местах «Инструкции по применению средств индивидуальной защиты, определению исправности их отдельных частей, а также уходу, хранению и дезинфекции»;

– организуют безопасную эксплуатацию технологических установок и оборудования, контролируют соблюдение установленных технологических регламентов и режимов производства;

– обеспечивают соблюдение санитарных правил и выполнение санитарно–противоэпидемических мероприятий работниками курируемых цехов и участков;

– осуществляют контроль за техническим состоянием оборудования, качеством материалов и химических реагентов, подлежащих обязательной сертификации, за использованием инструментов и приборов, обеспечивающих безопасность при производстве работ;

Зам. директора:

– осуществляет непосредственное руководство организацией работ по обеспечению безопасных условий труда на предприятии;

– возглавляет организационно–техническую работу по обеспечению здоровых и безопасных условий труда на предприятии;

– организует разработку и внедрение в производство новой техники и технологии, передового опыта в области промышленной безопасности и охраны труда;

– организует осуществление контроля качества закупаемых материалов, оборудования и технических устройств путем контроля наличия сертификатов и разрешений на их применение на опасных производственных объектах;

– контролирует соответствие конструкций машин и оборудования, технологии производства – требованиям стандартов, правил и норм безопасности;

– организует проведение профилактических мероприятий согласно СП 3.5.3.1129–02 «Санитарно–эпидемиологические требования к проведению дератизации», СП 3.5.675–97 «Гигиенические требования к учреждениям, организациям, предприятиям и лицам, занимающимся дезинфекционной деятельностью», СанПиН 3.5.2.1376–03 «Санитарно–эпидемиологические требования к организации и проведению дезинсекционных мероприятий против синантропных членистоногих»;

– принимает меры по оснащению машин и оборудования, технологических процессов средствами безопасности, улучшающими условия труда и повышающими их безопасность в соответствии с действующими нормами и правилами;

– организует и осуществляет контроль за соблюдением требований правил и норм безопасности, за выполнением приказов и указаний вышестоящих органов управления, предписаний контролирующих органов начальниками и специалистами цехов, участков, объектов, отделов и служб подразделения;

– руководит разработкой планов улучшения и оздоровления условий труда, организует их рассмотрение в установленном порядке, а также организует и осуществляет контроль за их выполнением.

Другие ответственные лица, в зависимости от штатного расписания и распределения обязанностей в подразделении, цехе, на участке или объекте, с учётом специфических условий производства, в установленном порядке осуществляют производственный контроль за соблюдением санитарных правил в подразделении.

3. РАЗДЕЛ ПО ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ РЕШЕНИЙ ПРОЕКТА

3.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

Работа многих объектов и оборудования на АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» связана с выбросами в атмосферу загрязняющих веществ, поэтому рассмотрим основные объекты с точки зрения загрязнения атмосферы.

Постоянными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на установке подготовки газа к транспорту являются нагреватели газа регенерации, в отходящих газах которых содержатся оксиды азота и окись углерода и диоксид серы.

Кроме постоянных выбросов от печей, на установке подготовки происходят кратковременные выбросы газа из адсорберов при замене силикагеля.

Срок службы силикагеля составляет 2 года, соответственно, раз в два года каждый адсорбер останавливается для замены силикагеля. Этот процесс сопровождается выбросом в атмосферу природного газа на специальную свечу, которая выведена за пределы площадки АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».

Неорганизованными источниками загрязнения на площадке установки подготовки газа являются неплотности фланцевых соединений, регулирующей и запорной арматуры. Через указанные неплотности в основном происходят утечки транспортируемого газа.

В компрессорном цеху выхлопные трубы ГПА являются самыми мощными постоянными источниками выбросов загрязняющих веществ, в выбросах ГПА присутствуют оксиды азота и окись углерода.

Характеристика и мощность выбросов ГПА, принятых к установке на АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» приведены в таблице 7.

Выброс продуктов сгорания (выхлопных газов) газотурбинных установок (ГТУ) производится через дымовые трубы и относится к организованным выбросам загрязняющих веществ в атмосферу.

Таблица 7

Характеристика и мощность выбросов ГПА

Наименование параметра	Значение
1 Объем продуктов сгорания на номинальном режиме, нм3/с	36,854
2 Температура продуктов сгорания на номинальном режиме, °С	530
3 Концентрации в продуктах сгорания (приведенные к 15% содержания 02), мг/м' оксидов азота (в пересчете на диоксид) оксида углерода	 90 100
несгоревшие углеводороды 4 Мощность выброса, г/с	15
- оксидов азота(в пересчете на диоксид)	2,64
- оксида углерода	2,9
- несгоревшие углеводороды	0,4

Источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу от компрессорного цеха являются также:

- свечи стравливания и продувки газа из обвязки нагнетателей при пусках и остановках ГПА;

- свечи продувки линии пускового газа при пуске ГПА;

- свечи освобождения и продувки контура топливного газа;

- свечи выброса газа при первоначальной раскрутке ГПА турбодетандером.

Эти источники работают только при пусках и остановках ГПА, имеют кратковременный период работы, а, следовательно, носят залповый характер.

Охлаждение газа на АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» происходит наружным воздухом без

выделения загрязняющих веществ в атмосферу, но, периодически, при плановом внутреннем осмотре АВО и в случае остановки

аппаратов на ремонт, происходит стравливание в атмосферу природного газа через специальные свечи.В среднем осмотр одного АВО осуществляется раз в 2 года.

Установки подготовки газа собственных нужд АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» предназначена для подготовки и поддержания заданных параметров газа, используемого на нужды АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ», по температуре и давлению.

Постоянные выбросы загрязняющих веществ происходят в холодный период года при работе подогревателей (1 рабочий, 1 резервный), в отходящих газах которых содержатся оксиды азота и окись углерода.

В состав установки подготовки входят установка подготовки импульсного газа, которая обеспечивает осушку импульсного газа, узлы редуцирования топливного и пускового газа, редуцирование газа на котельную и жилой поселок. Техническое обслуживание этого оборудования связано с кратковременными выбросами метана в атмосферу.

Установка стабилизации конденсатапредназначена для доведения конденсата, отбиваемого от транспортируемого газа до стабильного состояния, позволяющего максимально снизить выделение из него легких фракций углеводорода от испарения при транспорте и хранении газового конденсата.

Выбросы загрязняющих веществ от установки представляют собой также пары углеводородов, в воздухе, вытесняемом из резервуаров при их заполнении, а также вследствие утечек через неплотность насосов, арматуры и соединений трубопроводов.

Склад ГСМ предназначен для обеспечения нужд АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» в нефтепродуктах и оборудован резервуарами для масла и дизтоплива.

Выбросы загрязняющих веществ от резервуаров представляют собой пары масла и дизтоплива, в воздухе вытесняемом из резервуаров при их заполнении, «дыхании», а также вследствие утечек.

Неорганизованные выбросы возможны из дыхательных клапанов, неплотностей арматуры и соединений, при разливах и так далее, т.е. практически по всей территории склада ГСМ.

Склад метанолапредназначен для обеспечения нужд линейной части в метаноле, который используется для предотвращения гидратообразования в трубопроводе.

Также на складе хранится небольшой запас одоранта в бочке. Одорант и керосин добавляются в метанол для придания последнему неприятного запаха.

Выбросы загрязняющих веществ от резервуаров представляют собой пары метанола и керосина, в воздухе, вытесняемом при заполнении емкостей, их «дыхании», а также вследствие утечек.

Неорганизованные выбросы возможны из дыхательных клапанов, неплотностей арматуры и соединений, при разливах и так далее.

На АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» предусмотрена котельная, работающая 350 дней в году, использующая в качестве топлива природный газ.Все выбросы осуществляются через 2 трубы.Выбросы от котельной содержат оксиды азота, оксид углерода, а также сернистый ангидрид, бензапирен.

Газовая обвязка постоянно находится под давлением транспортируемого газа, однако, в случае необходимости проведения профилактических работ и ремонтов на газовой обвязке происходит сброс газа с обвязки, включая шлейфы, такие выбросы могут происходить не чаще, чем один раз в год.

Система аварийной подачи водяного пара на нагреватели газа регенерациипредназначена для выработки водяного пара, используемого для технологических целей (обогрев теплообменников, нагрев

технологической воды), подачи пара на факел и пожаротушение нагревателей газа регенерации.

Выбросы загрязняющих веществ:

- оксиды азота (в пересчете на диоксид) - 0,38 г/с, 7,23 т/год;

- оксид углерода - 0,75 г/с, 14,2 т/год;

- бензапирен - 0,27Д0-6 г/с, 5,15Д0-6 т/год.

При работе предприятия в атмосферу выбрасывается 21 вещество, между веществами образуются пять групп суммации:

- азота двуокись + сернистый ангидрид;

- свинец и его неорганические соединения + диоксид серы;

- фтористые соединения газообразные + фтористый водород + диоксид серы;

- кислота серная + диоксид серы;

- сероводород + двуокись серы.

В приложении 1 приведен перечень, характеристика и количество загрязняющих веществ, учтены все выбросы рассматриваемых веществ, как от организованных, так и от неорганизованных источников выбросов.

Одним из воздействий на водные ресурсы рассматриваемого объекта является использование подземных вод на нужды водоснабжения АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».

Для водоснабжения АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» используются две (одна рабочая, одна резервная) артезианской скважины. Вода на площадке подается к санитарно-техническим приборам, в душевые, в котельную, в столовую, на производственные нужды, к пожарным кранам и гидрантам, а также расходуется на полив территории.

Также воздействие на окружающую водную среду оказывают сточные воды, образующиеся на площадке в период ее эксплуатации.

При использовании воды на хозяйственно-питьевые нужды сточные воды загрязняются поверхностно-активными веществами,

соединениями азота, взвешенными веществами, а также происходит бактериальное загрязнение воды.

Также на территории АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» образуются дождевые (талые) сточные воды. Дождевые (талые) сточные воды загрязнены нефтепродуктами и взвешенными веществами.

Загрязняющие вещества в водные объекты от рассматриваемого предприятия могут поступать через выпуски сточных вод и с осадками из атмосферы.

После очистки сточные воды поступают по двум коллекторам в колодец-усреднитель, в котором непосредственно происходит усреднение объема и концентраций очищенных сточных вод. Из колодца — усреднителя очищенные сточные воды отводятся по одному самотечному коллектору в забетонированную канаву (далее в реку) через береговой выпуск сосредоточенного типа.

Также на предприятии образуется подтоварная вода от установок осушки и сепарации газа. Данная вода содержит в себе такие примеси как метанол, тяжелые углеводороды, механические и органические примеси. Данный отход отправляется на сжигание на стационарную установку термического обезвреживания.

Перечень веществ, содержащихся в сточных водах предприятия приведен в таблице 8.

Таблица 8

Состав и место образования сточных вод АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

Наименование СВ	Загрязняющие вещества	Место образования СВ
Воды, используемые на хозяйственно-питьевые нужды	СПАВ, соединения азота, взвешенные вещества, ВПК	Столовая, душевые, производственно-бытовые помещения

Продолжение таблицы 8

Наименование СВ	Загрязняющие вещества	Место образования СВ
Дождевые СВ	нефтепродукты, взвешенные вещества	Осадки из атмосферы
Производственные СВ	нефтепродукты, взвешенные вещества, соединения азота, СПАВ	Установки компрессорной станции
Подтоварная вода	метанол, нефтепродукты, взвешенные вещества, органические примеси	Установки осушки и сепарации природного газа

Негативные воздействия на земельные ресурсы являются, по большей части, долгосрочными и включают в себя следующие основные моменты:

- прямые потери земельного фонда, изымаемого под размещение постоянных наземных сооружений (площадка АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ», подъездные автодороги и др.);

- необратимые изменения рельефа местности окружающего ландшафта при проведении планировочных работ по созданию территории площадки АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ», отсыпке насыпей подъездных автодорог.

На территории района отвод угодий в постоянное пользование предусмотрен под следующие сооружения АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»:

- площадку с объектами основного и вспомогательного назначения в общем ограждении;

- площадку 1111В (посадочная площадка для вертолета);

- площадки артезианских скважин;

- подъездные автодороги к площадке АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» и другим сооружениям;

- водоотводную канаву;

- площадка факельного хозяйства с подъездом к ней; эстакады для инженерных коммуникаций;

- водоотводная канава;

- бетонный лоток.

Всего по району изъяты в постоянное пользование земельные участки общей площадью 32,18 га.

С точки зрения образования отходов, АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» представляет собой комплекс объектов и специального оборудования, на которых образуются разного типа отходы.

На установке подготовки газа к транспорту в процессе осушки из газа извлекается жидкая фракция, являющаяся отходом производства, содержащая углеводороды и воду. В установке происходит разделение жидкости на углеводородный конденсат и воду. Вода после дегазации сбрасывается на очистные сооружения дождевых стоков. Углеводородный конденсат подается на установку стабилизации.

В качестве адсорбента на установке используется силикагель. Срок службы силикагеля в установке осушки составляет не менее 2 лет. Соответственно раз в два года в каждом адсорбере производится замена силикагеля. Отработавший адсорбент, является отходом производства.

Исходный (чистый) силикагель является нетоксичным продуктом и может быть отнесен к 4 классу опасности. Перед удалением силикагеля из адсорбера предусматривается его осушка, т.е. удаление из него поглощенных воды и конденсата. В результате отработанный силикагель может содержать только незначительное количество углеводородов. В связи с тем, что транспортируемый газ не содержит соединений серы, в отработанном силикагеле содержание серы не предполагается. Таким образом, отработанный силикагель может быть отнесен к отходам

третьего класса опасности, и подлежит вывозу на полигоны для утилизации.

На последнем этапе обработки потока газа в установке происходит очистка сухого газа от твердых частиц, которые могут быть унесены газом из адсорберов. Твердые частицы, улавливаемые в фильтрах, представляют собой пыль силикагеля, количество их крайне мало, уловленная в фильтрах пыль может быть утилизирована вместе с силикагелем, удаляемым из адсорберов.

При работе ГПА для обеспечения процесса горения в камерах сгорания происходит забор атмосферного воздуха. Для обеспечения нормальной работы ГПА на каждом агрегате предусмотрена очистка воздуха от пыли.

Очистка происходит в специальных фильтрах. Отходы процесса очистки воздуха — пыль неорганического происхождения.

Количество образующейся пыли зависит от степени загрязненности атмосферного воздуха в районе размещения АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ». Общее количество отхода 0,4 т/год. Пыль собирается в специальные емкости сбора, подлежит вывозу на полигоны бытовых отходов.

Склад горюче-смазочных материалов предназначен для обеспечения чистым маслом ГПА и приема отработанного масла от них. В составе насосной склада ГСМ предусмотрены специальные маслоочистительные установки (ПСМ), в процессе их работы образуется отход - шлам. Шлам накапливается в емкости сбора на складе и вывозится по мере накопления на районную нефтебазу. Удельный норматив образования отхода - мехпримесей 0,6 г/т, замасленной воды 10 л/т.

В помещениях СЭРБа и пожарного депо имеются участки механической обработки металлов с металлорежущими, сверлильными и заточными станками. При работе указанного оборудования образуются

отходы в виде лома черных металлов (стружка, пыль, обрезки и т.д.) и промасленная ветошь.

Количество образующейся промасленной ветоши от обслуживания станков и автотранспорта равно 0,05 т/год.

В пожарном депо и в СЭРБе при техническом обслуживании машин образуются отходы в виде отработанных аккумуляторов (без электролита), осадка от нейтрализации электролита, фильтрующих элементов системы смазки двигателя автомобиля, изношенных шин и отработанного моторного и трансмиссионного масла.

В результате замены свинцовых аккумуляторных батарей образуются отходы, состоящие из свинцовых пластин в пластмассовом корпусе и отработанного кислотного электролита, который нейтрализуется негашеной известью на площадке предприятия и по мере накопления в емкости сбора вывозится на полигон ТБО. Отработанные шины сдаются на базы вторсырья или полигоны ТБО.

В помещении СЭРБа предусмотрен сварочный пост, при работе которого образуются отходы в виде огарков сварочных электродов.

В результате эксплуатации системы электроснабжения АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» могут образовываться обрывки сталеалюминевых и алюминиевых проводов, стеклянные и фарфоровые изоляторы, сцепная арматура, куски кабеля.

Отходы очистных сооружений представляют собой сброженный осадок, за год на каждом комплексе образуется по 10 т сброженного осадка.

Для обезвоживания полученных из дождевых вод осадков (взвешенных веществ) предусматриваются песковые площадки. Площадь песковой площадки составляет 50 м2. Полученный в течение года песок вывозится на полигон ТБО или, в случае необходимости, используется на собственные нужды АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ».

Установка аварийной подачи пара предназначена для подачи пара на УПГТ, в случаях возникновения пожароопасной ситуации. При работе установки образуются отходы в виде засоленных стоков при химической о 3 водоочистке - 3 м один раз в трое суток, и при продувке котлов - постоянно по 2 м в сутки. Эти стоки подлежат вывозу.

При работе столовой образуются пищевые отходы, которые могут передаваться населению.

При эксплуатации производственных помещений образуются отходы потребления в виде перегоревших люминесцентных ламп, бытового мусора (отходы бумаги, не подлежащие использованию, как макулатура, битое стекло, тара, бытовой и промышленный мусор). При уборке территории АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» образуется отход - смет с территории.

Общее количество отходов, образующееся на АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» за год указано в таблице 9.

Таблица 9

Общее количество отходов, образующееся за год

Размещение отходов	Количество отходов				
	Всего, т/год	В том числе			
		1 класс	2 класс	3 класс	4 класс
Подлежат вторичному использованию или переработке на сторонних предприятиях	8523,1	0,303	1,143	58507,07	23,026
Сдаются на специализированные предприятия по захоронению отходов	428,069	-	0,032	247,572	180,465
Передаются населению	11,25	-	-	-	11,25
Итого	58971,5	0,303	1,175	58755,27	214,741

На предприятии от установок осушки и сепарации природного газа образуется отход - подтоварная вода.

Раньше отход передавался на переработку на спец-предприятие, сейчас на территории установки подготовки газа к транспорту (УПГТ-2) функционирует стационарная установка термического обезвреживания (СУТО).

Подтоварная вода отправляется на утилизацию в установку термического обезвреживания СУТО, в результате чего после термического окисления в атмосферу выделяется углекислый газ.

3.2 Разработка мероприятий по исключению негативного воздействия на экологию в АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

На АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» применяется термический метод обезвреживания подтоварной воды, утилизация метанолсодержащих сточных вод осуществляется в специальной стационарной установке термического обезвреживания жидких отходов - СУТО.

Однако при данном методе обезвреживания подтоварной воды происходит безвозвратная потеря метанола, который является дорогостоящим ценным компонентом в технологии транспорта природного газа.

Предлагается дополнить уже существующую на предприятии установку термического обезвреживания подтоварной воды установкой предварительного извлечения из воды метанола, который впоследствии может быть возвращен в производственный цикл, как ингибитор гидратообразований.

Для извлечения метанола из воды выбран физико-химический метод ректификации, как наиболее надежный и эффективный метод, позволяющий извлекать из производственных вод до 99 % метанола с остаточной концентрацией в кубовых водах около 1 % и выше. Также выбор ректификации обусловлен тем, что содержание метанола в

подтоварной воде колеблется в широких диапазонах, от 8 до 50 %. Данный метод извлечения метанола из сточной воды позволяет подобрать режим работы установки, удовлетворяющий существующим условиям. Кроме того, на предприятии имеется свободная территория, на которой может быть размещена предлагаемая установка.

Извлечение метанола из подтоварной воды предлагается проводить в два этапа, на двух ректификационных колоннах. В первой ректификационной колонне идет разделение жидкости на воду и смесь метанола с углеводородами. Однако полученный продукт не может быть использован в качестве ингибитора гидратоообразований, так как имеет примеси тяжелых углеводородов. Поэтому смесь далее направляется во вторую ректификационную колонну, где идет разделение на целевой продукт - метанол и отход - углеводороды с незначительной примесью метанола.

Расчет ректификационных колонн и подбор режима проводились в интегрированной среде ИУ8У8. Для проведения расчета был выбран КПД работы колонны, равный 0,6. Принято количество тарелок, равное 50 для каждой колонны. Расчет проводился для разных значений флегмового числа и при подаче разделяемой смеси на разные питательные тарелки. Результаты расчетов показали, что в первую колонну жидкость следует подавать на шестнадцатую тарелку, а во вторую колонну смесь следует подавать на сорок пятую тарелку при флегмовом числе, равном 2. При ином варианте, если исходный продукт подавать на тарелку ниже или выше подобранных, либо менять флегмовое число, ухудшается качество как верхних, так и нижних продуктов.

На рисунке 4 приведена принципиальная технологическая схема предлагаемой установки:

Подтоварная вода подается на фильтр, где происходит отделение воды от механических примесей, попадание которых в

ректификационную колонну недопустимо, после вода поступает в сборную емкость, откуда насосом подается на теплообменник, где происходит подогрев разделяемой смеси, далее поток направляется в первую ректификационную колонну, где происходит разделение исходной смеси на нижний продукт, прошедший через ребойлер, - воду и верхний продукт, прошедший через конденсатор, - смесь метанола с углеводородами.

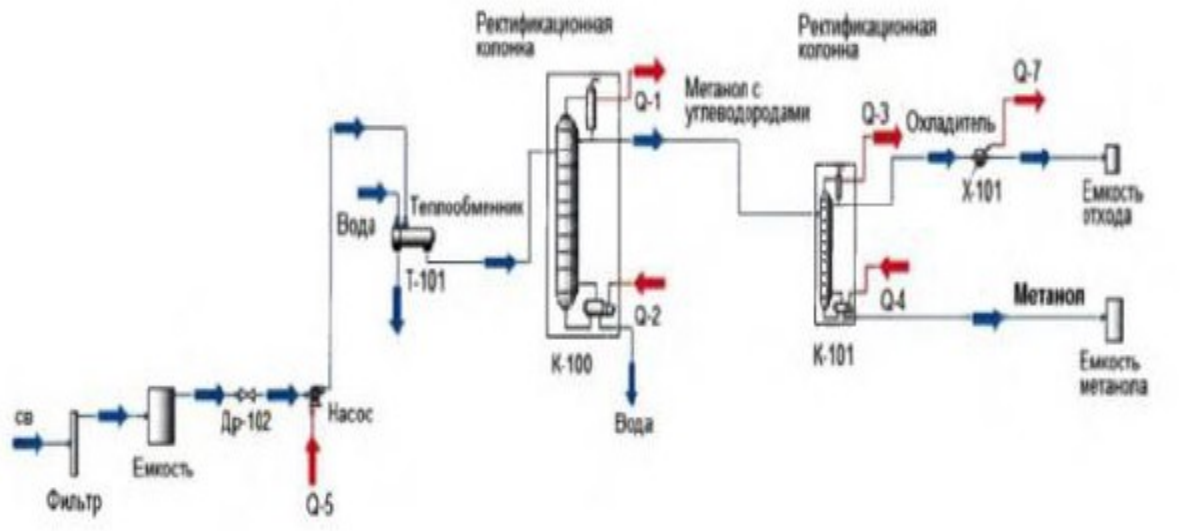


Рисунок 4 - Технологическая схема процесса извлечения метанола из подтоварной воды[1]

В интегрированной среде НУ8У8 проводился анализ продуктов при условиях содержания метанола в подтоварной воде 8 и 50 % результаты анализа приведены в таблицах 10 и 11.

Предложенная схема извлечения метанола из подтоварной воды позволяет исключить наличие больших потерь метанола при утилизации подтоварной воды, уменьшить объем образующегося отхода и снизить негативное воздействие на окружающую среду.

[1] Q-1; Q -3 - потоки воды из конденсаторов; Q -2; Q -4 - потоки пара, подаваемые в ребойлер; Q -5 - поток электричества, подаваемый к насосу; Q -7 - поток тепла, отходящего от охладителя

Таблица 10

Состав готового продукта и отхода при содержании метанола в подтоварной воде 8%

Наименование компонента	Готовый продукт	Отход
	Количество, м2/7сут.	
	1,508	0,167
	Концентрация, % об.	
Метанол	99,990	98,8281
Н-гексан	-	0,32208
Бензол	0,00038	0,08212
Н-гептан	-	0,638
Толуол	0,00703	0,03741
Октан	0,00229	0,0903

Таблица 11

Состав готового продукта и отхода при содержании метанола в подтоварной воде 50%

Наименование компонента	Готовый продукт	Отход
	Количество, м2/7сут.	
	1,508	0,167
	Концентрация, % об.	
Метанол	99,990	98,8281
Н-гексан	-	0,32208
Бензол	0,00038	0,08212
Н-гептан	-	0,638
Толуол	0,00703	0,03741
Октан	0,00229	0,0903

Для повышения степени надёжности производства и снижения последствий аварий и воздействия на природную среду предусматриваются следующие мероприятия:

- правильный выбор технологического процесса, оборудования и резервирование технологических потоков и оборудования;

- максимальное размещение оборудования на наружных площадках;

- деление установки на технологические блоки приводной арматурой для разделения оборудования друг от друга и уменьшения сброса при разгрузке;

- предусмотрена программная безаварийная остановка установки;

- технологическая установка оснащена микропроцессорной техникой, максимально снижающей возможность ошибочных действий производственного персонала при ведении процесса, пуске и остановке производства;

- применение систем контроля за состоянием окружающего воздуха (датчиков ДВК для углеводородов);

- использование азота и пара для продувок оборудования;

- установка предохранительных клапанов на оборудовании для защиты от разрушения при возможном повышении давления сверх расчетного.

Значительное превышение расчетного давления (10,0 МПа) оборудования и трубопроводов над источником давления;

- обеспечение 100 % контроля сварных соединений неразрушающими методами в период строительства и ремонта;

- применение систем пожарной сигнализации;

- за границей установки предусматривается дренажная ёмкость для сбора стоков во время аварийных ситуаций или плановой остановки отдельных аппаратов;

- производственный объект оборудован системами связи и оповещения, соответствующим требованиям для взрывоопасных объектов.

На основе анализа известных технологий утилизации метанолсодержащих сточных вод, произведен выбор метода очистки, с возможностью возвращения основной части метанола в производственный цикл транспорта газа.

3.3 Разработка предложений по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду на предприятии

Обзор научной литературы и документации показывает, что проблема увеличения количества аварийных ситуаций на производстве в основном связана с внутренними факторами риска, а именно с отказами и разгерметизацией технических средств, нарушениями норм технических режимов, которые, в свою очередь, необходимо контролировать с помощью систем мониторинга [45, с . 90].

Таким образом, отмечается необходимость перехода всех крупных компаний с высоким классом опасности производства на данную платформу контроля промышленной безопасности. Ввиду неснижающегося роста аварийности Президент Российской Федерации подписал в 2018 г. Указ, в котором утверждены основы государственной политики России в области промышленной безопасности. В данном документе определено, что необходимо внедрить риск–ориентированный подход на предприятиях с высоким классом опасности [41, с . 57].

По приказу Ростехнадзора от 01.01.2017 г. в Федеральный закон № 116–ФЗ «О промышленной безопасности» были внесены изменения, касающиеся внедрения в технологические процессы опасных производственных объектов систем дистанционного управления техническими процессами.

Согласно этому Закону, система дистанционного контроля представляет собой комплекс программно–аппаратных и специализированных технических средств, направленных на раннее выявление предпосылок возникновения аварий и оценку нарушения и развития нормальных условий функционирования производства, прогнозирование показателей риска, выявление явных и скрытых

слабых мест и угроз, поддержку принятия решений по предотвращению опасностей на производственных объектах в предаварийных и аварийных условиях функционирования.

На сегодняшний день только несколько компаний используют риск–ориентированный подход в области промышленной безопасности – «Система дистанционного контроля промышленной безопасности на опасном производственном объекте» (СДК ПБ ОПО). Данная система внедрена на Астраханском газоперерабатывающем заводе в 2016 г. и на Сургутском заводе по стабилизации конденсата имени В.С. Черномырдина в 2019 г.

Существующие алгоритмы обработки данных при формировании статуса состояния объекта промышленной безопасности могут быть уточнены и дополнены в рамках выполнения работ по реализации изменений подсистемы «Диспетчерское управление» информационно–управляющей системы предприятия для основного вида деятельности [44, с . 69].

На рисунке 5 представлен действующий макет системы дистанционного контроля, а именно его мнемосхема, в которой приведены сведения по текущему состоянию промышленной безопасности.

На мнемосхеме объекта представлена информация по событиям промышленной безопасности по блокам оборудования. Рядом с оборудованием отображается количество событий с начала года. Поле статуса технического устройства на мнемосхеме может принимать следующие значения:

– «нормальные условия функционирования» (цвет поля – темно–зеленый);

– «нормальные условия функционирования с регистрируемым событием» (цвет поля – зеленый);

– «нормальные условия функционирования с предпосылкой к инциденту» (цвет поля – светло–зеленый);

– «повышенный риск аварии» (цвет поля – желтый);

– «высокий риск аварии» (цвет поля – красный);

– «регламентные работы» (цвет поля – синий);

– «нет данных» (цвет поля – серый) [42, с . 62].

Для каждого технического устройства предусмотрен автоматический счетчик событий уровней С1, С2, С3, С4 с автоматическим суммированием событий по указанным уровням по каждому блоку. Запись счетчика событий обновляется только после просмотра старшим оператором детализации завершенного события и подтверждения (квитирования) события в системе. Счетчики должны обеспечивать автоматический подсчет событий по уровням за период с 01 января по 31 декабря каждого года с возможностью выгрузки информации за произвольно выбираемые периоды: сутки, неделя, месяц, год – в форме отчета.



Рисунок 5 – Мнемосхема установки УСК–3 для определения риска событий промышленной безопасности

При возникновении события статус оборудования и блока будет изменен и блок оборудования будет окрашен в цвет, соответствующий легенде. Общий пример визуального отображения на мнемосхеме

статусов состояния технических устройств промышленной безопасности на УСК–3 представлен на рисунке 6.

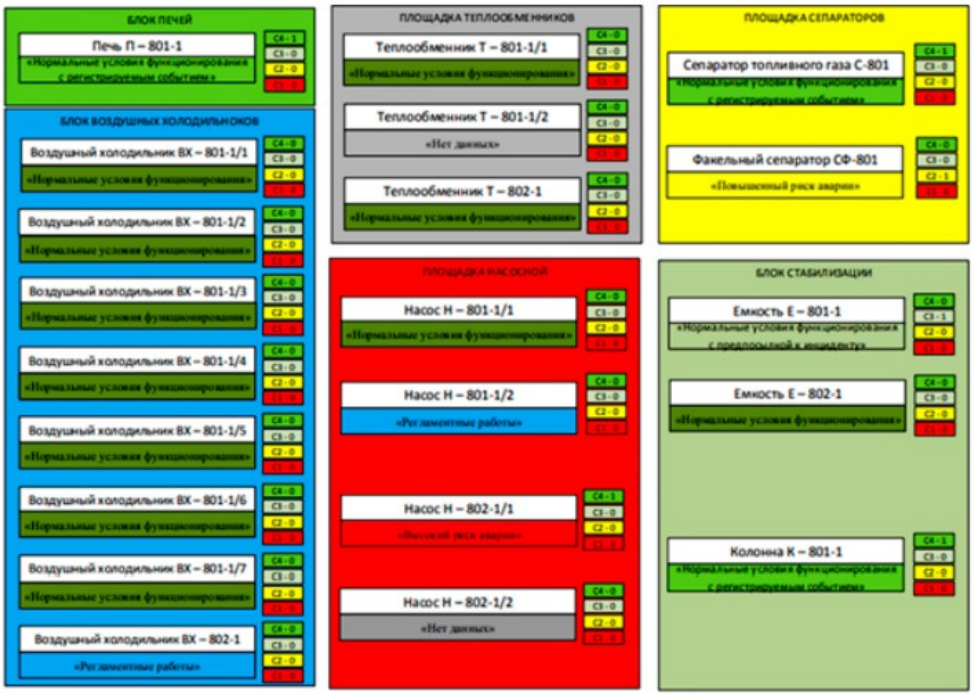


Рисунок 6 – Формирование статуса состояния объектов

ID	Классификация	Наименование оборудования	Наименование события	Признаки события
1	2	3	4	5
1	С4 (регистрируемое событие)	Печь, П-801-1	Превышение регламентированных значений технологических параметров - рост температуры на перевале печи	Рост температуры на перевале печи
2	С3 (предпосылка к инциденту)	Печь, П-801-1	Превышение опасных значений технологических параметров - по давлению в змеевиках печи	Рост температуры на перевале печи
3	С2 (состояние повышенного риска)	Печь, П-801-1	Повышенный риск возгорания печи П-801-1	Сработка обобщенного сигнала о загазованности (I порог)
4	С1 (состояние высокого риска)	Печь, П-801-1	Высокий риск возгорания печи П-801-1	Сработка обобщенного сигнала о загазованности (II порог), сработка пожарного датчика, несработка паровой завесы

Рисунок 7 – Сценарии превышения регламентированного значения температуры по каждому статусу событий

В окне параметров отображаются подробная информация о текущем статусе, времени возникновения событий, их продолжительности и значения параметров, влияющих на статус оборудования. На рисунке 7 продемонстрирован сценарий превышения регламентированного значения температуры на примере печей по

каждому статусу события. При необходимости система позволяет сформировать отчет по состоянию промышленной безопасности производственного объекта за указанный период [43, с . 102].

По сравнению с другими смежными системами, функционирующими в других кампаниях: СПАРК – S и CENTRUM VP (САУ), можно выделить основные плюсы СДК ПБ ОПО, которые в большей мере упрощают работу и контроль промышленной безопасности на предприятии:

– получение интегральной оценки рисков на ОПО посредством оперативного мониторинга и данных Документарного блока, а также прогнозирования состояния ОПО в случае возникновения нештатных ситуаций, инцидентов или аварий;

– при внедрении системы дистанционного мониторинга ОПО в других отечественных компаниях повышаются уровень достоверности информации и своевременность информированности органов корпоративного надзора и органов управления. Сокращаются время принятия управленческих решений и объемы передаваемой информации;

– в рамках внедрения риск–ориентированного подхода при реализации системы дистанционного мониторинга расчет риска возникновения аварийных ситуаций на ОПО послужит основанием для планирования и проведения проверок (снижения количества выездных проверок) как органов Федерального надзора (Ростехнадзор), так и органов корпоративного надзора;

– при внедрении СДК ПБ на ОПО 1–го и 2–го класса опасности на этих объектах будет исключен режим постоянного государственного надзора, а также снижены объемы отчетности, представляемой в органы Ростехнадзора (отчетность по производственному контролю, всевозможные запросы и справки по требованию – все запрашиваемые данные будут браться из Документарного блока).

3.4 Экологический анализ проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом современных технологий в области охраны окружающей среды

Техносфера – планетарная техногенная система с антропными, артетическими, в том числе технетическими, и иными компонентами, функция которой обусловлена её развитием. Техносферная безопасность, представляет собой докритическое взаимодействие человека с другими компонентами техносферы, эффекты которого не приводят к сокращению продолжительности жизни, в том числе вследствие болезней и травм. Управление техносферной безопасностью – руководящая деятельность субъекта управления по прогнозированию, планированию, легитимации, мотивации, координации, надзору и контролю исполнительной деятельности объекта управления, направленная на обеспечение взаимодействия человека с другими компонентами техносферы на докритическом уровне, способствующего её устойчивому развитию [22, с . 65].

Докритическое, или безопасное, взаимодействие обеспечивается созданием условий для исключения возникновения критического взаимодействия, поддержанием взаимодействия на докритическом уровне, защитой от взаимодействий послекритического уровня [5]. Техносфера как планетарная система имеет переменный состав, определяемый принадлежностью её компонентов разным государствам. Это является причиной того, что управление техносферной безопасностью в каждом государстве организуется по–разному [1].

Система управления техносферной безопасностью государства представляет собой административную систему, функция которой состоит в обеспечении взаимодействия человека с другими компонентам

техносферы на докритическом уровне, способствующего её устойчивому развитию [3].

Система управления техносферной безопасностью в РФ разделяется на слагаемые в зависимости от следующих законодательно регулируемых областей с названием: охрана труда, промышленная безопасность, техническое регулирование, защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарноэпидемиологическое благополучие населения, охрана окружающей среды, радиационная безопасность населения, безопасность гидротехнических сооружений, транспортная безопасность. Безопасность в строительстве обеспечивается посредством регламентов саморегулируемых организаций [36, с . 74].

Промышленная безопасность как понятие – это состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий. К опасным производственным объектам относятся предприятия или их цехи, участки, площадки, а также иные производственные объекты, на которых обнаруживаются признаки опасности, указанные в федеральном законе «О промышленной безопасности опасных производственных объектов (ОПО)» [2].

Дескрипция системы управления техносферной безопасностью предусматривает её описание посредством системнологического метода, воплощающего системный подход к проблеме безопасности [6].

Система управления техносферной безопасностью в области промышленной безопасности имеет четыре уровня сопринадлежности: федеральный, межрегиональный и региональный уровень, уровень организации [4].

Система управления в области промышленной безопасности на федеральном уровне имеет в своём составе компоненты, представленные в таблице 12.

Таблица 12

Компоненты системы управления в области промышленной безопасности на федеральном уровне и их функции [9]

Номер	Наименование	Функция
0	Система управления техносферной безопасностью федерального уровня	Управление безопасностью техногенной деятельности на федеральном уровне
/0/ Система управления техносферной безопасностью федерального уровня		
1.0	Система управления техносферной безопасностью федерального уровня в области промышленной безопасности	Управление безопасностью техногенной деятельности в области промышленной безопасности на федеральном уровне
2.0	Составляющие внешней среды	Взаимодействие с системой управления техносферной безопасностью федерального уровня в области промышленной безопасности
/1.0/ Система управления техносферной безопасностью федерального уровня в области промышленной безопасности		
1.1.0	Председатель правительства РФ и его заместитель	Осуществление государственной политики и нормативно–правовое регулирование
2.1.0	Руководство и управления центрального аппарата Ростехнадзора	Нормативно–правовое регулирование, контроль и надзор
/2.0/ Составляющие внешней среды		
1.2.0	Органы президентской власти	Определение основных направления внутренней и внешней политики государства
2.2.0	Органы законодательной власти	Легитимация деятельности
3.2.0	Органы прокуратуры	Осуществление надзора за соблюдением Конституции РФ и исполнением законов, уголовное преследование
4.2.0	Органы судебной власти	Разрешение на основе закона конфликтов, контроль за конституционностью законов, защита прав граждан
5.2.0	Система управления техносферной безопасностью в области промышленной безопасности межрегионального уровня сопринадлежности	Управление безопасностью техногенной деятельности в области промышленной безопасности на межрегиональном уровне

Продолжение таблицы 12

Номер	Наименование	Функция
6.2.0	Система управления техносферной безопасностью в области промышленной безопасности регионального уровня сопринадлежности	Управление безопасностью техногенной деятельности в области промышленной безопасности на региональном уровне
7.2.0	Система управления техносферной безопасностью в области промышленной безопасности на уровне организаций	Управление безопасностью техногенной деятельности в области промышленной безопасности на уровне организаций, эксплуатирующих ОПО.

Система управления в области промышленной безопасности на межрегиональном уровне имеет в своём составе компоненты, представленные в таблице 13.

Таблица 13

Компоненты системы управления в области промышленной безопасности на межрегиональном уровне и их функции [17]

Номер	Наименование	Функция
0	Система управления техносферной безопасностью межрегионального уровня	Управление безопасностью техногенной деятельности на межрегиональном уровне
/0/ Система управления техносферной безопасностью межрегионального уровня		
1.0	Система управления техносферной безопасностью межрегионального уровня в области промышленной безопасности	Управление безопасностью техногенной деятельности в области промышленной безопасности на межрегиональном уровне
2.0	Составляющие внешней среды	Взаимодействие с системой управления техносферной безопасностью межрегионального уровня в области промышленной безопасности
/1.0/ Система управления техносферной безопасностью межрегионального уровня в области промышленной безопасности		

Продолжение таблицы 13

Номер	Наименование	Функция
*1.1.0	Полномочный представитель Президента РФ в федеральном округе	Обеспечение реализации конституционных полномочий главы государства в пределах федерального округа
2.1.0	Руководство и управления Ростехнадзора	Контроль и надзор
/2.0/ Составляющие внешней среды		
*1.2.0	Органы прокуратуры	Организация деятельности прокуратур субъектов РФ в пределах федеральных округов
*2.2.0	Система управления техносферной безопасностью в области промышленной безопасности федерального уровня сопринадлежности	Управление безопасностью техногенной деятельности в области промышленной безопасности на федеральном уровне
3.2.0	Система управления техносферной безопасностью в области промышленной безопасности регионального уровня сопринадлежности	Управление безопасностью техногенной деятельности в области промышленной безопасности на региональном уровне
4.2.0	Система управления техносферной безопасностью в области промышленной безопасности на уровне организаций, эксплуатирующих ОПО	Управление безопасностью техногенной деятельности в области промышленной безопасности на уровне организаций, эксплуатирующих ОПО
/2.1.0/ Руководство и управления Ростехнадзора		
1.2.1.0	Межрегиональные территориальные управления по надзору за ядерной и радиационной безопасностью	Контроль и надзор в области ядерной и радиационной безопасности на межрегиональном уровне
2.2.1.0	Территориальные управления по технологическому и экологическому надзору по федеральным округам	Контроль и надзор в области безопасности на межрегиональном уровне

Система управления в области промышленной безопасности на региональном уровне имеет в своём составе компоненты, представленные в таблице 14.

Таблица 14

Компоненты системы управления в области промышленной безопасности на региональном уровне и их функции

Номер	Наименование	Функция
0	Система управления техносферной безопасностью регионального уровня	Управление безопасностью техногенной деятельности на региональном уровне
/0/ Система управления техносферной безопасностью регионального уровня		
1.0	Система управления техносферной безопасностью регионального уровня в области промышленной безопасности	Управление безопасностью техногенной деятельности в области промышленной безопасности на региональном уровне
2.0	Составляющие внешней среды	Взаимодействие с системой управления техносферной безопасностью регионального уровня в области промышленной безопасности
/1.0/ Система управления техносферной безопасностью регионального уровня в области промышленной безопасности		
1.1.0	Руководство региона	Общее руководство регионом, включая вопросы промышленной безопасностью
2.1.0	Отделы Ростехнадзора в регионе	Контроль и надзор в области промышленной безопасности на региональном уровне
/2.0/ Составляющие внешней среды		
1.2.0	Органы прокуратуры	Осуществление надзора за соблюдением Конституции РФ и исполнением законов в области промышленной безопасности
2.2.0	Органы судебной власти	Разрешение на основе закона конфликтов; контроль за конституционностью законов; защита прав граждан
3.2.0	Система управления техносферной безопасностью в области промышленной безопасности федерального уровня сопринадлежности	Управление безопасностью техногенной деятельности в области промышленной безопасности на федеральном уровне

Продолжение таблицы 14

Номер	Наименование	Функция
4.2.0	Система управления техносферной безопасностью в области промышленной безопасности межрегионального уровня сопринадлежности	Управление безопасностью техногенной деятельности в области промышленной безопасности на межрегиональном уровне
5.2.0	Система управления техносферной безопасностью в области промышленной безопасности на уровне организаций, эксплуатирующих ОПО	Управление безопасностью техногенной деятельности в области промышленной безопасности на уровне организаций, эксплуатирующих ОПО
/2.1.0/ Отделы Ростехнадзора в регионе		
1.2.1.0	Отдел предоставления государственных услуг, планирования и отчетности	Предоставление государственных услуг по отдельным видам деятельности в области промышленной безопасности
2.2.1.0	Отдел государственного энергетического надзора	Осуществление государственного энергетического надзора
3.2.1.0	Отдел общего промышленного надзора	Организация и проведение проверок в установленной сфере деятельности

Декомпозиция систем управления техносферной безопасностью в области охраны труда, защиты в чрезвычайных ситуациях, охраны окружающей среды и т.д. с определением функции составляющих этих систем приводит к аналогичным описаниям.

Аварии, вызванные чрезвычайными ситуациями на предприятиях, сопровождаются загрязнением окружающей среды, пожарами, гибелью людей, а также значительным материальным ущербом, поэтому необходимо проведение причинно–следственного анализа таких чрезвычайных ситуаций [27, с . 54].

Промышленная безопасность поможет решить ряд задач: защитить работников, осуществляющих свою деятельность на опасных объектах; решить вопросы по защите экологии; снизить количества возможных аварий; выявить нарушение требований техники безопасности; обезопасить население от загрязняющих веществ, выбрасываемые в атмосферу.

Рассматривая понятие опасные объекты стоит проанализировать признаки опасных производственных объектов, представленные на рисунке 8.

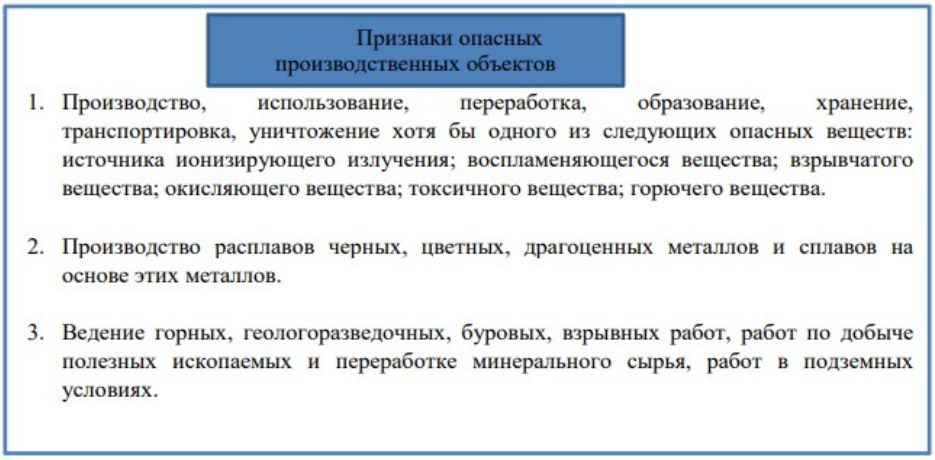


Рисунок 8 – Признаки опасных производственных объектов [30, с. 25]

В ходе эксплуатации опасных производственных объектов существует риск возникновения аварий или инцидентов.

Суть анализа причин возникновения аварий и инцидентов на опасных производственных объектах в организации заключается в построении множества всех (без исключения, не противоречащих законам физики) сценариев возникновения и развития возможных аварий на объекте, с последующей оценкой частот реализации каждого из сценариев и определением масштабов последствий сценариев развития аварии [16, с. 24].

Анализ причин возникновения аварий, т.е. получение количественных оценок потенциальной опасности промышленных объектов или различных явлений, включает решение следующих задач:

– построение всего множества сценариев возникновения и развития аварии;

– оценку частот реализации каждого из сценариев возникновения и развития аварии;

– построение полей поражающих факторов, возникающих при различных сценариях развития аварии;

– оценку последствий воздействия поражающих факторов аварии на человека (или другие материальные объекты) [29, с. 54].

Любой сценарий, описывающий аварию, начинается с инициирующего события (разгерметизации технологического аппарата, ёмкости, участка трубопровода, содержащего, взрывопожароопасное вещество и утечки различной интенсивности), которое может возникнуть с некоторой частотой.

При оценке частот инициирующих событий рассматриваемого объекта:

– учитываются частные коэффициенты опасности;

– проводится статистическая оценка неполадок и аварийных случаев по видам оборудования для аналогичных объектов;

– рассматриваются материалы деклараций безопасности промышленных объектов с аналогичной технологией;

– используется метод экспертных оценок [32, с. 85].

Кроме того разработана методика качественной оценки риска возникновения аварий на ОПО, состоящая из комбинации метода экспертных оценок и анализа матрицы риска [31, с. 52].

В основе разработанной методики лежит степень влияния факторов на уровень безопасности организации. Для определения ключевых факторов, проводится анализ аварий и несчастных случаев, произошедших на объекте за последнюю пятилетку [40, с. 54].

Выделяют следующие основные факторы – техническое состояние объекта; персонал; уровень применяемых технических устройств; качество проектных, ремонтных и регламентных работ по обслуживанию.

Влияние каждого из факторов на безопасность всего объекта различно и характеризуется долей причин возникновения аварий по вине данного фактора.

К тому же, каждый из факторов зависит от ряда параметров, которые в свою очередь также по–разному влияют на безопасность ОПО. С целью определения степени влияния каждого параметра на уровень безопасности применяется метод экспертных оценок.

Сотрудники предприятия ранжируют представленные параметры по убыванию их влияния на уровень ПБ. Далее каждому рангу присваивается

балл в соответствии с проведенным экспертом ранжированием (от 1 до 10). Таким образом, каждый из 5 факторов, влияющей на безопасность объекта, анализируется и оценивается экспертной группой [23, с. 221].

Для расчета оценок факторов и объекта в целом была разработана формула, которая выражает зависимость уровня безопасности объекта от факторов безопасности и экспертных оценок. Для определения уровня риска аварии и мероприятий по управлению им в разработанной методике предложено использовать матрицу рисков, которая представлена на рисунке 9.

Применяя матрицу оценки рисков аварий по каждому конкретному объекту, определяется буквенно–цифровое значение риска, позволяющее классифицировать его по одному из пяти уровней.

В результате анализа выявляется ряд недостатков существующей системы управления ОТ и ПБ.

		ПОСЛЕДСТВИЯ				
		малые (1)	небольшие (2)	значительные (3)	критические (4)	катастрофические (5)
Вероятность	очень высокая (A)	1A	2A	3A	4A	5A
	высокая (B)	1B	2B	3B	4B	5B
	средняя (C)	1C	2C	3C	4C	5C
	низкая (D)	1D	2D	3D	4D	5D
	очень низкая (E)	1E	2E	3E	4E	5E

Уровень риска по матрице	Принимаемый уровень риска
Очень высокий: 5A	Не допустимый
Высокий: 3A, 4A, 4B, 5B, 5C	
Средний: 1A, 2A, 2B, 3B, 3C, 4C, 5D	Допустимый
Низкий:1B, 1C, 2C, 2D, 3D, 4D, 3E, 4E	Приемлемый
Очень низкий:1D, 1E, 2E	

Рисунок 9 – Матрица оценки рисков аварий [26, с. 86]

На заключительном этапе проводится анализ риска возникновения аварии на производстве с помощью разработанной методики. Выявленный уровень риска соответствует среднему (допустимому).

Таким образом, опасные производственные объекты представляют собой сложные, многоуровневые технологические комплексы,

технологические закономерности которых остаются в пределах заданных параметров согласно проектной и нормативной документации [35, с. 87].

Правовая природа промышленной безопасности определяется специфическими характеристиками, детальное изучение которых требуют реалии современного мироустройства: усложнение технологических процессов, встраивание в них специфических субъектов, нередко сложно идентифицируемых, а также использование искусственного интеллекта и технологий искусственного интеллекта, где цифровизация затрагивает в той или иной мере значительную часть общественных процессов.

В законодательстве Российской Федерации на современном этапе существует определение промышленной безопасности, которое может быть скорректировано и дополнено с учетом имеющихся научных разработок. Обозначены легальные определения промышленной безопасности, а проведенный анализ позволил определить специфику данной категории, выявить его признаки и особенности [33, с. 87].

4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1 Затраты на мероприятия по исключению негативного воздействия на экологию в АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

В целях определения эффективности создания установки предварительного извлечения из воды метанола на начальном этапе необходим расчет первичных капиталовложений.

Таблица 15

Капитальные вложения для создания установки, тыс. руб.

Перечень затрат	Установка предварительного извлечения из воды метанола
l. Расходы на подготовку к строительству	1176
2. Составление проектно-сметной документации	2520
3. Стоимость собственно установки:	
3.1. Стоимость двигателя	84000
3.2. Стоимость паротурбинного оборудования	10500
3.3. Стоимость теплообменника	201,6
ИТОГО Статья 3	1 127,40
4. Стоимость электрооборудования: 4.1. Кабель для линии электропередач	210
4.2. Шинно-распределительный узел и электроподстанция	5040
4.3. КИП и автоматика	1260
ИТОГО Статья 4	6510
5. Стоимость зданий и сооружений	924
6. Стоимость материалов для подвода коммуникаций (канализации, водопровода, прочее)	252
7. Стоимость строительно-монтажных и пуско-наладочных работ (25% суммы затрат по пунктам 3...5)	25534,32
8. Непредвиденные затраты (3% от суммы затрат по пунктам 1...7)	3948,84
ВСЕГО	143 204,16

Расходы на осуществление подготовительных работ включают в себя затраты на разработку бизнес-плана, а так же получение разрешений на реализацию проекта. Расчет затрат на подготовительные работы по строительству энеркомплекса представлен в таблице 16.

Таблица 16

Расходы по подготовке к строительству установки предварительного извлечения из воды метанола

Перечень расходов	Величина затрат, тыс руб
1. Зарплата дирекции строящегося объекта (1 человек, с зарплатой 1000 дол. в месяц, работает 9 месяцев, начисления на зарплату 32%)	997,92
2. Стоимость аренды помещения для дирекции, канцтовары, оплату телефона, компьютера, прочее	92
3. Оплата подготовки и согласования документов разрешающим инстанциям (лицензии, отвод земли, согласование проекта, прочее)	94,08
ИТОГО	1184

Стоимость электрооборудования в виде кабеля, комплектующих, автоматики предлагается установить для всех видов установок в едином размере:

$$С_{каб} = 500 \text{ м} \times 350 \text{ руб} = 175 \text{ тыс. руб}$$

Таким образом, независимо от вида установки, размер дополнительных расходов составит 175 тысяч рублей.

Размеры эксплуатационных расходов для обеспечения нормальной работы рассматриваемой установки приведены в таблице 17.

Таблица 17

Эксплуатационные расходы и экономические показатели установки

Перечень показателей	Установка с бинарным циклом генерации электроэнергии
Расходы на топливо (газ по цене 65 дол. за 1000 м^3, дизельное топливо 500дол. за 1 м^3), тыс. руб	13308,96
Амортизация, тыс. руб	14014,56
Экономические показатели: Установленная электрическая мощность, МВт	94,92
Фактическая электрическая мощность, МВт	84,84
Годовая выработка электроэнергии, кВт×час	17,60

Расходы на оплату труда составляют фонд оплаты труда определенным категориям работников, которые заняты разработкой проекта, а так же строительством установки предварительного извлечения. Расчет расходов на оплату труда представлен в таблице 18.

Таблица 18

Расчет зарплаты персонала

Должность	Количество единиц	Месячный оклад, руб.	Годовой фонд оплаты труда
1.Специалист 1	–	33700	–
2. Оператор	1	41500	498 000
3. Электрик	1	33700	404 400
ИТОГО	2		902 400
Начисления на фонд заработной платы (32%)	-		288 768
ВСЕГО	-		1 191 168

Помимо эксплуатационных затрат также необходимо рассчитать экономические показатели, основными из которых являются чистая прибыль, удельные капитальные вложения и срок окупаемости.

Годовая выработка электроэнергии рассчитывается исходя из установленной мощности оборудования и числа часов его работы в году (7500 часов). На основании этого получаем:

$$W = 1\,012{,}5 \text{ кВт} \times 7\,500 \text{ час} = 7{,}60 \times 106 \text{ кВт×час}.$$

Годовые поступления от продажи электроэнергии зависят от стоимости 1 кВт·час электроэнергии, которая принята равной 7,56 руб., тогда годовые поступления от продажи составят:

$$Д = 7{,}60 \times 106 \text{ кВт×час} \times 7{,}56 \text{ руб.} = 6090{,}336 \text{ млн. руб.}.$$

Удельные капиталовложения показывают, сколько рублей стоит 1 кВт без учета эксплуатационных затрат. Удельные капиталовложения

рассчитываются как отношение капитальных затрат на получаемую мощность агрегата:

К = 1 613 880 руб. / 1 012,5 кВт = 133896 руб.

4.2 Обоснование экономической эффективности проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом современных технологий в области охраны окружающей среды

В целях расчета сроков окупаемости по рассматриваемому проекту целесообразно определить следующие критерии:

- срок планирования составляет 6 лет;

- норма дисконта принята на уровне 8% годовых.

Продолжительность периода определена исходя из среднего срока службы технологических машин и оборудования.

Норма дисконта принята исходя из условий уровня инфляции.

Норма дисконтирования установлена из условий:

- ключевая ставка ЦБ РФ - 7,25%[2];

- риск недополучения прибыли - 6,25%.

Продолжительность периода определена исходя из среднего срока службы технологических машин и оборудования.

Для данного проекта не потребуются кардинальных изменений в структуре предприятия.

Исходя из объемов планируемых поступлений, выбрана установка с бинарным циклом генерации электроэнергии.

Всего сумма капитальных вложений (инвестиций) по внедрению установки составит: 143204 + 1184 + 175 = 144563 тыс. руб.

Показатели эффективности проекта представлены на рисунке 10.

[2] https://cbr.ru/hd_base/KeyRate/

Таблица 19

Оценка эффективности проекта

Год планирования	0	2024	2025	2026	2027	2028	2029
		1	2	3	4	5	6
Поступления от внедрения установки		6090336	6090336	6090336	6090336	6090336	6090336
Расход общий		1 218 492	1 230 183	1 230 183	1 230 183	1 230 183	1 230 183
Заработная плата		902 400	902 400	902 400	902 400	902 400	902 400
Отчисления с ФОТ		288768	288768	288768	288768	288768	288768
Затраты на сервисное обслуживание		13309	25000	25000	25000	25000	25000
Амортизация		14015	14015	14015	14015	14015	14015
Чистая прибыль		4871844	4860153	4860153	4860153	4860153	4860153
Чистая прибыль нарастающим итогом		4871844	9731998	9720307	9720307	9720307	9720307
Расчет денежного потока							
Прибыль до налога и процента		4871844	9731998	9720307	9720307	9720307	9720307
Налог на прибыль		974368,9	1946400	1944061	1944061	1944061	1944061
Прибыль		3897476	7785598	7776246	7776246	7776246	7776246
Амортизация		14015	14015	14015	14015	14015	14015
Операционный денежный поток		3911490	7799613	7790260	7790260	7790260	7790260
Расчет показателей эффективности							
Операционный денежный поток		3911490	7799613	7790260	7790260	7790260	7790260
Инвестиционный денежный поток	144563						
Чистый денежный поток	144563	3911490	7799613	7790260	7790260	7790260	7790260
Коэффициент дисконтирования	1	0,892857	0,797194	0,71178	0,635518	0,567427	0,506631
Дисконтированный чистый денежный поток	144563	3492402	6217804	5544953	4950851	4420403	3946788
Куммулятивный дисконтированный чистый денежный поток (ЧДД)	144563	3347839	9565643	15110596	20061447	24481850	28428638

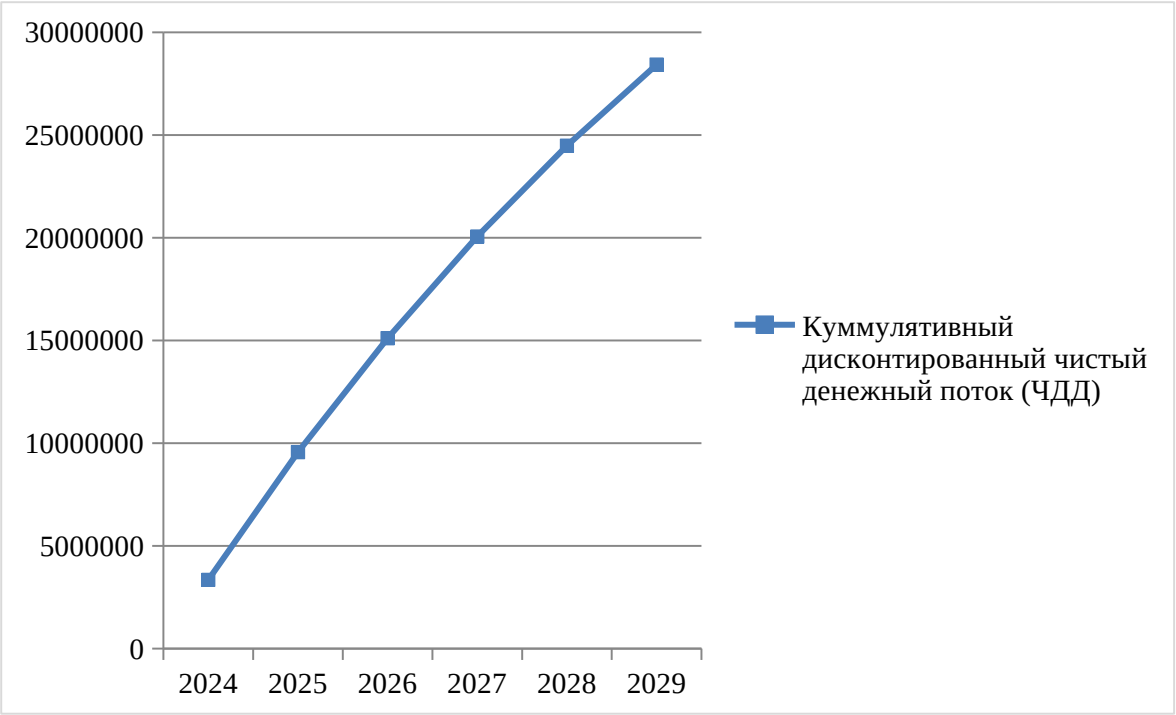


Рисунок 10 - Показатели эффективности проекта

Таким образом, осуществление данного мероприятия позволит существенно повысить эффективность деятельности АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» и обеспечить внедрение новой природоохранной техники и технологий с учетом современных технологий в области охраны окружающей среды

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте был проведен анализ промышленной безопасности и выявление опасных факторов на рабочих местах в АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ». Данное предприятие осуществляет производство и реализация: криогенные продукты разделения воздуха – неон, гелий, аргон, газовые смеси, поверочные газовые смеси (ПГС-ГСО), технические газы, в том числе сварочные газы, сварочные смеси, сжатый природный газ, продукты переработки нефти и газа, в том числе пропан (заправка пропаном), метан (заправка метаном).

Изучение структуры предприятия АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» показало, что предприятие предназначено для переработки попутного газа с месторождений и поступающей по трубопроводам и поступающей по трубопроводам широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ) от газового комплекса и месторождений. Опасный производственный объект отнесен к декларируемым объектам по наличию воспламеняющихся газов 805,1 т и горючих жидкостей, находящихся в технологическом процессе 396,6 т.

Анализ технологий основного производства АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» позволило прийти к выводу, что рабочий процесс сопровождается образованием различных опасных и вредных факторов.

По результатам анализа производственного процесса АО ОБЩЕСТВА «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» были выявлены следующие отклонения фактических значений от нормативов:

- высокая влажность воздуха, но в пределах допустимой нормы;
- повышенный уровень теплового излучения (на 800 Вт/м^2 превышает норму);
- повышенный уровень шума;
- значительный уровень электромагнитного излучения.

В производственном блоке основными источниками выделения загрязняющих веществ являются технологическое оборудование, лари с сырьем. В результате в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества: пыль неорганическая, алюминия оксид, углерода оксид, азота оксид, азота диоксид.

Анализ промышленной безопасности опасных химических производств АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ» показал, что в производственном блоке присутствуют признаки повышенной опасности поражения электрическим током: токопроводящая пыль, наличие токоведущих полов – металлических, железобетонных, сырость помещений, подключение электромагнитного насоса

В рамках решения задачи по разработке мероприятий по исключению негативного воздействия на экологию в АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ», были предложены следующие:

– для поддержания климатических параметров на участке была предложена аэрация;

– с целью снижения воздействия тепловых излучений был предложен теплозащитный экран;

– для защиты от поражения электрическим током предложено защитное заземление.

В проектной части были приведены способы защиты от теплового излучения, а так же предложено применение приточно–вытяжной вентиляции как способа снижения уровня теплового излучения в производственном блоке.

Так же в качестве предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду на предприятии в работе предлагается внедрение системы дистанционного контроля, что будет способствовать уменьшению количества инцидентов на опасных производственных объектах, которые могли бы повлечь за собой возникновение аварийных ситуаций, до 75%. Это поможет значительно

сократить экономические потери от последствий аварий. По результатам исследования были предложены рекомендации и сформирован план мероприятий по внедрению системы дистанционного контроля в производственный процесс структурных подразделений опасных объектов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Трудовой кодекс Российской Федерации: [федер. закон № 197–ФЗ: принят Гос. Думой 21 декабря 2001 г.: одобрен Советом Федерации 26.12.2001 г. // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2002. – № 1. – Ст. 3.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2013 №426 ФЗ «О специальной оценке условий труда».
3. Федеральный закон «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» от 29.11.2007 N 282–ФЗ (последняя редакция).
4. Федеральный закон Российской Федерации «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». Федеральный закон от 21.11.2011 № 323–ФЗ // Официальный интернет–портал правовой информации [сайт]. – Режим доступа: http://www.pravo.gov.ru. – 2011. – 22 ноября.
5. Федеральный закон Российской Федерации «О санитарно–эпидемиологическом благополучии населения». Федеральный закон от 30.03.1999 № 52–ФЗ // СЗ РФ. – 1999. – № 14. – Ст. 1650.
6. Федеральный закон Российской Федерации «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний». Федеральный закон от 24.07.1998 № 125–ФЗ // СЗ РФ. – 1998. – № 31. – Ст. 3803.
7. Указ Президента Российской Федерации от 06.05.2018 № 198 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в области промышленной безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу». [Электронный ресурс]. URL:
8. http://ivo.garant.ru/#/document/71936636/ paragraph/1:0 (дата обращения: 07.12.2022).

9. Приказ Минтруда России от 14.07.2021 N 467н «Об утверждении Правил 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».

10. ГОСТ Р ИСО 19011–2021 Руководящие указания по проведению экспертизы систем менеджмента. Национальный стандарт Российской Федерации, утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 апреля 2021 г. N 261–ст.

11. ГОСТ 12.0.230.1–2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230–2007.

12. Р 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Утверждено и введено в действие Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г. Онищенко 23 апреля 1999 г.

13. Постановление Пленума ВС РФ от 10.03.2011 № 2 «О применении судами законодательства об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» // Бюллетень ВС РФ. – 2011. – № 5.

14. Абдрахманов Н.Х., Барахнина В.Б., Шарафиев Р.А. и др. Техносферная безопасность на предприятиях нефтегазовой отрасли. Учеб. пособие под общей ред. Р.Г. Шарафиева/Н.Х. Абдрахманов и др. – Уфа: Изд–во УГНТУ, 2020. 304 с.

15. Айтимова Ш.Т. Методика расчета затрат на обеспечение безопасности и охраны труда специального характера // Polish Journal of Science. 2022. № 54 (54). С. 9–14.

16. Акиене, Н. В. Ф. Управление производственными рисками на основе требований промышленной безопасности / Н. В. Ф. Акиене // Аллея науки. 2022. № 3(66). С. 340–347.

17. Богомягкова И.А. Повышение мотивации как путь улучшения системы управления охраной труда // Студенческий. 2022. № 22–5 (192). С. 48–49.

18. Бойко А.А. К вопросу о понятии и источниках правового регулирования охраны труда в Российской Федерации // NovaUm.Ru. 2022. № 37. С. 109–112.

19. Буслов Е. М. Анализ потенциальной опасности и предупреждение чрезвычайных ситуации в металлургическом производстве / Е. М. Буслов, В. А. Бирюк // Современные пожаробезопасные материалы и технологии. 2021. №7. С. 210–214.

20. Ведерникова А.Ю., Митрюшина А.В. Экспертиза по охране труда как инструмент системы управления охраной труда в компании // Вызовы современности и стратегии развития общества в условиях новой реальности. 2022. С. 73–77.

21. Гунько Н. Н. Комплексный подход к обеспечению эффективной системы управления охраной и безопасностью труда / Н. Н. Гунько, О. А. Динукова // Проблемы совершенствования организации производства и управления промышленными предприятиями: Межвузовский сборник научных трудов. – 2022. – № 2. – С. 32–36.

22. Гусакова, Н. В. Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере : учебное пособие / Н.В. Гусакова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 185 с.

23. Добролюбова Е.И., Масленникова Е.В. Оценка результативности государственного надзора в сфере охраны труда: социологический под // Вестник Томского государственного университета. 2022. № 475. С. 68–75.

24. Евсеев, С. В. Промышленная безопасность: актуальные проблемы и современные решения / С. В. Евсеев // Безопасность труда в промышленности. 2022. № 6. С. 92–96.

25. Есипов, Ю. В. Модели и показатели техносферной безопасности : монография / Ю.В. Есипов, Ю.С. Мишенькина, А.И. Черемисин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 154 с.

26. Зиновьева, О. М. Законодательные и нормативные основы обеспечения техносферной безопасности : промышленная безопасность : практикум / О. М. Зиновьева, А. М. Меркулова, Н. А. Смирнова. - Москва : Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2022. - 63 с.

27. Зиновьева, О. М. Управление, надзор и контроль в сфере техносферной безопасности : практикум / О. М. Зиновьева, А. М. Меркулова, Н. А. Смирнова. - Москва : Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2019. - 147 с.

28. Иванкина Т.А., Дисикова Е.В. Сравнительный анализ постановлений о порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда // Россия молодая. 2022. С. 10103.1–10103.

29. Ковалева Н. В. Промышленная безопасность по законодательству Российской Федерации: теоретико–правовой анализ / Н. В. Ковалева, А. А. Зозуля // Актуальные проблемы государства и права. 2022. № 4. С. 646–656.

30. Ковалева Н.В., Немченко С.Б., Шеншин В.М. Регламентация контрольно–надзорной деятельности при обеспечении промышленной безопасности в ходе реализации «регуляторной гильотины» // Вестник экономической безопасности. 2022. № 1. С. 113–117.

31. Кузнецова Е.А., Михина Т.В. Оценки деятельности региональных органов исполнительной власти по труду по осуществлению государственного управления охраной труда // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2022. № 2 (70).

32. Кузнецова Ю. В. Анализ использования системы дистанционного контроля промышленной безопасности на опасном производственном

объекте / Ю. В. Кузнецова, А. П. Минхайрова // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 10–2. С. 254–259.

33. Курсовая научно-исследовательская работа бакалавра по направлению «Техносферная безопасность» : методические указания / О. М. Зиновьева, А. М. Меркулова, Т. И. Овчинникова, Н. А. Смирнова. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. - 32 с.

34. Левашов С.П., Смирнова Н.К., Пантелеева В.Д., Лизихина И.А. Концепция эффективности процессов управления безопасностью и охраной труда // Безопасность жизнедеятельности. 2022. № 9 (261). С. 8–10.

35. Леган, М. В. Экологические вопросы техносферной безопасности : учебное пособие / М. В. Леган, Г. И. Дьяченко. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. - 56 с.

36. Лисицын А.И. Безопасность и охрана труда как долгосрочный приоритет // Железнодорожный транспорт. 2022. № 5. С. 24–31.

37. Михайленко В.К., Коробейников Н.А., Сороколетова М.А. К вопросу о международно–правовом регулировании условий и охраны труда // Вестник науки. 2022. Т. 5. № 5 (50). С. 177–181.

38. Моторко Е. А. Способы повышения уровня промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов / Е. А. Моторко // Modern Science. 2022. № 11–1. С. 107–111.

39. Мустакимов Н.С. Вопросы правового регулирования охраны труда в экологической безопасности // Марийский юридический вестник. 2022. № 1 (37). С. 65–68.

40. Нарусова Е.Ю. Определение необходимых личностных качеств руководителя для обеспечения безопасного труда работников / Е.Ю. нарусова, В.Г. Стручалин, А.Н. Степанов // Безопасность труда в промышленности. – 2021. – № 8.– С. 91– 95.

41. Никифорова Е.А., Киселева Е.А. Оценка эффективности мероприятий, направленных на улучшение условий труда работников // Проблемы безопасности российского общества. 2022. № 1 (37). С. 59–64.

42. Павлова А.Д., Хронова И.А. Охрана труда дистанционных работников // Будущее науки–2022. 2022. С. 453–457.

43. Петрова Е.В. Особенности проведения специальной оценки условий труда // E–Scio. 2022. № 8 (71). С. 362–368.

44. Поздняков П.В. Приоритеты менеджмента охраны труда в сельском хозяйстве // Развитие научно–ресурсного потенциала аграрного производства. 2021. С. 273–278.

45. Растягаев В. И. Оценка риска аварий на опасном производственном объекте / В. И. Растягаев, М. А. Кучеров // Аллея науки. 2022. № 6(69). С. 31–38.

46. Ролдугин А.С., Королев А.И., Корнев С.В. Охрана труда и техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автотранспорта // МОЛОДЕЖНЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ. 2022. С. 485–490.

47. Сидельникова О.П., Власов К.Е. Специальная оценка труда и оценка профессионального риска в системе охраны труда // Вестник Луганского государственного педагогического университета. 2021. № 3 (68). С. 105–109.

48. Скоблецкая О.В., Тесленко И.М., Червотенко Е.Э. Комплексная система оценки состояния охраны труда // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2022. Т. 11. № 2 (58). С. 150–153.

49. Сукало, Г. М. Управление техносферной безопасностью / Г. М. Сукало. - Москва : Директ-Медиа, 2020. - 187 с.

50. Суходоев В. А. Автоматизация комплекса задач системы охраны труда и техники безопасности на промышленном предприятии / В. А. Суходоев, Л. Г. Егорова, А. Н. Калитаев // Вестник Череповецкого государственного университета. 2022. № 3(108). С. 47–60.

51. Хоменко А.О. Промышленная безопасность. Электронный образовательный текстовый ресурс. Екатеринбург: УрФУ, 2018. 283 с.

52. Цыпкина И.С. Специальные нормы охраны труда лиц, работающих во вредных и (или) опасных условиях // Законы России: опыт, анализ, практика. 2022. № 2. С. 46–53.

53. Чернов К. В. Система управления техносферной безопасностью в области промышленной безопасности / К. В. Чернов // Россия в XXI веке в условиях глобальных вызовов: проблемы управления рисками и обеспечения безопасности социально–экономических и социально–политических систем и природно–техногенных комплексов. 2022. №2. С. 303–309.

54. Шипаева, Т.А. Практикум по аналитической химии для обучающихся по направлениям подготовки: «Техносферная безопасность», «Пожарная безопасность» / Т.А. Шипаева, Г.Л. Гиззатова. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 80 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»

Наименование вещества	Используемый критерий	Значение критерия, мг/м^3	Класс опасности веще ст-ва	Выброс за 2022 год, г/с	Выброс за 2022 год, т/год
Оксид железа	ПДКс/с	0,04	3	0,0023755	0,00865
Марганец, его соединения	ПДКм/р	0,01	2	0,0002044	0,00074
Оксид олова	ПДК с/с	0,02	3	0,0000007	0,00028
Свинец, ею соединения	ПДКм/р	0,001	1	0,0000014	0,00052
Диоксид азота	ПДК м/р	0,085	2	83984951	245,42691
Оксид азота	ПДК м/р	0,4	3	2,2804363	85,274916
Серная кислота	ПДК м/р	0,3	2	0,0000135	0,0000072
Сажа	ПДКм/р	0,15	3	0,0080160	0,0047770
Диоксид серы	ПДК м/р	0,5	3	0,0255100	0,6161080
Сероводород	ПДКм/р	0,008	2	0,0000513	0,0000024
Оксид углерода	ПДК м/р	5	4	17,928902	548,41009
Фториды газообразные	ПДК м/р	0,02	2	0,0001666	0,0006100
Фториды плохо растворимые	ПДКм/р	0,2	2	0,0007333	0,0026700
Смесь У В С1-С5	ОБУВ	50	0	1088,4395	770,50921
Смесь У В С6-С 10	ОБУВ	30	0	26,050258	0,3732330
Бенз(а)пирен	ПДК с/с	0,000001	1	0,000000385	0,0113610
Метиловый спирт	ПДКм/р	1	3	0,3732330	0,0202103
Керосин	ОБУВ	1,2	0	0,0113610	0,0027517
Масло минеральное нефтяное	ОБУВ	0,05	0	0,0161470	0,0012700
Предельные УВ С12-С19	ПДК м/р	1	4	0,0299746	0,0266730
Пыль неорганическая	ПДКм/р	0,3	3	0,0003111	0,0011300

ПОСЛЕДНИЙ ЛИСТ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа выполнена мной совершенно самостоятельно. Все использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

«_____» _____ 202__ г.

_____/_____

(подпись) (Ф.И.О.)