

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка технологий обеспечения безопасности при хранении и
транспортировке опасных грузов

Обучающийся

Р.А. Коряков

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.с.-х.н., доцент, О.А. Малахова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

Аннотация

Тема работы: «Разработка технологий обеспечения безопасности при хранении и транспортировке опасных грузов».

В разделе «Анализ деятельности по транспортировке и хранению опасных грузов на производстве» производится описание общей характеристики деятельности по организации безопасного хранения и транспортировки опасных грузов на производстве, анализ организационной структуры предприятия и выполняемой деятельности.

В разделе «Анализ организационных мероприятий по обеспечению безопасного хранения и транспортировки опасных грузов» представлена характеристика опасных грузов, правила маркировки и тары при хранении и перевозке, анализ безопасности площадок, предназначенных для хранения опасных грузов, анализ безопасности маршрутов для транспортировки.

В разделе «Технические мероприятия по обеспечению безопасного хранения и перевозки опасных грузов» разрабатываются навигационные технологии при контроле безопасности перевозок опасных грузов.

В разделе «Охрана труда» производится оценка уровней профессионального риска на рабочих местах предприятия.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка предприятия на окружающую среду и оформлены результаты производственного экологического контроля по предприятию.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнена оценка эффективности разработанных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Работа состоит из семи разделов на 76 страницах и содержит 22 таблицы и 4 рисунка.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	5
Перечень сокращений и обозначений.....	7
1 Анализ деятельности по транспортировке и хранению опасных грузов на производстве.....	8
2 Анализ организационных мероприятий по обеспечению безопасного хранения и транспортировки опасных грузов.....	14
3 Технические мероприятия по обеспечению безопасного хранения и перевозки опасных грузов.....	32
4 Охрана труда.....	40
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	47
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	55
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	61
Заключение	70
Список используемой литературы и используемых источников.....	73

Введение

Транспортировка и хранение опасных грузов являются неотъемлемой частью работы большинства производственных предприятий. В процессе этих операций могут возникать различные риски, связанные с нарушением правил безопасности, несоблюдением требований к оборудованию и инфраструктуре, а также с возможными аварийными ситуациями. В данной работе мы рассмотрим основные аспекты анализа опасности транспортировки и хранения опасных грузов.

Цель – разработка технологий обеспечения безопасности при хранении и транспортировке опасных грузов.

Задачи:

- привести описание общей характеристики деятельности по организации безопасного хранения и транспортировки опасных грузов на производстве;
- провести анализ организационной структуры предприятия и выполняемой деятельности;
- привести характеристику опасных грузов, правила маркировки и тары при хранении и перевозке, анализ безопасности площадок, предназначенных для хранения опасных грузов, анализ безопасности маршрутов для транспортировки;
- провести анализ водителя и сопровождающего экипажа транспортных средств при транспортировке опасных грузов;
- исследовать возможность модернизации технологической схемы участков, предназначенных для хранения опасных грузов;
- разработать требования, касающиеся перевозки опасных грузов, технические меры обеспечения безопасной перевозки грузов;
- разработать технические решения с использованием навигационных технологий при контроле безопасности перевозок опасных грузов;

Термины и определения

В работе применяются следующие термины с соответствующими определениями.

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни воздействия таких факторов не превышают установленных нормативов [19].

Вредный производственный фактор – фактор производственной среды или трудового процесса, воздействие которого может привести к профессиональному заболеванию работника [15].

Опасность – фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной травмы, острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья [2].

Опасный производственный фактор – фактор производственной среды или трудового процесса, воздействие которого может привести к травме или смерти работника [15].

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия [19].

Оценка воздействия на окружающую среду – «вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления» [6].

Оценка профессиональных рисков – это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий [19].

Профессиональный риск – вероятность причинения вреда жизни и (или) здоровью работника в результате воздействия на него вредного и (или) опасного производственного фактора при исполнении им своей трудовой функции с учетом возможной тяжести повреждения здоровья [19].

Работник – физическое лицо, вступившее в трудовые отношения с работодателем [19].

Работодатель – физическое лицо либо юридическое лицо (организация), вступившее в трудовые отношения с работником. В случаях, предусмотренных федеральными законами, в качестве работодателя может выступать иной субъект, наделенный правом заключать трудовые договоры [19].

Рабочее место – место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя [19].

Управление профессиональными рисками – комплекс взаимосвязанных мероприятий и процедур, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя выявление опасностей, оценку профессиональных рисков и применение мер по снижению уровней профессиональных рисков или недопущению повышения их уровней, мониторинг и пересмотр выявленных профессиональных рисков [19].

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника [19].

Перечень сокращений и обозначений

В работе применяются следующие сокращения и обозначения:

АПФД – аэрозоли преимущественно фиброгенного действия.

ОРО – объект размещения отходов.

ПАЗ – приборы аварийной защиты.

РТН – Ростехнадзор.

СБС – система блокировок и сигнализации.

СИЗ – средство индивидуальной защиты.

СРТП – средний рыболовный траулер рефрижераторный.

ФККО – федеральный классификационный каталог отходов.

ЦРБ – центральная ремонтная база.

GPS — система глобального позиционирования.

MSDS – паспорт безопасности материалов.

SDS – паспорт безопасности.

TMS – системы управления перевозками.

TMSS – системы управления мультимодальными внутренними перевозками.

1 Анализ деятельности по транспортировке и хранению опасных грузов на производстве

В качестве объекта исследования рассмотрим производственное предприятие Колхоз им. В.И. Ленина.

«Колхоз им. В.И. Ленина – одно из крупнейших рыбопромышленных предприятий Камчатского края. Колхоз добился полной самостоятельности, обеспечив себя всеми сегментами в производстве рыбопродукции. Основным видом деятельности хозяйства является добыча и переработка водных биоресурсов» [1].

«Производственные мощности колхоза включают в себя фабрики береговой обработки рыбы, холодильные мощности. В составе флота рыболовецкого предприятия насчитывается 24 судна. Среди них большие автономные траулеры-морозильщики, способные находиться в районе промысла длительное время, суда типа СРТР, позволяющие добывать и перерабатывать сырец в море, что значительно улучшает качество выпускаемой продукции; плавзавод, маломерный флот и транспортные суда» [1].

«Рыболовецкий колхоз имеет причальное сооружение, складские помещения и оборудованные площадки для хранения крупногабаритных грузов, судоремонтные мастерские, собственное автохозяйство с грузовой и тракторной техникой, холодильник, мощностью 3000 тонн хранения, реконструированный цех обработки рыбы в п. Авача» [1].

«После вступления в силу запрета на использование озоноразрушающих веществ в холодильном оборудовании судов, построенных после 1 января 2020 года, аммиак, наряду с диоксидом углерода, стал одним из наиболее популярных хладагентов для новых судовых холодильных установок» [1].

В холодильнике Колхоз им. В.И. Ленина, мощностью 3000 тонн хранения рыбы, расположенного в посёлке Авача в качестве хладагента используется жидкий аммиак. Аммиак на объект доставляется

автомобильными аммиаковозами Колхоза им. В.И. Ленина.

Организационная структура управления хранением и транспортировкой опасных грузов на производстве представлена на рисунке 1.

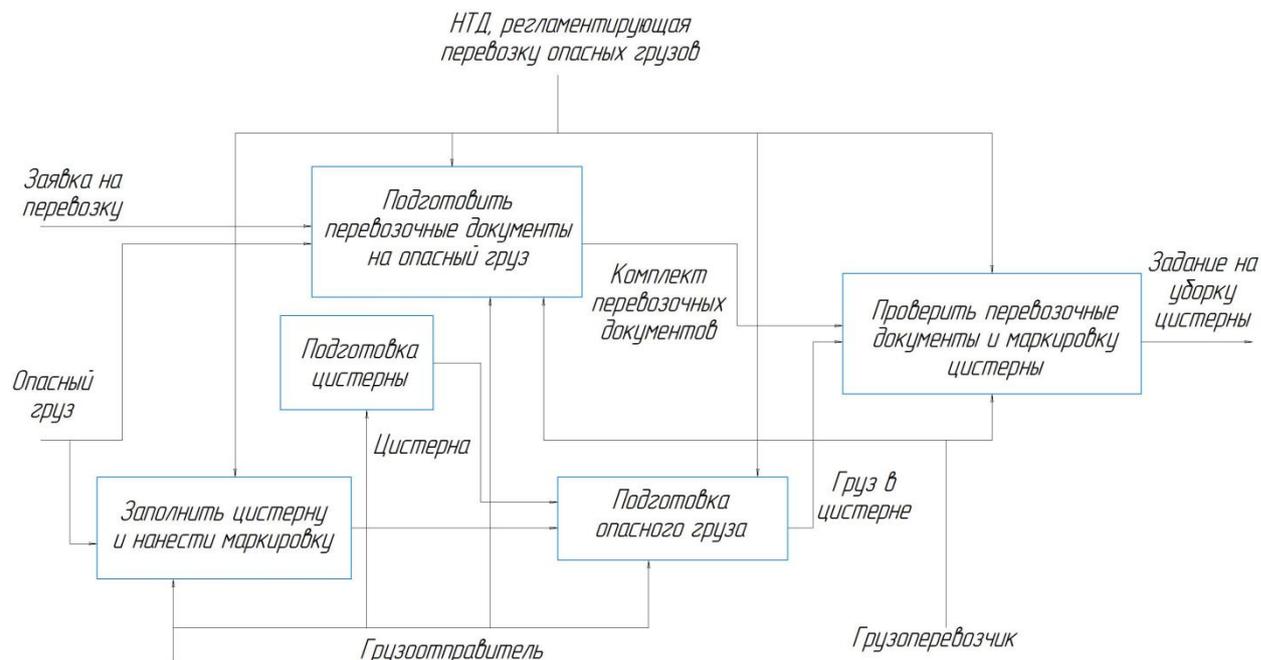


Рисунок 1 – Организационная структура управления хранением и транспортировкой опасных грузов на производстве

Работники, перевозящие жидкий аммиак на автомобильных аммиаковозах обучены, проинструктированы и аттестованы согласно «Системам стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения», утверждённому Приказом Росстандарта от 09.06.2016 № 600 ГОСТ 12.0.004-2015 [3].

Профессиональная подготовка водителей при перевозке опасных веществ производится в соответствии с Приказом Министерством Министерства транспорта Российской Федерации от 11.01.2022 № 1 «Об утверждении типовых программ профессионального обучения по программам повышения квалификации водителей, осуществляющих перевозки опасных грузов в соответствии с Соглашением о международной дорожной перевозке опасных грузов» [2].

«К обучению допускаются водители, имеющие национальное водительское удостоверение соответствующей категории и стаж работы в качестве водителя транспортного средства указанной категории не менее трех лет, а также прошедшие обучение по программе профессионального обучения по программе повышения квалификации водителей, осуществляющих перевозки опасных грузов в соответствии с Европейским соглашением о международной дорожной перевозке опасных грузов (базовый курс)» [11].

«К прохождению курса повторного обучения водителей, осуществляющих перевозку опасных грузов, допускаются лица, имеющие свидетельство о подготовке водителя автотранспортных средств, перевозящих опасные грузы (далее – свидетельство ДОПОГ о подготовке водителя), выданное в соответствии с порядком, утвержденным приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 30 июля 2020 г. № 265, подтверждающее право перевозки опасных грузов в цистернах» [7].

В практике подготовки на всех предприятиях используются инструкции и методики моделирования развития аварийных ситуаций. Техническими средствами – тренажерами аварийных ситуаций, учебно-тренировочными полигонами, программно-техническими средствами предприятия не обеспечены.

На всех объектах, поднадзорных предприятий имеются средства и способы оповещения, противоаварийной защиты, сигнализации и связи для действий при авариях.

Практического участия профессиональных и нештатных аварийно-спасательных формирований в локализации и ликвидации аварий и инцидентов на поднадзорных предприятиях не было из-за их отсутствия в отчетный период.

Основной проблемой является недостаточное финансирование собственниками химически опасных и взрывопожароопасных производственных объектов вопросов промышленной безопасности, в результате чего:

- крайне медленно ведется работа по внедрению средств автоматического регулирования и защиты технологических процессов;
- медленными темпами ведется работа по приведению объектов в соответствие с требованиями нормативно-правовых документов в области промышленной безопасности.

Схема площадки для хранения аммиака на исследуемом предприятии представлена на рисунке 2.

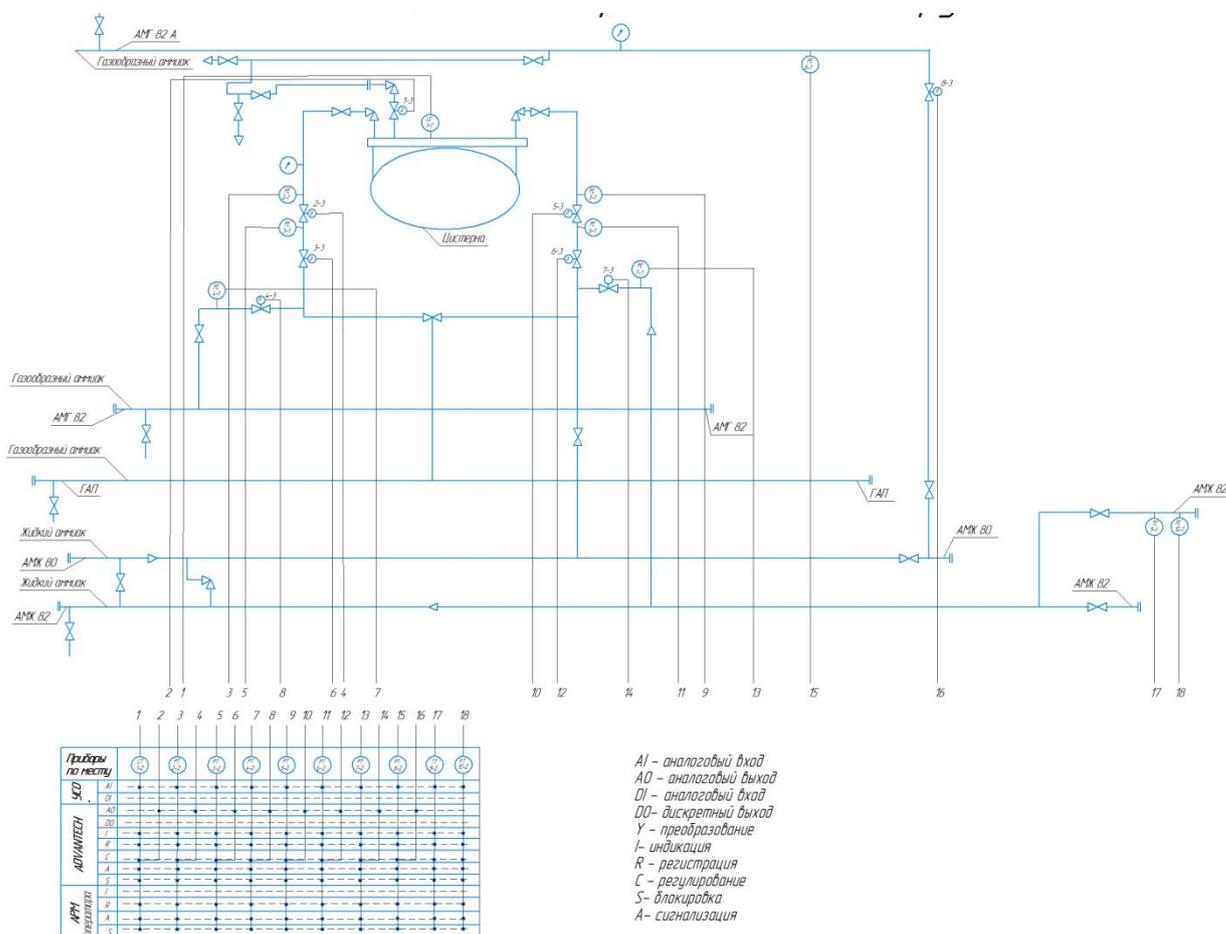


Рисунок 2 – Схема площадки для хранения аммиака

Резервуар-хранилище – горизонтальный, цилиндрический аппарат, диаметром 3000 мм, длиной 14700 мм, вес составляет 29300 кг.

Объем одного резервуара – 100 м³. Среда – жидкий и газообразный

аммиак с температурой от -45°C до $+50^{\circ}\text{C}$. Рабочее давление до 15 кгс/см^2 .

Насос выгрузки жидкого аммиака – тип Е Р50-315 «Вортингтон». Центробежный, одноступенчатый, горизонтальный, электроприводной. Производительность – $30\text{ м}^3/\text{час}$. Давление на всасе при работе – не более 9 кгс/см^2 . Давление на нагнетании – 15 кгс/см^2 . Номинальный напор – 160 метров столба жидкости. Температура аммиака от 0°C до $+40^{\circ}\text{C}$. Мощность двигателя – 30 кВт. Скорость вращения – 2950 об/мин. Напряжение – 380 В.

Имеется фильтр вертикальный с фильтрующим взаимозаменяемым элементом. Среда – жидкий аммиак с температурой от 0°C до 40°C . Рабочее давление 15 кгс/см^2 . Производительность $15\text{ м}^3/\text{ч}$.

На предприятии создан отдел, который обеспечивает разработку и проведение организационных и технических мероприятий, обеспечивающих:

- содержание энергетического оборудования и средств электрохимзащиты в работоспособном состоянии и его эксплуатацию в соответствии с требованиями правил технической эксплуатации электроустановок и правил техники безопасности, правил пользования электрической и тепловой энергией;
- соблюдение утвержденных лимитов потребления электрической и тепловой энергии и мощности, снижение пиков нагрузки в часы суточных максимум нагрузки энергоснабжающей организации;
- оптимальное потребление реактивной мощности и экономичные режимы работы компенсирующих устройств на насосных станциях и центральных ремонтных базах (ЦРБ);
- рациональное расходование топливно-энергетических ресурсов;
- внедрение автоматизированных систем и приборов учета и измерения расхода топливно-энергетических ресурсов;
- своевременный и качественный ремонт энергетического оборудования;
- снижение аварийности и травматизма в энергоустановках, повышение надежности работы энергоустановок,

- электрохимзащиты и обеспечение безопасности их обслуживания;
- защиту энергетического оборудования и коммуникаций от электрокоррозии, грозозащиту и защиту оборудования и сооружений от статического электричества.

Вывод по разделу.

В разделе производится описание общей характеристики деятельности по организации безопасного хранения и транспортировки опасных грузов на производстве, анализ организационной структуры предприятия и выполняемой деятельности.

Работы по техническому перевооружению и реконструкции, замене физически устаревшего оборудования в целях повышения промышленной безопасности предприятиями ведутся крайне редко и в малых объемах. Техническое перевооружение или частичная реконструкция проводятся с целью устранения отдельных отступлений от действующих правил во исполнение согласованных программ приведения в соответствие с требованиями этих правил.

2 Анализ организационных мероприятий по обеспечению безопасного хранения и транспортировки опасных грузов

Для эффективного выявления опасностей необходимо следить за тем, как хранятся опасные грузы и как с ними обращаются. Система хранения или обращения с ними означает любую систему, используемую в связи с хранением или обращением с опасными грузами. Она включает, но не ограничивается следующим:

- резервуары (включая цистерну или баллоны);
- системы локализации разливов;
- трубопроводы, шланги и связанные с ними клапаны и шланги;
- система пожаротушения или противопожарной защиты.

Важно учитывать опасности, связанные с системой хранения и обращения с отходами. Тип и мощность этих систем могут способствовать возникновению риска в результате утечек, разливов, пожара или других сценариев.

Опасные грузы – это твердые вещества, жидкости или газы, которые могут нанести вред людям, другим живым организмам, имуществу или окружающей среде.

Многие опасные грузы несовместимы с другими веществами. Они могут вступать в реакцию с другими опасными грузами или химическими веществами или с внешне безвредными веществами, такими как пыль, воздух или вода. Соприкосновение несовместимых опасных грузов друг с другом, будь то во время транспортировки или хранения, или во время использования, когда риски не были должным образом оценены, может иметь серьезные последствия. Наиболее распространенным способом контакта опасных грузов с несовместимыми веществами являются разливы или утечки и выделение токсичных газов, которые вызывают пожар или взрыв.

Примеры:

- технический углерод (или другой горючий порошок или пыль) в

сочетании с нитратом аммония могут самопроизвольно воспламениться; это может произойти даже в мусорном баке.

- гликолевый антифриз может воспламениться при контакте со многими окислителями класса 5.1, такими как перманганат калия.
- вода может вызвать взрывное вскипание серной кислоты или образование легковоспламеняющихся или токсичных паров от опасных грузов класса 4.3.

Важная часть процесса идентификации несовместимых веществ и материалов включает проверку информации о хранении и обращении, представленной в MSDS / SDS конкретного опасного товара.

Факторы, влияющие на совместимость, сложны и должны включать в себя рассмотрение следующих моментов:

- может ли произойти бурная реакция (пожар или взрыв) между одним или несколькими химическими веществами с высокой реакционной способностью;
- в результате реакции между двумя или более пролитыми продуктами могут выделяться легковоспламеняющиеся, токсичные или вызывающие коррозию пары или газы. Такие реакции могут протекать быстро или медленно с течением времени, пока не произойдет накопление опасного материала, что затем может привести к возникновению чрезвычайной ситуации;
- легковоспламеняющиеся материалы могут воспламениться и вызвать попадание пламени на продукты, хранящиеся поблизости (например, газовые баллоны), что приведет к разрыву газового баллона;
- методы пожаротушения, подходящие для одного типа опасных грузов, могут быть несовместимы с другими опасными грузами, хранящимися в том же помещении;
- как материалы, используемые при строительстве систем водоотвода, будут реагировать с опасными грузами, разлитыми в водосборе

(например, соляная кислота быстро разъедает бетонные стены, используемые в качестве системы локализации разливов).

Физическая реакция: включает разбавление, растворение, истирание, фазовый переход, выщелачивание и абсорбцию. Опасностями, возникающими в результате физической реакции несовместимых веществ, могут быть пожар, взрыв или быстрое выделение тепла.

Примером опасности, возникающей при разбавлении, является смешивание кислоты и воды. Добавление небольшого количества воды к большому количеству концентрированной кислоты может привести к быстрому закипанию воды, поскольку это разбавляет кислоту. Если выделяющееся тепло не сможет рассеяться достаточно быстро, эффект может быть взрывоопасным. Опасность заключается в возможности разбрызгивания горячей кислоты вокруг.

Химические реакции: это реакции, которые приводят к химическому изменению одного или нескольких материалов при их соприкосновении друг с другом. Примером может служить комбинация окислителя (нитрат аммония) и углеводорода (дизельное топливо, керосин), которая может привести к очень сильному пожару, который трудно потушить.

Опасно реагировать – означает реагировать таким образом, который непосредственно создает опасность из-за реакции:

- возникновение взрыва;
- возникновение потенциально взрывоопасной комбинации веществ и материалов;
- возникновение пожара или быстрое выделение тепла; и
- возникновение токсичного пара или газа.

Если опасные грузы несовместимы, их нельзя хранить вместе таким образом, чтобы они соприкасались друг с другом. В этих обстоятельствах методы разделения важны для сведения к минимуму риска для людей, имущества и окружающей среды. Примеры методов разделения включают, но не ограничиваются ими:

- расстояние или инертные материалы: изолирование опасных грузов путем хранения их на определенном расстоянии друг от друга или отделения их друг от друга путем помещения инертных материалов между несовместимыми опасными грузами;
- отсеченное хранилище: использование отдельных помещений или ограждений для изоляции несовместимых опасных грузов. Разделение предполагает хранение несовместимых грузов в отдельных отсеках или комнатах внутри здания. Отсеки разделены противопожарными перегородками, непроницаемыми для паров и жидкостей. Это полезно для материалов, которые могут вступать в бурную реакцию или иметь высокую скорость горения;
- отдельно стоящее хранилище: хранение несовместимых опасных грузов в отдельных зданиях. Этот вид разделения используется для материалов, которые обладают высокой пожароопасностью, реакционной способностью или опасны для здоровья. Это может быть полезно для «опасных во влажном состоянии» материалов, таких как фосфид алюминия, который вступает в реакцию с водой с образованием токсичного газа и легковоспламеняющихся газов (фосфина). Карбид кальция вступает в реакцию с водой с образованием газообразного ацетилена. Может потребоваться отдельное здание без системы водяного пожаротушения и противопожарной защиты.

Опасные грузы также должны быть изолированы, чтобы они не могли загрязнить другие неопасные грузы, включая продукты питания, пищевую тару или товары личного пользования.

Здания для хранения опасных грузов должны проектироваться и обслуживаться таким образом, чтобы риски, связанные с опасными грузами, которые будут храниться в зданиях или рядом с ними, были снижены до приемлемого уровня. Риски пожара особенно важны при проектировании зданий и их пригодности. Здания для хранения опасных грузов, как правило,

ДОЛЖНЫ:

- быть изготовленным из негорючих материалов;
- отсутствовать места, где опасные грузы могли бы непреднамеренно скапливаться;
- защищать опасные грузы от прямых солнечных лучей;
- иметь крыши, которые спроектированы таким образом, чтобы газы не могли скапливаться под ними или в пустотах крыши;
- обеспечивать надлежащую вентиляцию, чтобы предотвратить накопление опасной атмосферы.

Внешние площадки для хранения опасных грузов должны быть заасфальтированы и содержаться свободными от растительности.

Рассмотрим опасность аммиака.

Аммиак жидкий синтетический. Химическая формула – NH_3 . Молекулярная масса – 17,0304.

Жидкий аммиак при температуре минус 33,4 °С и атмосферном давлении представляет собой бесцветную жидкость с резким специфическим запахом. При нормальных условиях (760 мм водного столба и 0 °С) это бесцветный горючий газ с резким запахом, относительная плотность по воздуху 0,59 (при 25 °С), температура воспламенения +650 °С, концентрационные пределы распространения пламени 15-33,6% об.

Аммиак хорошо растворяется в воде. Вызывает острое раздражение слизистых оболочек, слезотечение, удушье. Высокие концентрации аммиака вызывают головокружение, боль в желудке, рвоту. Наблюдаются резкие расстройства дыхания, кровотечения. От отека легких и гортани или слабой сердечной деятельности наступает смерть.

Жидкий аммиак и водные растворы при попадании на кожу вызывают ожоги, язвы, особенно опасно попадание аммиака в глаза, что может привести к полной потере зрения. Предельно-допустимая концентрация аммиака в воздухе рабочей зоны – 20 мг/м³.

Индивидуальные средства защиты – фильтрующий противогаз с

коробкой марки «КД» или фильтром ДОТ К2, К3 и другие изолирующие средства защиты.

Также в местах хранения аммиака хранится Азот. Азот газообразный – бесцветный газ, без запаха и вкуса. При обычных условиях не реагирует ни с металлами, ни с газами. Он не горюч и не поддерживает горение. В воздухе содержится 78,08% объемных азота, при содержании кислорода менее 16% объемных наступает кислородное голодание и внезапная мгновенная потеря сознания.

Синтетический аммиак получают путем соединения азота и водорода. Азот выделяют из воздуха путем разделения его на азот и кислород. Водород получают из попутного (нефтепереработка) или природного газа.

Аммиак для поставки на предприятие должен соответствовать ГОСТу 6221-90Е марки Ак.

Показатели марок аммиака представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Марки аммиака и их характеристики

Наименование показателей	Ед.измерения	Нормы	
		марки Ак	марки Б
Массовая доля аммиака	%	не менее 99,6	99,6
Массовая доля воды	%	0,2 – 0,4	0,2-0,4
Массовая концентрация масла	мг/дм ³	не более 2	не более 8
Массовая концентрация железа	мг/дм ³	не более 1	не более 2

При повышении температуры жидкого аммиака в замкнутом объеме давление его повышается. При понижении давления аммиака, при определенном соотношении температуры и давления, происходит вскипание его с переходом в газообразное состояние.

При испарении разлитого аммиака его температура может понизиться до минус 67 °С. Молекулярный объем – 22,07. Температура кипения жидкого аммиака минус 33,4 °С. Температура плавления минус 77,7 °С.

Плотность газообразного аммиака при температуре 0 °С и давлении 760

мм. рт. ст. – 0,771 кгс/м³

Удельное объемное электрическое сопротивление (электропроводность) жидкого аммиака равна $0,8 \times 10^3$ Ом.м. Чистый жидкий аммиак – диэлектрик. Температура самовоспламенения аммиака 650 °С.

С воздухом образует взрывоопасную смесь при концентрациях от 15 до 28 % объемных, при концентрациях выше предела взрываемости – горит. Взрывоопасная концентрация аммиака с воздухом может образоваться при испарении аммиака в замкнутом пространстве (насосном модуле, емкости).

На водителя транспортного средства (автоцистерны) при перевозке, сливе и наливе опасных и вредных веществ воздействуют опасные и вредные факторы химического воздействия:

- «токсические (ядовитые) химические веществ, воздействующие через органы дыхания (ингаляционный путь)» [15];
- «раздражающие химические вещества, воздействующие через органы дыхания (ингаляционный путь)» [15];
- «раздражающие химические вещества, воздействующие через кожные покровы и слизистые оболочки (кожный путь)» [15].

Зоны для перевозки опасных грузов должны быть спроектированы таким образом, чтобы исключить риски, связанные с хранением опасных грузов и обращением с ними, или, если это практически невозможно, снизить риск, насколько это практически возможно.

Административный контроль – это системы труда или безопасные методы работы, которые устраняют или снижают риск. Они состоят из разработанных и внедренных методов работы и процедур. Административный контроль зависит от людей, которые его внедряют и следуют всем согласованным методам работы и процедурам. Для содействия внедрению сложность такого контроля должна быть сведена к минимуму. Работники с большей вероятностью будут следовать процедурам, если с ними были проведены всесторонние консультации при их разработке и внедрении.

Административный контроль включает в себя:

- процедуры безопасного труда, описывающие правильные методы выполнения всех рабочих действий, документирующие эти процедуры и обучающие работников их использованию;
- планирование перевозки опасных грузов в «непиковое» время с точки зрения количества людей и трафика;
- операционные процедуры, обеспечивающие постоянное поддержание целостности конструкций и оборудования транспортных средств;
- установление процедур проверки, технического обслуживания, ремонта, тестирования и очистки транспортных средств и ёмкостей для обеспечения соблюдения других мер контроля и для того, чтобы эти процедуры не создавали рисков;
- контроль доступа к зонам хранения и погрузочно-разгрузочных работ (например, запрещение использования этой зоны в качестве проезжей части);
- там, где существует опасность пожара или взрыва, важно запретить ношение и использование спичек, зажигалок или инструментов для получения искр. Должны быть установлены процедуры, гарантирующие, что люди не проносят никаких веществ или предметов, которые могут стать источником воспламенения, в опасную зону или вблизи нее;
- знаки «Не курить», «запрещен открытый огонь» должны быть вывешены на видных местах по всему порту, включая вход, и особенно вблизи опасных грузов, особенно в местах, где возможен их пролив или утечка;
- регулярная уборка, включая очистку стен и поверхностей от загрязнений, удаление пыли и потеков с рабочих зон;
- хранение крышек на контейнерах, когда они не используются;
- процедуры очистки от разливов и обеззараживания;
- процедуры удаления отходов;

- разработка и отработка действий в чрезвычайных ситуациях;
- процедуры, обеспечивающие предоставление и использование соответствующих СИЗ, знаки, которые должны быть размещены в очевидных местах по всему порту, включая въезд на территорию места хранения;
- процедуры для огневых работ в зоне хранения или погрузочно-разгрузочных работ или вокруг нее, например, использование систем «разрешения на работу».

При остановке технологического оборудования из-за срабатывания блокировки по нарушению какого-либо параметра необходимо выяснить причину, при необходимости, сообщить диспетчеру филиала для принятия мер по устранению дефекта [13].

Пуск оборудования может быть разрешен после устранения дефекта и при включенной блокировке.

После ремонта технологического оборудования совместно с прибористом и электромонтером производить проверки всех блокировок и сигнализации блокировочных параметров.

Отметка о проверке блокировок, сигнализации производится оперативно-ремонтным персоналом филиала в рапорте оператора товарного и протоколе полной (контрольной) проверки СБС и ПАЗ.

Эксплуатация технологического оборудования разрешается только при включенных блокировках. Допускается в исключительных случаях по письменному разрешению руководителя филиала, кратковременное отключение защиты по отдельному параметру только в дневное время на время расчетной продолжительности.

Подготовка автоцистерны к заправке

Автоцистерны, предназначенные для перевозки жидкого аммиака, должны быть специальной конструкции и изготовлены в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

До ввода в эксплуатацию автоцистерны-аммиаковозы должны быть зарегистрированы в органах Ростехнадзора.

Машина должна быть оборудована огнетушителем ОУ-2, медицинской аптечкой, бачком с водой емкостью не менее 5 литров, красным флажком, цепью для контакта цистерны с дорожным покрытием, искрогасителем выхлопа и знаком аварийной остановки.

Водитель автоцистерны должен быть обеспечен необходимой спецодеждой (резиновые сапоги и перчатки, прорезиненный костюм, фартук, защитные очки и фильтрующий противогаз с коробкой марки «КД» или фильтром ДОТ К2, К3).

До заезда автоцистерны для налива оператор товарный должен проверить:

- наличие и исправность заземления;
- наличие у водителя удостоверения на право обслуживания аммиачных машин и оборудования, оформленного в установленном порядке;
- паспорт на сосуд-автоцистерну;
- сроки испытания рукавов присоединения автоцистерны для налива (рукава испытываются 1 раз в год); давление, дата испытания, среда (газообразная «Г», жидкая «Ж») указываются на прикрепленной табличке;
- окраску автоцистерны, надписи на ней, таблички, пломбы (окраска автоцистерны должна быть светло-серая с желтой полосой с обеих сторон, высота полосы 200 мм), надписи сверху полосы, таблички и пломбы на предохранительном клапане (тарировка через 12 месяцев), манометр с красной чертой, указывающей разрешенное рабочее давление;
- отсутствие трещин, выпучин, повреждений стенок корпуса и днищ цистерны, пропусков и потения в сварных швах, течи во фланцевых и других соединениях.

Разрешение на установку автоцистерны под налив оператор товарный раздаточной станции дает водителю только при положительных результатах проверки, которые вносятся в журнал наполнения и журнал проверки технического состояния аммиаковозов.

Водитель ставит аммиаковоз на эстакаду налива, глушит двигатель, устанавливает тормозные башмаки, присоединяет заземление, надев противогаз, устанавливает манометр, снимает заглушки с заправочных рукавов и подает их к узлам подключения для присоединения.

Рукава «Г» и «Ж» автоцистерны оператор товарный, надев противогаз, соединяет со штуцерами узлов подключения аммиаковозов.

Анализ маршрутов должен включать оценку инфраструктуры, через которую планируется транспортировка опасных грузов.

Необходимо учесть состояние дорог, наличие мостов, тоннелей, железнодорожных переездов и других элементов, которые могут сказаться на безопасности перевозки.

Важно учитывать населенные пункты, экологические объекты (водоемы, заповедники и т.д.) и другие уязвимые места вдоль выбираемого маршрута. Их близость к пути перевозки может повышать риски в случае аварий или утечек опасных веществ [11].

С учетом указанных факторов проводится анализ различных вариантов маршрутов и выбирается наиболее безопасный и эффективный вариант. В процессе анализа можно использовать специализированные программы или сервисы для определения оптимального маршрута, учитывающего все заданные параметры.

Важно отметить, что анализ безопасности маршрутов является динамическим процессом, который требует постоянного обновления и переоценки. Изменение дорожных условий, строительство новых объектов, изменение законодательства и другие факторы могут сказаться на безопасности выбранного маршрута. Поэтому регулярные аудиты и обновление данных необходимы для обеспечения непрерывной безопасности

при перевозке опасных грузов.

Схема разработки маршрутов перевозок опасных грузов представлена на рисунке 3.

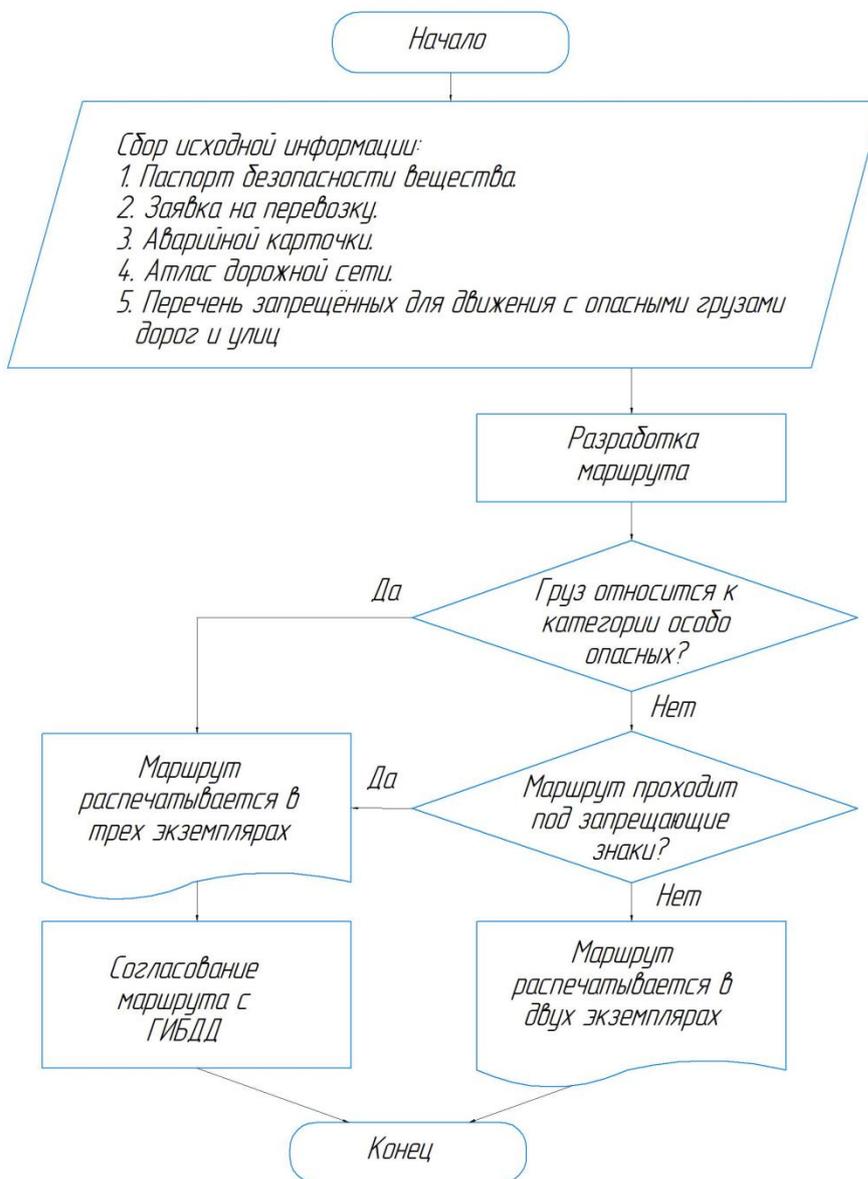


Рисунок 3 – Схема разработки маршрутов перевозок опасных грузов представлена

Произведём оценку рисков при перевозке опасных грузов.

Шаг 1: идентификация опасностей: автоцистерна не заземлена (или заземлена). Заземление обеспечивает путь для быстрого прохождения статических зарядов на землю, снижая напряжение объекта до нуля и тем

самым устраняя наличие источника воспламенения.

Шаг 2: определение существующих мер контроля. В этом случае существующей мерой контроля является заполнение контрольного списка перед заполнение автоцистерны аммиаком. Этот контрольный список содержит пункт, указывающий, заземлен ли автоцистерна.

Шаг 3: оценка риска. Здесь нам необходимо определить серьезность возможных последствий и частоту возникновения инцидентов. Без заземления статическое электричество может воспламенить легковоспламеняющиеся пары и вызвать пожар или взрыв, что приведет к травмам персонала (или, в худшем случае, к гибели) и материальному ущербу. Итак, если серьезность последствий равна 3, необходимо ставить крестик после 3. Если вероятность можно оценить в 3, необходимо ставить после 3. Уровень риска (таблица 2) рассчитывается автоматически, и пояснение сбоку также отображается автоматически.

Таблица 2 – Уровень риска

Серьезность возможных последствий (C)			Частота возникновения инцидентов (F)			Уровень риска (R) [R] = [C] x [F]	Мероприятия
Катастрофический	4	-	Очень Вероятно	4	-		
Суровый	3	×	Вероятно	3	×		
Значительный	2	-	Маловероятно	2	-		
Второстепенный	1	-	Очень Маловероятно	1	-		

Шаг 4: определение мер контроля. Здесь предлагаемая мера контроля заключается в установке системы заземления грузовика с сигнализацией и блокировкой безопасности (передача не может быть начата, если заземления

недостаточно). Укажите конечную дату осуществления предлагаемых мер контроля.

Предлагаемые меры контроля – установить систему заземления грузовика с сигнализацией/предохранительная блокировка.

Разработаем контрольный список (таблица 3) по безопасности, который должен быть заполнен и всегда находиться в наличии во время операции налива аммиака. Цель контрольного списка – убедиться, что обе стороны, водитель и оператор-товарный, пришли к «общему мнению» и понимают особенности операции по передаче груза. Он также обеспечивает двойную проверку соблюдения необходимых мер предосторожности. В этом контрольном списке водитель считается ответственным лицом. Заполняя и подписывая контрольный список, водитель и оператор-товарный соглашаются с тем, что их обязанности были выполнены.

Таблица 3 – Контрольный список при осуществлении налива аммиака в цистерну и подготовки к перевозке

Идентификатор резервуара	Продукт	Максимальный объем цистерны	Доступный объем	Объем, который необходимо загрузить
Предмет			Аммиаковоз	Пункт выдачи
Администрация порта уведомлена в соответствии с местными требованиями. Введите номер телефона администрации порта в поле Примечания.				
Существует ли План реагирования на чрезвычайные ситуации?				
Доступен ли этот План?				
Вы знакомы с этим планом?				
Соблюдаете ли вы этот план?				
Безопасно ли припаркована автоцистерна рядом с судном?				
Включен ли ручной тормоз и установлены ли колесные упоры для предотвращения ненужного движения автомобиля?				
Доступ и передвижение вокруг транспортного средства и зоны доставки контролируются.				

Продолжение таблицы 3

Предмет	Аммиаковоз	Пункт выдачи
Была налажена эффективная коммуникация между ответственными лицами на транспортном средстве и пунктом выдачи опасного груза. Согласуйте знак или сигнализацию. Сигнал аварийной остановки.		
Согласована ли процедура аварийного отключения? Убедитесь, что работает система аварийной остановки двигателя насоса. Укажите процедуру в примечаниях.		
Согласована ли процедура слива нагнетательных шлангов по завершении перекачки?		
Пожарные рукава и противопожарное оборудование готовы к немедленному использованию, а 2 огнетушителя установлены на автоцистерне		
Перекачивающие шланги были рассчитаны для использования в насосах (помечены и датированы) и протестированы на электропроводность.		
Установлены ли статические соединительные провода, соединяющие сосуд с насосом и насос с автоцистерной?		
Перекачивающие шланги в хорошем состоянии и защищены от истирания, надежно прикреплены болтами к коллектору, а все соединения с кулачковым замком закреплены на месте		
Содержимое резервуара для продукта будет контролироваться с интервалами, не превышающими минуту, и проверка будет завершена на наличие утечек		
Имеется запас материалов для ликвидации разливов		
Ответственные лица используют соответствующие СИЗ		

Шаг 5: пересмотр оценки риска.

После внедрения предложенных мер контроля проводится повторная оценка.

После установки системы заземления частота возникновения инцидентов становится очень маловероятной, а уровень риска снижается до приемлемого уровня.

Уровень риска после установки системы заземления представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Уровень риска после установки системы заземления

Серьезность возможных последствий (С)			Частота возникновения инцидентов (F)			Уровень риска	Мероприятия
Катастрофический	4	-	Очень Вероятно	4	-		
Суровый	3	×	Вероятно	3	-		
Значительный	2	-	Маловероятно	2	-		
Второстепенный	1	-	Очень Маловероятно	1	×		

Целью мер безопасности транспортировки опасных грузов является поддержание приемлемого уровня риска на всех уровнях безопасности. Меры безопасности должны быть разработаны для снижения рисков.

Подающие шланги необходимо визуально проверять перед каждым использованием на наличие признаков износа. Все напорные шланги должны подвергаться гидростатическим испытаниям под давлением не реже одного раза в год, по крайней мере, в 1,5 раза превышающим их максимальное рабочее давление; на шланге должна быть нанесена испытательная табличка с указанием даты и испытательного давления. Шланги также следует проверять на электрическую целостность при испытании под давлением.

Шланги для перекачки аммиака должны быть защищены от повреждений. Не допускайте, чтобы шланги переезжали, натягивались на острые предметы или каким-либо образом повреждались. Шланги должны быть надлежащим образом закреплены. Все соединения должны быть герметичными и надежными; утечки недопустимы. Все соединения должны быть закрыты поддонами для сбора капель. Передача груза не должна осуществляться, если кто-либо из ответственных лиц находится в состоянии наркотического или алкогольного опьянения. Без исключений.

Персонал, работающий в зонах обращения с опасными грузами или их хранения, должен быть обеспечен необходимыми средствами индивидуальной

защиты (СИЗ). СИЗ включают в себя такие предметы, как спецодежда, перчатки, респираторы, защитная обувь, защитные очки или лицевые щитки, каски, средства защиты органов слуха и т.д. СИЗ также могут потребоваться в рамках экстренных процедур. Необходимо провести обучение правильному использованию оборудования. Чисткой и техническим обслуживанием СИЗ должен заниматься только надлежащим образом обученный персонал в соответствии с соответствующими техническими стандартами. Поскольку использование СИЗ зависит от правильного следования пользователями инструкциям и процедурам, руководители должны убедиться, что СИЗ надеты, а инструкции и процедуры по надеванию соблюдаются там, где это необходимо. Фильтрующий противогаз с коробкой марки КД или фильтром ДОТ марки К 1, К 2, К 3 применяется для работы в атмосфере, имеющей концентрацию кислорода не менее 18% и аммиака до 1 % объема (в зависимости от класса защиты). Категорически запрещается применять фильтрующий противогаз для работы в емкостях, колодцах, приямках. Состоит противогаз из следующих частей: шлем-маска с клапанной коробкой, гофрированная трубка, коробка, сумка (показать).

Лучше подбор шлем-маски производить надеванием шлем-маски разных размеров. Маска соответствующего размера не должна сильно жать, но и не должна пропускать воздух между резиной и лицом при вдохе с закрытой ладонью клапанной коробки (показать). Перед использованием противогазом необходимо проверить годность коробки (по цвету, дате изготовления и отсутствию повреждений), осмотреть, нет ли повреждений шлем-маски и гофрированной трубки, продезинфицировать внутреннюю часть шлем-маски, надеть и проверить плотность, закрыв ладонью вход коробки, и сделать 3-4 глубоких вдоха (показать).

При повышении на месте производства работ концентрации паров, газов, пыли сверх норм все работы по производству налива-слива аммиака должны быть немедленно прекращены.

Одна из основных проблем – это то, что до 60 % оборудования объектов

эксплуатируются 20 лет и более. Работы по техническому перевооружению и реконструкции, замене физически устаревшего оборудования в целях повышения промышленной безопасности предприятиями ведутся крайне редко. В основном на опасных производственных объектах, срок эксплуатации технических устройств превышает 10 лет, наблюдается динамика старения.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что аммиак хорошо растворяется в воде с выделением большого количества тепла. Возможная опасность для жизни при содержании аммиака во вдыхаемом воздухе 350 мг/м^3 . Смерть наступает от отека легких и гортани, от ослабления сердечной деятельности или от удушья. Жидкий аммиак и водные растворы вызывают химические ожоги, при попадании в глаза могут вызвать потерю зрения. Средства защиты: фильтрующие противогазы; самоспасатели, шланговые противогазы, защитные костюмы.

К основным проблемам, требующим решения по приведению аммиачных холодильных установок в соответствие с требованиями нормативных документов относятся следующие:

- оснащение сигнализаторами концентрации паров аммиака, обеспечивающих систему контроля уровня загазованности при превышении заданной величины концентрации паров аммиака в воздухе рабочей зоны помещения компрессорной и на наружной установке;
- установка реле для предупредительной сигнализации о достижении минимального и максимального значения уровня жидкого аммиака в линейных и дренажных ресиверах;
- отсутствие проведения экспертизы промышленной безопасности производственных зданий и сооружений;
- оснащение автоматическими запорными вентилями аппаратов, в которые подается жидкий аммиак под давлением.

3 Технические мероприятия по обеспечению безопасного хранения и перевозки опасных грузов

Системы управления перевозками – это информационные технологии, используемые для планирования, оптимизации и выполнения транспортных операций. Система TMS может облегчить деятельность по управлению перевозками, которая выполняется до, во время и после транспортного перемещения, за счет оптимизации грузопотоков между несколькими объектами, отслеживания груза в пути и управления процессом оплаты фрахта. Хотя технология TMS существует уже довольно давно, необходимость ее внедрения как никогда велика, учитывая озабоченность менеджеров по логистике резким ростом грузоперевозок затраты, нехватка пропускной способности и растущие сложности в управлении перевозками сегодня. Хотя отраслевая пресса пестрит примерами успешных внедрений TMS, а поставщики решений охотно рекламируют достоинства своего программного обеспечения, в небольших независимых исследованиях рассматривались мотивы внедрения, достигнутые преимущества, сравнительные затраты, и проблемы внедрения.

Системы управления мультимодальными внутренними перевозками (TMSS) являются частью глобального рынка TMS. В общем виде они относятся к категории программного обеспечения, которое занимается планированием и выполнением физического перемещения товаров по цепочке поставок.

Команда XB Software разработала простую в использовании систему управления перевозками с функциями GPS-отслеживания. Система включает в себя ряд служб, которые подключены друг к другу во время потоков данных. Система способна предоставлять данные о транспортном средстве, данные о поездке, карту (поиск местоположений и пунктов погрузки и разгрузки), аналитику затрат и времени, принимать онлайн-платежи и сохранять отдельные поездки.

Система управления перевозками должна была соответствовать последним и наиболее инновационным тенденциям в области ИТ.

Предлагаемая система управления перевозками опасных грузов (аммиака) представлена на рисунке 4.

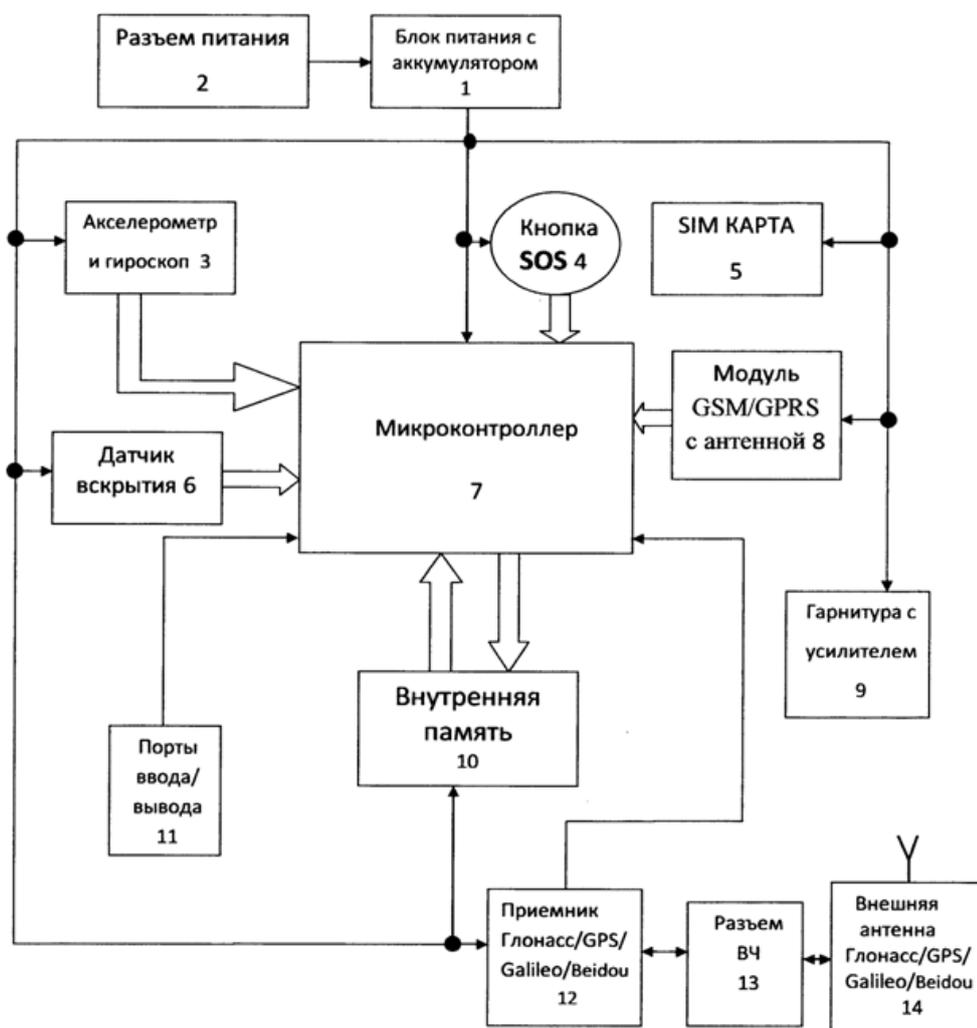


Рисунок 4 – Предлагаемая система управления перевозками опасных грузов (аммиака)

Эта система управления позволяет пользователям быстро определять текущее местоположение транспортного средства, ближайшее место остановки, приблизительное время прибытия, позволяет пользователям отслеживать маршрут и информирует их о маршруте будущей поездки. Система также включает аналитический модуль.

Мы разработали интерактивную панель управления визуализацией, которая позволяет отслеживать все соответствующие показатели. Менеджеры могут просматривать и анализировать собранные статистические данные (поездки, маршруты, пункты получения, типы транспортных средств, статусы транспортных средств, статистику водителей, статистику нарушений ПДД).

Результатом плодотворной работы команды стала интеллектуальная система управления перевозками с GPS-отслеживанием транспортных средств, которая оптимизирует операции с помощью отслеживания автопарка в режиме реального времени.

Эта TMS помогает решать все вопросы, относящиеся к определенной части сложной задачи обеспечения безопасности перевозки опасных грузов.

Она также позволяет:

- отслеживать действия сотрудников и рабочее время, оценивать сверхурочные, контролировать соблюдение графика работы транспортных средств, регистрирует непредвиденные остановки и многое другое;
- собирать статистику о транспортных средствах, поездках и записях о вождении;
- улучшать систему безопасности грузоперевозок за счет улучшения агрегирования перевозок и оптимизации маршрутов;
- экономить затраты на обслуживание автопарка, используя оповещения о техническом обслуживании или сервисные предупреждения, отображаемые на мобильных устройствах водителей;
- полностью автоматизировать управление автопарком и просматривать аналитику в режиме реального времени одним щелчком мыши.

Датчики обычно используются для получения информации о местоположении оборудования. Для мониторинга местоположения могут быть применены GPS и другие технологии определения местоположения

транспортного средства.

Лазерные сканеры также используются для построения моделей оборудования из облака точек, но при этом требуется высокоскоростная передача данных из-за большого количества сканируемых точек и модели оболочки, в которой отсутствует необходимая информация для управления безопасностью на объекте.

Реестр опасных грузов – это список всех заявленных опасных грузов или горючих жидкостей, хранящихся или обрабатываемых на объекте, включая MSDS для каждого из заявленных опасных грузов. Реестр опасных грузов должен быть легкодоступен для персонала, работающего на объекте, и любого другого лица, которое может пострадать от опасных грузов, находящихся на объекте. Реестр опасных грузов должен храниться в центральном месте или быть предоставлен каждой рабочей зоне.

Реестры опасных грузов могут иметь ограниченное применение для работников аварийно-спасательных служб, вызванных на пожары или разливы, поскольку они содержат слишком много информации, которую невозможно усвоить во время чрезвычайной ситуации. Однако всегда должна существовать возможность извлечения MSDS из реестра опасных грузов, если аварийным службам потребуется дополнительная информация.

Реестр необходимо поддерживать в актуальном состоянии. Реестр следует обновлять, когда:

- на территории предприятия появляются новые опасные грузы;
- использование существующих опасных грузов прекращается;
- производитель, импортер или поставщик предоставляет пересмотренную MSDS.

Необходимо обеспечить локализацию разлива, чтобы устранить или снизить, насколько это практически возможно, риск любого разлива или утечки жидких опасных грузов. Все разливы или утечки опасных грузов должны локализовываться в зоне пролива. Следует учитывать следующее:

- система локализации разлива должна быть непроницаемой и

способной удерживать разлитые опасные грузы до тех пор, пока разлив не будет устранен;

- система защитной оболочки должна быть совместима с опасными грузами и другими материалами, находящимися поблизости, и соответствовать требованиям, позволяющим избежать загрязнения грунтовых вод или почвы;
- пропускная способность системы локализации разлива должна быть достаточной для удержания объема жидкости, включая запас противопожарной воды;
- при необходимости следует предусмотреть абсорбирующие материалы, барьеры и ограждения для локализации разлива за пределами зон, где предусмотрена физическая локализация, и для минимизации ущерба в случае разлива опасных грузов;
- система локализации разливов должна быть сконструирована таким образом, чтобы при необходимости загрязненная противопожарная вода могла быть удалена во время инцидента. Также должны быть предусмотрены средства для удаления любой дождевой воды, которая может скапливаться в этом районе.

Оборудование для ликвидации аварийных разливов нефти должно находиться в непосредственной близости от места проведения операций по перекачке. Сюда входят опилки в мешках, впитывающие прокладки, химические средства для уборки палубы, пластиковые бочки для мусора (200 литров), негорючие веники, негорючие лопаты, мешки для мусора и т.д.

Необходимо строго соблюдать правила запрета курения и использования открытого света. Предупреждающие надписи должны быть четко вывешены.

Зона разгрузки грузовика должна соответствовать следующим условиям и характеристикам:

- в этом месте не должно быть источников воспламенения;
- если на причале, то этот причал должен иметь заведомо достаточную

грузоподъемность, превышающую вес брутто автоцистерны. Если операция по перекачке нефти будет выполняться на деревянном причале, требуются дополнительные меры предосторожности. Используйте скрепленные ведра, переносные контейнеры или поддоны для сбора капель под фурнитурой грузовика для сбора любых капель и разливов. Резкое торможение может вызвать чрезмерное напряжение и раскачивание деревянных причалов. Деревянные причалы могут быть очень скользкими во влажном состоянии;

- должно присутствовать достаточное освещение;
- зона перекачки топлива должна иметь ограниченный общественный доступ;
- не ограничивайте проезд (необходимо установить защитные конусы для ограничения доступа к рабочему месту водителя).

При маневрировании необходимо соблюдать особую осторожность; водители должны придерживаться следующих правил:

- должны быть вывешены предупреждающие надписи или конусы безопасности, предупреждающие прохожих о потенциальных опасностях, связанных с данной операцией;
- необходимо соблюдать особую осторожность при движении задним ходом. Водителю должен помогать корректировщик [18].

Насосы, устанавливаемые на грузовом автомобиле, могут создавать высокое давление, что приводит к разрыву шлангов и выходу из строя фитингов. Система сброса давления на грузовом насосе должна быть настроена таким образом, чтобы предотвратить избыточное давление. Насосную систему следует периодически проверять, чтобы убедиться в том, что система сброса давления работает и должным образом ограничивает давление нагнетания насоса.

Статическое электричество остается одной из самых серьезных опасностей при обращении с нефтепродуктами. Автоцистерна и эстакада

должны быть надлежащим образом соединены и заземлены. Следует соблюдать следующую процедуру:

- чтобы нейтрализовать статический разряд обоих источников, заземлите приемную цистерну (или резервуар, если резервуар прикреплен к тягачу) и автоцистерну к заземляющему стержню или другому заземлению на эстакаде.
- если точки заземления недоступны, то эстакада и автоцистерна должны быть соединены вместе, чтобы компенсировать любую разницу в потенциале;
- перед тем как открыть крышку резервуара, необходимо подсоединить шланг к резервуару, чтобы убедиться в отсутствии разницы в электрическом потенциале между ними;
- если кабель для соединения форсунок недоступен, необходимо прикоснуться форсункой к крышке конструкции резервуара, чтобы устранить любую разницу.

По завершении заправки необходимо подождать не менее двух минут, пока все возможные статические заряды, накопившиеся в топливе, выровняются.

Для обеспечения безопасной эксплуатации изотермического хранилища необходимо содержать в работоспособном состоянии два независимых измерителя уровня жидкого аммиака в хранилище. Для измерения количества аммиака, поступающего на склад и выдаваемого из него, эксплуатировать расходомеры с классом точности не ниже 2,5 % [16].

На всех соединениях трубопроводов с хранилищем иметь исправные компенсаторные устройства или самокомпенсаторы для уменьшения напряжения в местах присоединения трубопроводов к стенкам резервуара от тепловых изменений, а также при неравномерной усадки хранилища и опор трубопроводов [17].

Для предотвращения вытекания жидкого аммиака из хранилища в случае повреждения трубопровода аммиака следить за исправным состоянием

обратного клапана на подводящем трубопроводе, установленного перед задвижкой и за состоянием фундамента резервуара изотермического хранилища и элементов конструкций хранилища.

Подачу жидкого аммиака в изотермическое хранилище осуществлять только после продувки межстенного пространства хранилища от воздуха и влаги сухим азотом до получения точки росы минус 40 °С. Охлаждение хранилища производить впрыскиванием жидкого аммиака через разбрызгивающее устройство, не допуская образования вакуума. При этом: разность температур между низом и верхом в начале охлаждения должна быть не более 50 °С, а скорость охлаждения 2 °С в час до снижения разности температур до 30 °С, после чего скорость охлаждения может быть увеличена до 5 °С в час.

Вывод по разделу.

В разделе предложена система управления перевозками опасных грузов (аммиака). Определено, что система управления перевозками должна была соответствовать последним и наиболее инновационным тенденциям в области ИТ.

Установлено, что XB Software разработала простую в использовании систему управления перевозками с функциями GPS-отслеживания. Эта система управления позволяет пользователям быстро определять текущее местоположение транспортного средства, ближайшее место остановки, приблизительное время прибытия, позволяет пользователям отслеживать маршрут и информирует их о маршруте будущей поездки. Система также включает аналитический модуль.

Маршруты для перевозки опасных грузов должны быть оборудованы необходимыми знаками безопасности, которые являются легко узнаваемыми, понятными и долговечными. Знаки должны быть легко интерпретируемы в условиях, которые могут преобладать, таких как слабая освещенность.

4 Охрана труда

Все опасности и связанные с ними риски для людей, имущества и окружающей среды, возникающие в результате физических, химических и токсикологических свойств опасных грузов, должны быть идентифицированы и впоследствии оценены путем проведения оценки их вероятности и последствий [10].

Необходимо проанализировать рабочие места и процессы, выявить потенциальные опасности, связанные с различными факторами, такими как физические, химические, биологические, психологические и т.д. Это могут быть опасности, о которых упоминалось ранее, например, падение с высоты, повреждение от механизмов, электрические и химические риски.

Реестр опасностей представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Реестр

№	Опасность	ID	Опасное событие
2	«Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [8]	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [8]
3	«Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности» [8]	3.1	«Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [8]
3	«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [8]	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [8]
		3.4	«Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот» [8]
		3.5	Падение с транспортного средства
7	«Транспортное средство, в том числе погрузчик» [8]	7.1	«Наезд транспорта на человека» [8]
		7.2	«Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия» [8]

Продолжение таблицы 5

№	Опасность	ID	Опасное событие
7	«Транспортное средство, в том числе погрузчик» [8]	7.3	«Раздавливание человека, находящегося между двумя сближающимися транспортными средствами» [8]
		7.4	«Опрокидывание транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов» [8]
		7.5	«Опрокидывание транспортного средства при проведении работ» [8]
8	«Подвижные части машин и механизмов» [8]	8.1	«Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [8]
9	«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [8]	9.1	«Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [8]
	«Воздействие на кожные покровы смазочных масел» [8]	9.2	«Заболевания кожи (дерматиты)» [8]
	«Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ» [8]	9.3	«Заболевания кожи (дерматиты)» [8]
	«Контакт с высокоопасными веществами» [8]	9.4	«Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ» [8]
10	«Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву» [8]	10.1	«Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва» [8]
11	«Недостаток кислорода в воздухе рабочей зоны в замкнутых технологических емкостях, из-за вытеснения его другими газами или жидкостями» [8]	11.1.	«Развитие гипоксии или удушья из-за недостатка кислорода в замкнутых технологических емкостях» [8]
		11.2	«Развитие гипоксии или удушья из-за вытеснения его другими газами или жидкостями» [8]
		11.3	«Развитие гипоксии или удушья из-за недостатка кислорода в подземных сооружениях» [8]
		11.4	«Развитие гипоксии или удушья из-за недостатка кислорода в безвоздушных средах» [8]
12	«Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)» [8]	12.1	«Повреждение органов дыхания частицами пыли» [8]
		12.2	«Повреждение глаз и кожных покровов вследствие воздействия пыли» [8]
		12.3	«Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ» [8]

Продолжение таблицы 5

№	Опасность	ID	Опасное событие
		12.4	«Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей, содержащих смазочные масла» [8]
		12.5	«Воздействие на органы дыхания воздушных взвесей, содержащих чистящие и обезжиривающие вещества» [8]
14	«Охлажденная поверхность, охлажденная жидкость или газ» [8]	14.1	«Заболевания вследствие переохлаждения организма, обморожение мягких тканей из-за контакта с поверхностью, имеющую низкую температуру, с охлажденной жидкостью или газом» [8]
15	«Высокая влажность окружающей среды, в рабочей зоне, в том числе, связанная с климатом (воздействие влажности в виде тумана, росы, атмосферных осадков, конденсата, струй и капель жидкости)» [8]	15.1	«Заболевания вследствие переохлаждения организма» [8]
22	«Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [8]	22.1.	«Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [8]
23	«Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°» [8]	23.1.	«Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [8]
27	«Электрический ток» [8]	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [8]
		27.2	«Отсутствие заземления или неисправность электрооборудования» [8]
		27.3	«Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ» [8]
		«Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрывопожароопасной среде» [8]	27.6

Идентификация опасностей является наиболее важным этапом, поскольку все последующее зависит от правильной идентификации. Идентификация опасностей должна быть полной и точной и основываться, насколько это возможно, на наблюдении за всеми видами деятельности.

Оценка вероятности представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Оценка вероятности

Степень вероятности	Характеристика	Коэффициент, А
1 «Весьма маловероятно» [8]	«Практически исключено» [8] «Зависит от следования инструкции» [8] «Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки» [8]	1
2 Маловероятно	Сложно представить, однако может произойти. «Зависит от следования инструкции» [8] «Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки» [8]	2
3 Возможно	«Иногда может произойти» [8] «Зависит от обучения (квалификации)» [8] «Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая» [8]	3
4 Вероятно	«Зависит от случая, высокая степень возможности реализации» [8] «Часто слышим о подобных фактах» [8] «Периодически наблюдаемое событие» [8]	4
5 Весьма вероятно	«Обязательно произойдет» [8] «Практически несомненно» [8] «Регулярно наблюдаемое событие» [8]	5

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий	Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5 Катастрофическая	«Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек)» [8] «Несчастный случай на производстве со смертельным исходом» [8] «Авария» [8] «Пожар» [8]	5

Продолжение таблицы 7

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
4	Крупная	«Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней)» [8] «Профессиональное заболевание» [8] «Инцидент» [8]	4
3	Значительная	«Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней» [8] «Инцидент» [8]	3
2	Незначительная	«Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь» [8] «Инцидент» [8] «Быстро потушенное загорание» [8]	2
1	Приемлемая	«Без травмы или заболевания» [8] «Незначительный, быстроустраняемый ущерб» [8]	1

Следующим шагом в процессе управления рисками является оценка рисков, связанных с опасностями, указанными выше. Основными вопросами на этом этапе являются:

- определения последствия возможного несчастного случая;
- определения вероятность того, что опасность приведет к инциденту/несчастному случаю.

Получив ответы на эти вопросы, можно определить уровень риска.

«Для оценки уровня эскалации риска травмирования работника на основании вероятности наступления опасного события и возможных последствий реализации риска используется матрица, рекомендуемая Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [9].

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле 1.

$$R=A \cdot U, \quad (1)$$

где А – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

В соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [8] заполним анкету (таблица 8).

Таблица 8 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Сливщик, грузчик	2	2.1	4	4	2	2	8	Низкий
	3	3.1	4	4	3	3	12	Средний
		3.2	4	4	4	4	16	Средний
		3.4	3	3	3	3	9	Средний
	7	7.1	4	4	4	4	16	Средний
		7.5	4	4	4	4	16	Средний
	8	8.1	3	3	3	3	9	Средний
	9	9.1	4	4	5	5	20	Высокий
		9.4	4	4	4	4	16	Средний
	22	22.1	3	3	3	3	9	Средний
	23	23.1	3	3	3	3	9	Средний
	27	27.1	4	4	5	5	20	Высокий
27.6		2	2	5	5	10	Средний	
Водитель	3	3.1	3	3	2	2	6	Низкий
		3.2	3	3	2	2	6	Низкий
	7	7.4	2	2	5	5	10	Средний
	15	15.1	3	3	3	3	9	Средний
	22	22.1	2	2	3	3	6	Низкий
	27	27.6	2	2	5	5	10	Средний

Следует проводить оценку рисков для рутинных и нестандартных операций, а также всякий раз, когда необходимо внести какие-либо временные или постоянные изменения в процедуры, оборудование или товары, с которыми обращаются по какой-либо причине. Такими изменениями могут быть, но не ограничиваются ими:

- внедрение нового оборудования или инструментов;

- введение новых операций или задач;
- представление новых опасных грузов, подлежащих обработке / хранению;
- изменения в рабочих процедурах или оборудовании;
- ремонт оборудования и транспортных средств.

Меры управления рисками представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Меры управления рисками

Опасность	Источник опасности	Меры управления риском
«Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям» [8]	Скользкие (промасленные) поверхности	Установка противоскользких полос на скользких поверхностях
Наезд транспорта на человека	Транспортное средство	Контроль нахождения работника в опасной зоне, использование ограждающих устройств, знаков
Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны	Вредные химические вещества	Внедрение газоанализаторов в опасных зонах
«Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ» [8]	Высокоопасные вещества	Контроль состояния ёмкостей с высокоопасными веществами

Вывод по разделу.

В разделе определено, что оценка поможет определить необходимость применения мер контроля и поможет в принятии решений о том, как необходимо контролировать определенные риски.

При выборе мер контроля, которые должны быть реализованы, целью должно быть достижение приемлемого уровня риска, т.е. сведение риска к минимуму, насколько это разумно практически возможно. После выбора мер контроля, которые должны быть реализованы, следует определить целевую дату их внедрения. Как только меры будут реализованы и эксперты по оценке убедятся, что риск теперь находится на приемлемом уровне, документ может

быть подписан и сохранен в помещении.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проведём оценку антропогенной нагрузки Колхоз им. В.И. Ленина на окружающую среду таблица 10.

Таблица 10 – Антропогенная нагрузка Колхоз им. В.И. Ленина на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы (перечислить виды отходов)
Колхоз им. В.И. Ленина	Эстакада аммиака	Газообразные	Ливневые стоки	Производственные
Количество в год		1500 т	2677 м ³	37355,93 т

Разливы или утечки аммиака могут негативно сказываться на биологическом разнообразии и экосистемах вблизи железнодорожного пути. Аммиак может накапливаться в почве и водных ресурсах, оказывая токсическое воздействие на растения и животных. Это может приводить к снижению плодородия почвы, уменьшению численности и разнообразия видов, а также нарушению экологического равновесия.

Определим, соответствуют ли технологии Колхоз им. В.И. Ленина наилучшим доступным в таблице 11.

Таблица 11 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
1	Колхоз им. В.И. Ленина	Очистка выбросов в атмосферу	Не соответствует

Антропогенная нагрузка организации или технологического процесса на окружающую среду в случае перевозки аммиака автомобильным транспортом может быть определена с учетом нескольких факторов.

Выбросы вредных веществ: при перевозке аммиака могут возникать выбросы аммиака в окружающую среду. Аммиак является химическим веществом, которое при попадании в атмосферу может иметь отрицательное воздействие на окружающую среду и здоровье людей. Избыточный аммиак в атмосфере может привести к загрязнению водных ресурсов, изменению pH почвы и снижению качества воздуха.

Риск аварий: автомобильные перевозки аммиака, особенно в больших количествах, могут представлять опасность из-за возможных аварий на дороге. Любая авария с транспортировкой аммиака может вызвать утечку этого вещества, что может представлять опасность для окружающей среды и здоровья людей.

Потребление энергии: транспортировка аммиака автомобилем требует затрат энергии, в том числе топлива. Это может привести к выбросам парниковых газов, таких как углекислый газ, которые способствуют изменению климата и воздействуют на окружающую среду.

Использование ресурсов: для транспортировки аммиака автомобильным транспортом требуется использование транспортных средств и инфраструктуры, что влечет за собой использование ресурсов, таких как металлы и энергия. Использование этих ресурсов может иметь отрицательное воздействие на окружающую среду из-за процессов добычи, производства и обработки этих материалов.

Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень загрязняющих веществ

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества
1	Аммиак

Результаты производственного экологического контроля [14] представлены в таблицах 13-15.

Таблица 13 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

№ п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
1	1	Эстакада слива аммиака	1	Ёмкость с аммиаком	Оксид углерода (СО)	5676,595	5099,762	-	-	-	-
					Оксид азота (в пересчете на диоксид азота)	3069,845	3047,278	-	-	-	-
					Диоксид серы	0,322	0,018	-	-	-	-
					Аммиак	1212,724	926,436	-	-	-	-

Таблица 14 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м ³ /сут.; тыс. м ³ /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16	17
Очистная система	2009	Очистные сооружения согласно проекта	12000; 4380	563501; 2056,7799 9	2.677; 977,46 9	Нефтепродукты (нефть)	25.04.2023	0,5	0,25	0,02	-	95

Таблица 15– Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчётный 2023 год

№ строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				хранение	накопление				
1	«Смеси нефтепродуктов, собранные при зачистке средств хранения и транспортирования нефти и нефтепродуктов» [12]	4 06 390 01 31 3	3	0	0	1350,7	0	1350,7	0
2	«Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)» [12]	9 19 204 02 60 4	4	0	0	0,029	0	0,029	0
3	«Обрезки и обрывки смешанных тканей» [12]	3 03 111 09 23 5	5	0	0	0,066	0	0,066	0

Продолжение таблицы 15

№ строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				хранение	накопление				
4	«Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства» [12]	4 03 101 00 52 4	4	0	0	0,099		0,099	0
5	«Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [12]	7 33 100 01 72 4	4	0	0	2,31	0	2,31	0
6	«Мусор с защитных решеток хозяйственно-бытовой и смешанной канализации малоопасный» [12]	7 22 101 01 71 4	4	0	0	0,375	0	0,375	0

Продолжение таблицы 15

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн							
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения		
1350,7	0	0	1350,7	0	0		
0,029	0	0	0,029	0	0		
0,066	0	0	0,066	0	0		
0,099	0	0	0,099	0	0		
2,31	0	0	2,31	0	0		
0,375	0	0	0,375	0	0		
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн						Наличие отходов на конец года, тонн	
Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	хранение	накопление	
1350,7	0	0	0	1350,7	0	0	
0,029	0	0	0	0,029	0	0	
0,066	0	0	0	0,066	0	0	
0,099	0	0	0	0,099	0	0	
2,31	0	0	0	2,31	0	0	
0,375	0	0	0	0,375	0	0	

Для определения конкретной антропогенной нагрузки организации или технологического процесса на окружающую среду при перевозке аммиака автомобильным транспортом необходимо провести комплексный анализ, учитывая указанные выше факторы и другие специфические особенности данного процесса.

Загрязняющие вещества в выхлопных газах должны определяться онлайн и с высокой точностью. Для этой цели мы предлагаем анализаторы, имеющие сертификаты в соответствии с Европейскими директивами, например, 2001/80/ЕС, 2000/76/ЕС, а также сертификаты ЕРА или ГОСТ.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что для определения конкретной антропогенной нагрузки при перевозке аммиака рекомендуется провести детальный анализ всех вышеупомянутых факторов, учитывая особенности конкретной организации и принятые меры по минимизации негативного воздействия. Такой анализ может включать оценку выбросов в атмосферу, оценку риска разлива и утечек, проведение пожарной оценки и оценку влияния на биологическое разнообразие.

Предложенные мероприятия по снижению антропогенной нагрузки предприятия: снижение выбросов загрязняющих веществ, соблюдение предельных значений, соответствие экологическим нормам.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

В связи с тем, что выброс аммиака в результате аварии может повлечь токсическое поражение как персонала, так и третьих лиц попавших в зону поражения по всей рассматриваемой длине трубопровода, информирование населения в населённых пунктах о возможных авариях [5] с разъяснением порядка экстренной эвакуации, действий при аварии, мер оказания первой помощи осуществляется периодически через радиосеть.

Когда аварийные службы реагируют на пожары и разливы химических веществ в помещениях, где хранятся опасные грузы и горючие жидкости, лица, оказывающие помощь, должны знать о потенциальных опасностях, связанных с такими инцидентами. Для эффективных действий в чрезвычайных ситуациях им необходима информация о типе, количестве и местонахождении опасных грузов и горючих жидкостей, хранящихся в помещениях. Декларации об опасных грузах являются средством предоставления этой информации и должны быть частью общей стратегии управления безопасностью для всех помещений, где хранятся опасные грузы или осуществляется обращение с ними [3].

Цель плана помещений – идентифицировать места, здания и сооружения на территории помещений, где хранятся опасные грузы и с ними обращаются. План должен быть удобен для ознакомления персоналу аварийно-спасательных служб и содержать следующую информацию:

- местонахождение и идентификационный номер или код резервуаров для хранения, мест хранения упакованных опасных грузов и мест, где могут находиться опасные грузы, находящиеся в пути;
- главный вход и другие точки входа в помещение;
- расположение основных служб объекта, включая пожарные службы, пункты отключения топлива и электроэнергии;
- местонахождение декларации для помещений;
- расположение всех дренажных систем на участке;

- расположение зданий, сооружений и внутренних проезжей части на территории, включая экологически чувствительные зоны и водотоки;
- пути эвакуации;
- расположение аварийных резервуаров и оборудования.

Действия дежурного персонала при возникновении ЧС представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Действия дежурного персонала при возникновении ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Дежурный персонал объекта, служба электроснабжения	Дежурный электрик	Отключение силовых и осветительных сетей и электроустановок
Служба пожаротушения объекта	ДПК	Тушение пожара и обеспечение эвакуации людей и материальных ценностей
Оперативный персонал	Главный инженер	Обеспечение подъема давления водопроводной сети
Служба 02 «Полиция»	Дежурный МВД РФ, служба 02	Организация охраны имущества и материальных ценностей. Перекрытие дороги. Организация оцепления места пожара с целью исключения нахождения в зоне пожара людей, не связанных с работой по его ликвидации
Медицинский персонал организации, служба 03	Медицинский персонал	Оказание первой медицинской помощи и доставка пострадавших в лечебные учреждения

Порядок использования системы пожаротушения в случае локальных возгораний оборудования ОПО [4].

В случае возникновения пожара на территории насосной станции и в бытовом блок-боксе необходимо немедленно остановить работу на насосной станции, вызвать пожарную охрану по телефону «01» или «112» (с мобильного телефона). При этом необходимо сообщить точный адрес и наименование объекта, место возникновения пожара, вероятную возможность угрозы людям, а также другие сведения, необходимые диспетчеру пожарной охраны. Кроме

того, следует назвать себя и номер телефона, с которого делается сообщение о пожаре.

Немедленно оповестить о пожаре или его признаках людей, находящихся поблизости, окриком и с помощью ручных пожарных извещателей, расположенных на здании электро модуля, в бытовом блоке, сообщить о пожаре диспетчеру ДДС филиала, произвести отключение от питающей сети оборудования и приступить к тушению пожара табельными средствами пожаротушения (песок, кошма, огнетушители, водяное пожаротушение).

При срабатывании системы обнаружения пожара в насосном модуле произойдет отключение насоса, выключение вытяжных вентиляторов и вентиляторов нагревателей, а также закрытие всех механизированных жалюзи и заслонок вентиляторов, срабатывает реле, которое подает аварийный сигнал «Пожар в насосном модуле» на местную панель управления и на ЦПУ, загорается вращающийся сигнальный фонарь на крыше насосного модуля. Через время задержки (10 секунд на импортных системах и 40 секунд на отечественных) после подачи аварийного сигнала срабатывает автоматическая система пожаротушения, отключается работающий магистральный насос.

Если обнаружен пожар в электро модуле, который также снабжен системой обнаружения пожара, аварийной сигнализацией и пожаротушения, подается звуковой сигнал о пожаре, выключается оборудование системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в электро модуле, подается сигнал «Пожар в электро модуле» на панель управления и в ЦПУ, через 10 секунд включается система автоматического пожаротушения, при выпуске CO₂ срабатывает реле, которое начинает цикл аварийного отключения станции.

Ответственным руководителем ликвидации ЧС на локальном уровне является заместитель начальника филиала по производству или лицо, назначенное приказом начальника филиала.

Перечень сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС на территории предприятия и места их постоянной дислокации представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС и места их постоянной дислокации

Силы и средства, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС	Место их нахождения
Полиция	ул. Партизанская, 20
Станция скорой помощи	ул. Индустриальная, 7
Пожарная охрана	ул. Ленинградская, 25
Аварийная бригада электросетей	ул. Тундровая, 2
АСФ	ул. мыс Сигнальный, 1

Перечень ПВР согласно требованиям Федерального закона от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне» представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Перечень ПВР

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
12	МАОУ Средняя общеобразовательная школа № 1	ул. Пограничная, 18	200	150
15	Средняя общеобразовательная школа № 24	ул. Пономарёва, 13	200	180
17	Средняя общеобразовательная школа № 4 им. А.М. Горького	ул. Партизанская, 8а	200	150
19	Средняя школа № 27	ул. Звёздная, 11/1	200	150

На производственных объектах Колхоза им. В.И. Ленина созданы запасы материалов, оборудования и устройств для ликвидации аварий, которые представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Материалы, оборудование и устройства для ликвидации аварий на производственных объектах Колхоза им. В.И. Ленина

Наименование материалов, оборудования, устройств	Единицы измерения	Количество
Трубы 14"×7,92 мм, 14"×12,7 мм	км	3,0
Врезное и закупоривающее оборудование «СТОППЛ» для выполнения ремонта линейной части аммиакопровода, технологических трубопроводов насосных и раздаточных станций Типоразмер: 4", 12", 14"	компл.	по одному
Специальные спул-адаптеры к закупоривающему оборудованию «СТОППЛ» для установки временного байпасного трубопровода Ø4" на отсекаемом дефектном участке	компл.	1
Муфты для ремонта магистрального трубопровода Типоразмер: 4", 12", 14"	шт.	4 2 55
Хомуты для стяжки муфт Типоразмер: 4", 12", 14"	компл.	2 2 6
Специальные спул-адаптеры к закупоривающему оборудованию «СТОППЛ» для установки временного байпасного трубопровода 4" на отсекаемом дефектном участке	компл.	1
Шаровые краны 14" серии 600 с ручным приводом для постов секционирования	шт.	1
Шаровые краны 4" серии 600 для байпасных трубопроводов постов секционирования и постов обратных клапанов	шт.	4
Шаровые краны 12" для насосных станций: серии 300	шт.	1
Кабель связи: К-1 (резерв) МОНО (резерв) СББбшв (7) 14x2x0,9	м м м	90 681 2000
Спецтехника: бульдозер, автокран, экскаватор, трал, тягач автомобильный, подъемник автомобильный (вышка), топливозаправщик, автоцистерна для воды	шт.	по 1 единице
Специальное оборудование, перевозимое на автомобильном шасси: электросварочный агрегат, силовая электростанция, газификационная установка сжатого азота, воздуходувка, малогабаритный генератор для питания электроинструмента	шт.	по 1 единице
Высокопроходимая автотехника: - грузовые автомобили на базе «КАМАЗ», «УАЗ»; - пассажирские автомобили на базе «КАМАЗ», «УАЗ», «НИВА»; - грузопассажирские автомобили на базе «КАМАЗ», «УАЗ»; - тягач гусеничный	шт. шт. шт. шт.	1 1 2 1

При возникновении аварийной ситуации на ремонтируемом объекте

ремонтный персонал, в т.ч. и подрядной организации, должны по требованию эксплуатационного персонала прекратить работу и выйти в безопасную зону.

Руководитель ремонтного персонала, в том числе и подрядной организации, при проникновении в помещение или ремонтную зону вредных, горючих и взрывоопасных газов и жидкостей обязан немедленно прекратить работу, вывести людей из зоны ремонта и сообщить об этом технологическому персоналу.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что Колхоз им. В.И. Ленина:

- планирует и осуществляет мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на производственном объекте;
- заключает с профессиональным аварийно-спасательным формированиями договоры на обслуживание, имеет обученных нештатных спасателей из числа работников;
- имеет резервы финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- обучает работников действиям в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте;
- создало систему наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии и поддерживает указанные системы в пригодном к использованию состоянии.

При возникновении аварийной ситуации вследствие неправильных действий при производстве ремонтных работ работники будут действовать по указанию эксплуатационного персонала согласно «Плану локализации и ликвидации аварийных ситуаций» данного объекта.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе предложена система управления перевозками опасных грузов (аммиака). Определено, что система управления перевозками должна была соответствовать последним и наиболее инновационным тенденциям в области ИТ.

Установлено, что XB Software разработала простую в использовании систему управления перевозками с функциями GPS-отслеживания.

План реализации данных мероприятий представлены в таблице 20.

Таблица 20 – План реализации мероприятий по снижению травматизма

Мероприятие	Дата
Проектирование системы управления перевозками опасных грузов (аммиака)	2024 год
Компоновка АРМ оператора системы управления перевозками опасных грузов (аммиака)	2024 год
Монтаж системы датчиков системы управления перевозками опасных грузов (аммиака) на транспортные средства и наладка АСУ ТП	2024 год

Данные для расчёта ущерба от аварий приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Данные для расчёта ущерба от аварий

Данные	Показатели
Стоимость замещения или воспроизводства i -го вида уничтоженных основных фондов, руб.	100000
Стоимость материальных ценностей i -го вида, годных для дальнейшего использования, руб.	100000
Утилизационная стоимость i -го вида уничтоженных основных фондов, руб.	50000
Стоимость ремонта i -го вида поврежденных основных фондов, руб.	5000
Ущерб, причиненный i -му виду продукции, изготавливаемой предприятием, руб.	3700000
Ущерб, причиненный j -му виду продукции, приобретенной предприятием, а также сырью и полуфабрикатам, руб.	2000000
Заработная плата сотрудников предприятия, руб./день	5000

Продолжение таблицы 21

Данные	Показатели
Доля сотрудников, не использованных на работе	25
Условно-постоянные расходы, руб/день	2000
Продолжительность простоя объекта, дни	15
Объем <i>i</i> -го вида продукции, недопроизведенный из-за аварии	5645,86
Средняя оптовая стоимость единицы <i>i</i> -го недопроизведенного продукта на дату аварии, руб.	2000
Средняя себестоимость единицы <i>i</i> -го недопроизведенного продукта на дату аварии, руб.	18000
Ущерб от засорения или повреждения территории обломками, осколками, зданий, сооружений, оборудования, руб.	200000
Расходы, связанные с локализацией и ликвидацией последствий аварии, руб.	3000000
Расходы на расследование аварии, руб.	200000

Эта система управления позволяет пользователям быстро определять текущее местоположение транспортного средства, ближайшее место остановки, приблизительное время прибытия, позволяет пользователям отслеживать маршрут и информирует их о предаварийном состоянии транспортного средства или опасного груза.

Ущерб от аварий на опасных производственных объектах рассчитывается по формуле 2:

$$P_a = P_{п.п.} + P_{сэ} + P_{н.в.} + P_{экол} + P_{л.а.} + P_{в.т.р.}, \quad (2)$$

где P_a – «полный ущерб от аварий, руб.;

$P_{п.п.}$ – прямые потери организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, руб.;

$P_{сэ}$ – социально-экономические потери, руб.;

$P_{н.в.}$ – косвенный ущерб, руб.;

$P_{экол}$ – экологический ущерб, руб.;

$P_{л.а.}$ – затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварии, руб.;

$P_{в.т.р.}$ – потери от выбытия трудовых ресурсов в результате гибели людей или потери ими трудоспособности, руб.» [20].

Прямые потери от аварий рассчитываются по формуле 3:

$$\Pi_{п.п.} = \Pi_{о.ф.} + \Pi_{тм.ц.}, \quad (3)$$

где $\Pi_{о.ф.}$ – «потери предприятия в результате уничтожения или повреждения основных фондов, руб.;

$\Pi_{тм.ц.}$ – потери предприятия в результате уничтожения или повреждения товарно-материальных ценностей, руб.» [20].

$$\Pi_{п.п.} = 200000 + 110000000 = 110200000 \text{ руб.}$$

Потери предприятия от уничтожения или повреждения аварией его основных фондов рассчитываются по формуле 4:

$$\Pi_{о.ф.} = \Pi_{о.ф.у.} + \Pi_{о.ф.п.}, \quad (4)$$

где $\Pi_{о.ф.у.}$ – «потери предприятия в результате уничтожения основных фондов, руб.;

$\Pi_{о.ф.п.}$ – потери предприятия в результате повреждения основных фондов, руб.» [20].

$$\Pi_{о.ф.} = 150000 + 50000 = 200000 \text{ руб.}$$

Потери предприятия в результате уничтожения основных фондов рассчитываются по формуле 5:

$$\Pi_{о.ф.у.} = \sum_{i=1}^n (S_{oi} - (S_{mi} - S_{yi})), \quad (5)$$

где n – «число видов уничтоженных основных фондов;

S_{oi} – стоимость замещения или воспроизводства i -го вида уничтоженных основных фондов, руб.;

S_{mi} – стоимость материальных ценностей i -го вида, годных для дальнейшего использования, руб.;

S_{yi} – утилизационная стоимость i -го вида уничтоженных основных фондов, руб.» [20].

$$\Pi_{o.f.y.} = (100000 - (100000 - 50000)) = 150000 \text{ руб.}$$

Потери предприятия в результате повреждения основных фондов рассчитываются по формуле 6:

$$\Pi_{o.f.п.} = \sum_{i=1}^n S_{pi}, \quad (6)$$

где n – «число видов поврежденных основных фондов;

S_{pi} – стоимость ремонта i -го вида поврежденных основных фондов, руб.» [20].

$$\Pi_{o.f.п.} = 50000 \text{ руб.}$$

Потери предприятия в результате уничтожения или повреждения аварией товарно-материальных ценностей рассчитываются по формуле 7:

$$\Pi_{т.м.ц.} = \sum_{i=1}^n \Pi_{ti} + \sum_{j=1}^m \Pi_{cj}, \quad (7)$$

где n – «число видов товара, которым причинен ущерб в результате аварии;

Π_{ti} – ущерб, причиненный i -му виду продукции, изготовляемой предприятием, руб.;

m – число видов сырья, которым причинен ущерб в результате аварии;

Π_{cj} – ущерб, причиненный j -му виду продукции, приобретенной предприятием, а также сырью и полуфабрикатам, руб.» [20].

$$\Pi_{т.м.ц.} = 3700000 + 2000000 = 5700000 \text{ руб.}$$

Социально-экономические потери отсутствуют:

$$П_{сэ}=0$$

Косвенный ущерб, вследствие аварий рассчитывается по формуле 8:

$$П_{н.в.} = П_{н.п.} + П_{з.п.} + П_{ш} + П_{н.п.т.л.}, \quad (8)$$

где $П_{н.п.}$ – «часть доходов, недополученных предприятием в результате простоя, руб.»;

$П_{з.п.}$ – зарплата и условно-постоянные расходы предприятия за время простоя, руб.;

$П_{ш}$ – убытки, вызванные уплатой различных неустоек, штрафов, пени, руб.;

$П_{н.п.т.л.}$ – убытки третьих лиц из-за недополученной ими прибыли, руб.» [20].

$$П_{н.в.} = 11291720 + 1905000 + 30000000 + 500000 = 43696720 \text{ руб.}$$

Зарплата и условно-постоянные расходы предприятия за время простоя рассчитываются по формуле 9:

$$П_{з.п.} = (V_{з.п.} \cdot A + V_{уп}) \cdot T_{пр}, \quad (9)$$

где $V_{з.п.}$ – «зарботная плата сотрудников предприятия, руб/день;

A – доля сотрудников, не использованных на работе;

$V_{уп}$ – условно-постоянные расходы, руб/день;

$T_{пр}$ – продолжительность простоя объекта, дни» [20].

$$П_{з.п.} = (5000 \cdot 25 + 2000) \cdot 15 = 1905000 \text{ руб.}$$

Недополученная прибыль в результате простоя рассчитывается по

формуле 10:

$$\Pi_{\text{н.п.}} = \sum_{i=0}^n \Delta Q_i \cdot (S_i - B_i), \quad (10)$$

где n – «количество видов недопроизведенного продукта (услуги);

ΔQ_i – объем i -го вида продукции, недопроизведенный из-за аварии;

S_i – средняя оптовая стоимость единицы i -го недопроизведенного продукта на дату аварии, руб.;

B_i – средняя себестоимость единицы i -го недопроизведенного продукта на дату аварии» [20].

$$\Pi_{\text{н.п.}} = 5645,86 \cdot (20000 - 18000) = 11291720 \text{ руб.}$$

Экологический ущерб определяется по формуле 11:

$$\Pi_{\text{экол}} = \mathcal{E}_o \cdot \Pi_{\text{экол}}, \quad (11)$$

где \mathcal{E}_o – «ущерб от засорения или повреждения территории обломками, осколками, зданий, сооружений, оборудования, руб.» [20].

$$\Pi_{\text{экол}} = 200000 \text{ руб.}$$

Затраты на локализацию или ликвидацию и расследование аварии рассчитывается по формуле 12:

$$\Pi_{\text{л.а.}} = \Pi_{\text{л}} + \Pi_{\text{р}}, \quad (12)$$

где $\Pi_{\text{л}}$ – «расходы, связанные с локализацией и ликвидацией последствий аварии, руб.;

$\Pi_{\text{р}}$ – расходы на расследование аварии, руб.» [20].

$$\Pi_{\text{л.а.}} = 3000000 + 200000 = 3200000 \text{ руб.}$$

$$P_a = 110200000 + 0 + 43696720 + 200000 + 3200000 + 0 = 157296720 \text{ руб.}$$

Стоимость реализации мероприятий представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Стоимость реализации мероприятий

Мероприятие	Стоимость, руб.
Проектирование системы управления перевозками опасных грузов (аммиака)	200000
Компоновка АРМ оператора системы управления перевозками опасных грузов (аммиака)	20000000
Монтаж системы датчиков системы управления перевозками опасных грузов (аммиака) на транспортные средства и наладка АСУ ТП	5500000
Итого	25700000

Годовой экономический эффект определим по формуле 16:

$$\mathcal{E} = \Pi - Z, \quad (16)$$

где Z – «величина приведенных затрат на проведение мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, руб.;

Π – ущерб от аварий на опасных производственных объектах, руб.» [20].

$$\mathcal{E} = 157296720 - 25700000 = 131596720 \text{ руб.}$$

Приведенные затраты рассчитываются по формуле 17:

$$Z = C + E_n \cdot K, \quad (17)$$

где C – «текущие расходы на эксплуатацию сооружения, устройства оборудования, руб.;

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;

К – инвестиции на реализацию мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, руб.» [20].

$$З=200000+0,16\cdot 25700000=4312000 \text{ руб.}$$

Общая (абсолютная) экономическая эффективность приведенных затрат рассчитывается по формуле 18:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_3 &= \frac{\mathcal{E}}{З}. \\ \mathcal{E}_3 &= \frac{131596720}{4312000} = 30,52 \end{aligned} \quad (18)$$

Общая (абсолютная) экономическая эффективность инвестиций на реализацию мероприятий рассчитывается по формуле 19:

$$\mathcal{E}_к = \frac{(\mathcal{E}-С)}{К} = \frac{(131596720-200000)}{25700000} = 5,11 \quad (19)$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий рассчитывается по формуле 20:

$$T_{ед} = \frac{З}{\mathcal{E}}, \quad (20)$$

где $T_{ед}$ – «срок окупаемости приведенных затрат, год;

З – величина приведенных затрат на проведение мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, руб.;

Э – годовой экономический эффект от проведения мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, руб.» [20].

$$T_{ед} = \frac{25700000}{131596720} = 0,20 \text{ лет}$$

Вывод по разделу.

В разделе рассчитана эффективность монтажа системы датчиков системы управления перевозками опасных грузов (аммиака) на транспортные средства и компоновки АРМ оператора системы.

Предложенная система управления перевозками опасных грузов (аммиака) позволяет предотвратить возможные аварии за счёт информирования наличия предаварийного состояния транспортного средства или опасного груза водителям и операторам, при этом быстро определяется текущее местоположение транспортного средства, ближайшее место остановки, приблизительное время прибытия, позволяет отслеживать маршрут.

Снижается риск аварии, последствия которой оцениваются в 157296720 руб., то есть разработанная система управления перевозками опасных грузов эффективна.

Заключение

В первом разделе установлено, что работы по техническому перевооружению и реконструкции, замене физически устаревшего оборудования в целях повышения промышленной безопасности предприятиями ведутся крайне редко и в малых объемах. Техническое перевооружение или частичная реконструкция проводятся с целью устранения отдельных отступлений от действующих правил во исполнение согласованных программ приведения в соответствие с требованиями этих правил.

Во втором разделе определено, что аммиак хорошо растворяется в воде с выделением большого количества тепла. Возможная опасность для жизни при содержании аммиака во вдыхаемом воздухе 350 мг/м^3 . Смерть наступает от отека легких и гортани, от ослабления сердечной деятельности или от удушья. Жидкий аммиак и водные растворы вызывают химические ожоги, при попадании в глаза могут вызвать потерю зрения. К основным проблемам, требующим решения по приведению аммиачных холодильных установок в соответствие с требованиями нормативных документов относятся следующие:

- оснащение сигнализаторами концентрации паров аммиака, обеспечивающих систему контроля уровня загазованности при превышении заданной величины концентрации паров аммиака в воздухе рабочей зоны помещения компрессорной;
- установка реле для предупредительной сигнализации о достижении минимального и максимального значения уровня жидкого аммиака в линейных и дренажных ресиверах;
- отсутствие проведения экспертизы промышленной безопасности производственных зданий и сооружений;
- оснащение автоматическими запорными вентилями аппаратов, в которые подается жидкий аммиак под давлением.

В третьем разделе предложена система управления перевозками

опасных грузов (аммиака). Определено, что система управления перевозками должна была соответствовать последним и наиболее инновационным тенденциям в области ИТ.

Установлено, что XB Software разработала простую в использовании систему управления перевозками с функциями GPS-отслеживания. Эта система управления позволяет пользователям быстро определять текущее местоположение транспортного средства, ближайшее место остановки, приблизительное время прибытия, позволяет пользователям отслеживать маршрут и информирует их о маршруте будущей поездки. Система также включает аналитический модуль.

Маршруты для перевозки опасных грузов должны быть оборудованы необходимыми знаками безопасности, которые являются легко узнаваемыми, понятными и долговечными. Знаки должны быть легко интерпретируемы в условиях, которые могут преобладать, таких как слабая освещенность.

В четвертом разделе определено, что оценка поможет определить необходимость применения мер контроля и поможет в принятии решений о том, как необходимо контролировать определенные риски.

При выборе мер контроля, которые должны быть реализованы, целью должно быть достижение приемлемого уровня риска, т.е. сведение риска к минимуму, насколько это разумно практически возможно. После выбора мер контроля, которые должны быть реализованы, следует определить целевую дату их внедрения. Как только меры будут реализованы и эксперты по оценке убедятся, что риск теперь находится на приемлемом уровне, документ может быть подписан и сохранен в помещении.

В пятом разделе определено, что предложенные мероприятия по снижению антропогенной нагрузки предприятия: снижение выбросов загрязняющих веществ, соблюдение предельных значений, соответствие экологическим нормам.

В шестом разделе определено, что Колхоз им. В.И. Ленина:

- планирует и осуществляет мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на производственном объекте;
- заключает с профессиональным аварийно-спасательным формированиями договоры на обслуживание, имеет обученных нештатных спасателей из числа работников;
- имеет резервы финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- обучает работников действиям в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте;
- создало систему наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии и поддерживает указанные системы в пригодном к использованию состоянии.

При возникновении аварийной ситуации вследствие неправильных действий при производстве ремонтных работ работники будут действовать по указанию эксплуатационного персонала согласно «Плану локализации и ликвидации аварийных ситуаций» данного объекта.

В седьмом разделе рассчитана эффективность монтажа системы датчиков системы управления перевозками опасных грузов (аммиака) на транспортные средства и компоновки АРМ оператора системы.

Предложенная система управления перевозками опасных грузов (аммиака) позволяет предотвратить возможные аварии за счёт информирования наличия предаварийного состояния транспортного средства или опасного груза водителям и операторам, при этом быстро определяется текущее местоположение транспортного средства, ближайшее место остановки, приблизительное время прибытия, позволяет отслеживать маршрут.

Снижается риск аварии, последствия которой оцениваются в 157296720 руб., то есть разработанная система управления перевозками опасных грузов эффективна.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Информация о рыболовецком колхозе имени В.И. Ленина [Электронный ресурс]. URL: <http://kolhozleninacamchatka.ru/o-kompanii.html> (дата обращения: 26.01.2024).
2. Об утверждении типовых программ профессионального обучения по программам повышения квалификации водителей, осуществляющих перевозки опасных грузов в соответствии с Соглашением о международной дорожной перевозке опасных грузов [Электронный ресурс] : Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 11.01.2022 № 1. URL: <https://docs.cntd.ru/document/728111178?ysclid=lvv5wephzr348922825> (дата обращения: 05.10.2023).
3. О введении в действие межгосударственного стандарта ГОСТ 12.0.004-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда [Электронный ресурс] : Приказ Росстандарта от 09.06.2016 N 600-ст. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-rosstandarta-ot-09062016-n-600-st-o/?ysclid=lvv5rc27e486056989> (дата обращения: 27.08.2023).
4. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. URL: <https://sudrf.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 27.01.2024).
5. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 № 304 (ред. от 20.12.2019). URL: <https://base.garant.ru/12153609/?ysclid=ld8lpcbhhg377716161> (дата обращения: 27.02.2024).
6. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 27.02.2024).

7. Об утверждении порядка выдачи свидетельств о подготовке водителей автотранспортных средств, перевозящих опасные грузы, и утверждения курсов такой подготовки [Электронный ресурс] : Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 30.07.2020 № 265. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=405803&ysclid=lvv639kbn283183232> (дата обращения: 27.02.2024).

8. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457&ysclid=lvv639kbn283183232> (дата обращения: 27.10.2023).

9. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523&ysclid=lvv639kbn283183232> (дата обращения: 05.02.2024).

10. Об утверждении Рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 31.01.2022 № 36. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=414162&ysclid=lvv639kbn283183232> (дата обращения: 27.08.2023).

11. Об утверждении Порядка выдачи специального разрешения на движение по автомобильным дорогам транспортного средства, осуществляющего перевозки опасных грузов [Электронный ресурс] : Приказ министерства транспорта РФ от 12.08.2020 № 304. URL: <https://sudact.ru/law/prikaz-mintransa-rossii-ot-12082020-n-304/?ysclid=lvv68b7kpk86981160> (дата обращения: 12.02.2024).

12. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 № 242. URL:

<http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 27.02.2024).

13. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 21.12.2021 № 444. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727902346?ysclid=lga8ingyqu37340164> (дата обращения: 27.03.2023).

14. Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 14.06.2018 № 261 (ред. от 23.06.2020). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=377676&ysclid=1dsbgkkxui183890770> (дата обращения: 05.02.2024).

15. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 26.02.2024).

16. Савчук О. Н., Дорошенко И. В., Терехин С. Н. Прогнозирование последствий разрушений резервуаров с аммиаком при перевозке автомобильным транспортом вследствие террористических актов // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2016. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovanie-posledstviy-razrusheniy-rezervuarov-s-ammiakom-pri-perevozke-avtomobilnym-transportom-vsledstvie-terroristicheskikh> (дата обращения: 19.02.2024).

17. Савчук О.Н., Аксенов А.А. Особенности программной реализации на ЭВМ оценки риска химической опасности аварий автомобильного транспорта, перевозящего аварийно химически опасные вещества // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2015. №4. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-programmnoy-realizatsii-na-evm-otsenki-riska-himicheskoy-opasnosti-avariy-avtomobilnogo-transporta-perevozyaschego> (дата обращения: 06.05.2024).

18. Система стандартов безопасности труда. Инструкция по охране труда. Требования к разработке, оформлению, изложению и обращению [Электронный ресурс] : Отраслевой руководящий документ РД 11 12.0035-94. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200053699> (дата обращения: 13.02.2024).

19. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 27.01.2024).

20. Фрезе Т. Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Выполнение раздела выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» : электронное учебно-методическое пособие / Т.Ю. Фрезе. Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. 1 оптический диск. ISBN 978-5-8259-1456-5.