

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 мероприятий по охране труда, повышающих безопасность
при выполнении работ в ограниченных и замкнутых
пространствах

Обучающийся

А.В. Полторак

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

д.с.-х.н., доцент, Н.В. Шелепина

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2023

Аннотация

Тема ВКР «Разработка мероприятий по охране труда, повышающих безопасность при выполнении работ в ограниченных и замкнутых пространствах».

В разделе «Анализ безопасности при выполнении работ в ограниченных и замкнутых пространствах» представлен анализ безопасности при выполнении работ в ограниченных и замкнутых пространствах.

В разделе «Мероприятия по охране труда, повышающие безопасность при выполнении работ в ограниченных и замкнутых пространствах» анализируются средства коллективной защиты при работе в ограниченных и замкнутых пространствах.

В разделе «Охрана труда» составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения и определены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочих местах.

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

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС для объекта защиты, описаны вероятные (прогнозируемые) аварии и ЧС и основные мероприятия по их предупреждению и ликвидации.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Работа состоит из шести разделов на 68 страницах и содержит 20 таблиц и 4 рисунка.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	6
Перечень сокращений и обозначений.....	7
1 Анализ безопасности при выполнении работ в ограниченных и замкнутых пространствах.....	8
2 Мероприятия по охране труда, повышающие безопасность при выполнении работ в ограниченных и замкнутых пространствах	18
3 Охрана труда.....	30
4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	41
5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	49
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	55
Заключение	62
Список используемых источников	65

Введение

Работа в замкнутом пространстве потенциально является одной из самых опасных из всех работ. Было подсчитано, что работать в замкнутом пространстве в 150 раз опаснее, чем выполнять ту же работу снаружи.

На протяжении многих лет многие работники самых разных профессий гибли или получали серьезные увечья во время работы в резервуарах, чанах, отстойниках, канализационных коллекторах, ямах-ловушках и других типах замкнутого пространства. Всех этих смертей и травм можно было бы избежать, следуя установленным процедурам для такой работы и используя надлежащие средства индивидуальной защиты.

Цель работы – совершенствование мероприятий по охране труда, повышающих безопасность при выполнении работ в ограниченных и замкнутых пространствах.

Задачи:

- представить анализ безопасности при выполнении работ в ограниченных и замкнутых пространствах;
- проанализировать средства коллективной защиты при работе в ограниченных и замкнутых пространствах;
- предложить организационно-управленческие и технические мероприятия повышающих безопасность при выполнении работ в ограниченных и замкнутых пространствах;
- составить реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения;
- определить мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте;
- определить антропогенную нагрузку организации, технологического процесса на окружающую среду;
- оформить результаты производственного контроля в области охраны окружающей среды;

- разработать для объекта организации план действий по предупреждению и ликвидации ЧС организаций;
- описать основные мероприятия по предупреждению и ликвидации идентифицированных прогнозируемых ЧС;
- описать организацию оповещения и информирования персонала объекта об угрозе и возникновении ЧС;
- составить таблицу ПВР для персонала объекта с учетом возможного количества эвакуируемых лиц на объекте;
- составить сведения о необходимости наличия и наличии средств индивидуальной защиты для работников организации для защиты при ЧС;
- оценить эффективность предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Идентификация риска – процесс выявления, распознавания и регистрации рисков [5].

Контроль – сравнение фактического исполнения с запланированным, анализ отклонений, оценка тенденций для оказания влияния на улучшение процессов, оценка альтернатив и рекомендация корректирующих действий.

Корпоративная интегрированная система менеджмента – система менеджмента организации, включающая в себя систему менеджмента качества, систему экологического менеджмента и систему управления промышленной безопасностью и охраной труда, имеющая общие элементы для повышения эффективности управления каждой из этих систем в отдельности и системы менеджмента в целом.

Опасность – источник, ситуация или действие, которые потенциально могут нанести вред человеку или привести к ухудшению здоровья или сочетание перечисленного [5].

Оценка профессиональных рисков – это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий [20].

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» [7].

Оценка риска – обобщенный процесс идентификации оценки и определения уровня риска [6].

Уровень риска – комбинация вероятности появления риска и тяжести его последствий [6].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

АТС – автоматизированная телефонная сеть.

ГО – гражданская оборона.

ДПК – добровольная пожарная команда.

ИСМ – интегрированная система менеджмента.

ОРО – объект размещения отходов.

ПВР – пункт временного размещения.

ПЭК – производственно-экологический контроль.

СИЗ – средство индивидуальной защиты.

ТП РСЧС – территориальная подсистема Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

ТС – транспортное средство.

ФККО – федеральный классификационный каталог отходов.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

1 Анализ безопасности при выполнении работ в ограниченных и замкнутых пространствах

Общество с ограниченной ответственностью «КРАМБЕКС» расположено по адресу: город Тольятти, Московский проспект 4т.

Серьезные несчастные случаи происходили и продолжают происходить с людьми, работающими в замкнутых пространствах. Значительное число таких несчастных случаев приводит к летальному исходу, и многочисленные смертельные случаи не являются редкостью.

Каждый год в замкнутых пространствах погибает или получает серьезные травмы несколько человек. Это происходит в самых разных отраслях промышленности – от тех, которые связаны со сложными установками, до простых емкостей для хранения. Среди погибших есть люди, работающие в замкнутом пространстве, и те, кто пытается спасти их без надлежащей подготовки и оборудования.

Замкнутым пространством может быть любое замкнутое пространство, где существует риск смерти или серьезных травм от воздействия опасных веществ или опасных условий (например, недостатка кислорода).

Некоторые замкнутые пространства довольно легко идентифицировать, например, корпуса с ограниченными отверстиями:

- резервуары для хранения;
- реакционные сосуды;
- закрытые дренажные системы;
- канализационные коллекторы.

Другие могут быть менее очевидными, но могут быть не менее опасными, например:

- камеры с открытым верхом;
- чаны;
- камеры сгорания в печах;
- воздуховоды;

- непроветриваемые или плохо вентилируемые помещения.

Невозможно привести полный перечень замкнутых пространств. Некоторые места могут стать замкнутыми пространствами при выполнении работ или во время их строительства, изготовления или последующей модификации. Замкнутое пространство – это любая область, которая не предназначена для нахождения людей и которая также потенциально может содержать опасную атмосферу.

Например, автоцистерны создают замкнутую атмосферу, в которой могут возникнуть опасности для сотрудников, которые туда попадают. Автоцистерны могут содержать остатки материалов, которые могут быть вредными, а газы и пары могут оседать в колодцах, вытесняя кислород или образуя взрывоопасные смеси.

Опасности работы в замкнутых пространствах в зависимости от характера работ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Опасности работы в замкнутых пространствах

Характер работ	Оборудование	Опасности	Причины
Работа в колодцах (водоснабжения, водоотведения, канализации, связи)	Комплект колодца и инженерное оборудование	Недостаток кислорода при его поглощении или вытеснении другим газом.	Это может произойти: при реакции между некоторыми почвами и кислородом в атмосфере; после воздействия грунтовых вод на мел и известняк, которые могут выделять углекислый газ и вытеснять обычный воздух. «В некоторых ситуациях уровень кислорода может резко снизиться, что приведет к кислорододефицитной атмосфере и возможному удушью. Это может произойти, если кислород в атмосфере: вытесняется газами, образующимися в ходе биологических процессов, например, метаном в канализации; вытесняется при продувке замкнутого пространства инертным газом для удаления легковоспламеняющихся или токсичных паров или газов» [2]

Продолжение таблицы 1

Характер работ	Оборудование	Опасности	Причины
Работа в грузовых контейнерах, грузовых автомобилях (автоцистернах, бетоновозах)	Оборудование и груз	Недостаток кислорода при его поглощении или вытеснении другим газом.	Это может произойти в результате реакции груза с кислородом внутри помещения
Работа внутри стальных резервуаров и емкостей	Оборудование резервуара и ёмкости		Это может произойти при образовании ржавчины. или вытеснением воздуха газом, дымом или парами
Работа в колодцах (водоснабжения, водоотведения, канализации, связи и т.п.), внутри стальных резервуаров и емкостей	Трубопроводы колодцев, резервуаров, ёмкостей	Жидкости и твердые вещества	Это может произойти при внезапном заполнении пространства
Работа в емкостях, где хранятся или перевозятся сыпучие материалы	Сыпучие твердые вещества	Утопление в сыпучих материалах	Сыпучие твердые вещества могут частично затвердевать или образовывать «мостики» в ёмкостях, вызывая засоры, которые могут неожиданно разрушиться под или над работником
Работы в любых замкнутых пространствах	Оборудование или материалы, выделяющие горючие газы	Пожар и взрывы	Остатки, оставшиеся в емкостях или на внутренних поверхностях пространств материалы, которые могут выделять горючий газ или пар, а также пыль в высоких концентрациях, например, в силосах для муки. «Слишком большое количество кислорода может увеличить риск возгорания или взрыва. Атмосфера, обогащенная кислородом, может возникнуть, если: химические реакции вызывают образование кислорода, например, определенные реакции с перекисью водорода, или – произошла утечка кислорода из кислородного баллона или фитинга при использовании кислородно-ацетиленового оборудования» [2]
Работы в колодцах и силосах	Материалы в замкнутых пространствах	Вирусы, бактерии или грибы	Присутствуют биологические опасности в виде микроорганизмов, вирусов и грибов

Продолжение таблицы 1

Характер работ	Оборудование	Опасности	Причины
Работы внутри технологического оборудования	Шнеки, мешалки, блендеры, миксеры	Механическое опасности	Воздействие острых кромок оборудования или неконтролируемое начало работы оборудования
Работы внутри электрооборудования или в колодцах обеспечения связи	Электрооборудование	Опасность поражения электрическим током	Подача или присутствие напряжения на электрооборудование

Легковоспламеняющаяся атмосфера – это атмосфера, в которой содержание легковоспламеняющегося газа, пара или тумана, вероятно, превышает 5% от нижнего предела взрываемости.

При попадании источника воспламенения, такого как искрящийся электроинструмент или статическое электричество на одежду человека, в помещение, содержащее легковоспламеняющуюся атмосферу, вероятно, произойдет взрыв.

«Утопление означает быть поглощенным материалом или погруженным в него, что может привести к удушью. Примерами материалов, которые могут представлять опасность поглощения, являются пластмассы, песок, жидкости, удобрения, зерно, уголь, угольные продукты, зола, корма для животных и сточные воды» [2].

«Неконтролируемый выход (выпуск) таких веществ, как пар, вода или других жидкостей, газов, может привести к утоплению, погружению в воду, поражению парами (например, ухудшению зрения и обоняния из-за сероводорода (H_2S), невозможности дышать из-за мелкозернистой или керамической пыли) или другому вреду, в зависимости от природы вещества» [2].

«Двигатели, транспортные средства и вилочные погрузчики, работающие вблизи замкнутого пространства, могут привести к скоплению выхлопных газов, включая оксид углерода, в помещении» [2].

«Контакт с микроорганизмами, такими как вирусы, бактерии или грибы, может привести к инфекционным заболеваниям, дерматиту или заболеваниям легких, таким как пневмония повышенной чувствительности. Канализационные коллекторы, зернохранилища и навозные ямы являются примерами замкнутых пространств, где могут присутствовать биологические опасности» [2].

«Воздействие механических опасностей может привести к запутыванию, раздавливанию, порезам, прокалыванию частей тела человека. Источниками механических опасностей являются такие установки, как шнеки, мешалки, блендеры, миксеры» [2].

«Опасность поражения электрическим током может привести к поражению электрическим током, поражению электрическим током или ожогам и может возникнуть из-за кабелей, трансформаторов, конденсаторов, реле, открытых клемм и влажных поверхностей, на которых используются электрические цепи и установки с электроприводом» [2].

«Характер замкнутого пространства может привести к увеличению вероятности контакта кожи с поверхностными загрязнителями. Контакт кожи с опасными веществами может привести к немедленным последствиям для здоровья, таким как ожоги, раздражение или аллергический дерматит, или к долгосрочным системным эффектам» [10].

«Шум, возникающий в замкнутом пространстве в результате использования установки, метода работы или технологического процесса, может усиливаться из-за отражений от твердых поверхностей. Воздействие опасного шума может привести к потере слуха» [2], звону в ушах и другим последствиям для здоровья, не связанным со слухом. Опасный шум также может мешать работникам слышать предупреждающие сигналы и отвлекать их от работы.

Опасность дорожного движения возникает там, где входы или выходы из замкнутого пространства расположены на пешеходных дорожках или дорогах. Работники могут пострадать в результате движения транспортных средств.

Некоторые из вышеперечисленных условий уже могут присутствовать в замкнутом пространстве. Однако некоторые из них могут возникнуть в результате выполняемых работ или, например, утечки из трубы, подсоединенной к замкнутому пространству.

Ограждение и рабочее пространство могут увеличить другие опасности, связанные с выполняемыми работами, например:

- при использовании оборудования могут потребоваться особые меры предосторожности, такие как обеспечение пылеудаления портативной шлифовальной машины или особые меры предосторожности против поражения электрическим током;
- газ, дым или пары могут образовываться в результате сварки или в результате использования летучих и часто легковоспламеняющихся растворителей, клеев и так далее;
- если доступ в помещение осуществляется через люк, эвакуация или спасение в чрезвычайной ситуации будет более затруднительным [9].

С другой стороны, различные виды работ, выполняемые в замкнутом пространстве, также могут сделать атмосферу опасной.

Работы в ограниченных и замкнутых пространствах в ООО «КРАМБЕКС» заключаются в проведении работ в колодцах (водоснабжения, водоотведения, канализации).

Основанием для остановки оборудования на ремонт является приказ (распоряжение) по филиалу, цеху с указанием ответственных за подготовку и проведение ремонта, а при необходимости и ответственных за выполнение отдельных мероприятий.

Подготовка объекта к проведению на нем ремонтных работ осуществляется эксплуатационным персоналом под руководством

ответственного за подготовку. Для подготовки объекта (оборудования, коммуникаций) к ремонтным работам выполняется комплекс мероприятий, предусмотренных в инструкциях по охране труда, рабочим местам и наряде-допуске. При этом принимаются меры по максимальному снижению степени опасности ремонтных работ путем сброса давления, удаления вредных и взрывоопасных продуктов, исключая возможность их поступления из смежных технологических систем, а также по исключению возможных источников искрообразования.

Газоопасные работы выполняются бригадой в составе не менее двух человек. Пребывание внутри емкости разрешается, как правило, одному человеку. При необходимости пребывания в емкости большего числа работающих разрабатываются и вносятся в наряд-допуск меры безопасности.

Электроприводы движущихся механизмов отключаются от источников питания видимым разрывом и отсоединены от этих механизмов.

Перед сдачей в ремонт кнопкой управления проверяется надежность отключения. Токоведущие жилы от соединительного кабеля заземляются. На пусковых устройствах у аппаратов и в электрораспределительных устройствах вывешиваются плакаты «Не включать – работают люди!», которые снимаются только после окончания работ по указанию ответственного за производство работ.

Емкости и другое оборудование, коммуникации (связанные с транспортировкой, хранением взрывоопасных, пожароопасных и вредных веществ), на которых будут проводиться ремонтные работы с разгерметизацией, освобождаются от продукта, отглушаются от действующего оборудования и системы трубопроводов с помощью стандартных заглушек (согласно схеме, прилагаемой к наряду-допуску) и в зависимости от свойств находящихся в них химических продуктов отогреты, промыты, продуты инертным газом и чистым воздухом.

Работы по установке (снятию) заглушек проводятся как эксплуатационным персоналом, выполняющим подготовительные работы, так

и персоналом, включенным в бригаду по выполнению этих работ в соответствии с инструкцией. Меры безопасности при установке (снятии) заглушек должны быть изложены в п.11 наряда-допуска.

Ремонтные работы, выполняемые по наряду-допуску, как правило, производятся в дневное время. В исключительных случаях проведение неотложных работ может быть разрешено в темное время суток, при этом в наряде-допуске должны быть предусмотрены дополнительные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ.

Ведение ремонтных работ прекращается по первому требованию работников службы охраны труда, командира газоспасательного пункта, представителей инспектирующих органов при нарушении правил безопасности и требований, обусловленных нарядом-допуском [9].

Все материалы, применяемые в ремонте, подлежат входному контролю и на них должны быть сертификаты, подтверждающие требуемое качество.

В исследуемой организации место проведения ремонтных работ в замкнутых пространствах, связанных с возможностью выброса взрывоопасных и вредных продуктов, не обозначается предупредительными знаками и надписями (ограждено), а также не выставляются посты с целью недопущения пребывания посторонних лиц в опасной зоне [9].

В ООО «КРАМБЕКС» перед началом работы внутри емкостей, колодцев не производится анализ воздушной среды на содержание взрывоопасных и взрывопожароопасных веществ, на содержание вредных газов и кислорода с записью результатов в наряде-допуске.

Место работ обеспечивается достаточным количеством средств пожаротушения.

Подготовленное к ремонту оборудование принимает непосредственный руководитель работ с записью в наряде-допуске. При постановке на капитальный ремонт подготовленное к ремонту оборудование передается подрядной организации с составлением акта на сдачу оборудования в ремонт по разработанной форме.

Ремонтные работы следует проводить только после выполнения всех подготовительных работ.

Ответственные за подготовку и производство работ расписываются либо в п. 1.6 наряд-допуска либо, при выполнении ремонтных работ, проводимых без наряда-допуска, в «Журнале регистрации работ, проводимых без наряда-допуска».

Вывод по разделу.

В разделе определено, что работы в ограниченных и замкнутых пространствах в ООО «КРАМБЕКС» заключаются в проведении работ в колодцах (водоснабжения, водоотведения, канализации), остальные работы в замкнутых пространствах выполняются подрядными организациями.

Выяснено, что при проведении работ в ограниченных и замкнутых пространствах в ООО «КРАМБЕКС» место проведения ремонтных работ, связанных с возможностью выброса взрывоопасных и вредных продуктов, не обозначается предупредительными знаками и надписями (ограждено) и не производится анализ воздушной среды на содержание взрывоопасных и взрывопожароопасных веществ, на содержание вредных газов и кислорода перед началом работы внутри емкостей, колодцев.

Риски, связанные с работой в замкнутых пространствах, включают потерю сознания, ухудшение состояния, травму или смерть от:

- непосредственного воздействия загрязняющих веществ, находящихся в воздухе;
- пожара или взрыва в результате воспламенения легковоспламеняющихся загрязняющих веществ;
- трудностей со спасением и лечением раненого или находящегося без сознания человека;
- нехватки кислорода;
- погружение в сыпучий материал, такой как зерно, песок, удобрения, вода или другие жидкости;
- падение с высоты;

- факторы окружающей среды, например, перепады температур, плохое освещение.

Некоторые из вышеперечисленных условий уже могут присутствовать в замкнутом пространстве. Однако некоторые из них могут возникнуть в результате выполняемых работ или, например, утечки из трубы, подсоединенной к замкнутому пространству.

Работа в ограниченном пространстве может предъявлять дополнительные физиологические и психологические требования по сравнению с теми, с которыми приходится сталкиваться в обычной рабочей среде.

Следует учитывать:

- физические возможности работника;
- способность работать в ограниченном пространстве (например, клаустрофобия);
- способность носить СИЗ, необходимые для выполнения работы (например, респираторы).

2 Мероприятия по охране труда, повышающие безопасность при выполнении работ в ограниченных и замкнутых пространствах

В соответствии с нормативно правовыми актами по охране труда, работодатель должен предпринять все практические шаги, чтобы:

- обеспечить безопасность работников во время работы;
- выявить все опасности на рабочем месте;
- если выявленные опасности значительны – устранить, изолировать или свести к минимуму воздействие опасности на работников.

К газоопасным относятся работы, связанные с осмотром, чисткой, ремонтом, разгерметизацией технологического оборудования, коммуникаций, в том числе работы внутри емкостей резервуаров, цистерн, колодцев, тоннелей, прямков и других аналогичных мест), при проведении которых имеется или не исключена возможность выделения в рабочую зону взрывопожароопасных или вредных паров и газов, способных вызвать взрыв, загорания, оказать вредное воздействие на организм человека, а также работы при недостаточном содержании кислорода (ниже 20 % объемных).

При возникновении необходимости проведения газоопасных работ, не включенных в перечень газоопасных работ, они должны выполняться по наряду-допуску в соответствии с требованиями настоящей инструкции с уведомлением службы охраны труда.

Газоопасные работы выполняются бригадой в составе не менее двух человек, а при выполнении работы в емкостях, колодцах и других закрытых сооружениях обязательно бригадой из трёх человек (один работающий, второй наблюдающий у люка, а при работе с ПШ-2 еще и обеспечивающий подачу воздуха).

Перед началом газоопасных работ ответственный за их проведение опрашивает каждого исполнителя о самочувствии.

Входить в газоопасное место можно только с разрешения ответственного за проведение работ и в соответствующих средствах защиты,

надетых за пределами опасной зоны.

При выполнении ремонтных работ ремонтный персонал не должен загромождать подходы к средствам пожаротушения, а также территорию объекта оборудованием, материалами и строительными отходами.

Для защиты органов дыхания работающих внутри емкостей, колодцев должны применяться шланговые противогазы, воздушные изолирующие аппараты.

«Невозможно обнаружить опасную атмосферу без приборов, предназначенных для этой цели. Никогда не следует предполагать, что замкнутое пространство безопасно или, что с работником все будет в порядке, если он не будет долго задерживаться в замкнутом пространстве или выполнять там опасную работу. Даже быстрая и простая работа в помещении, которое считается замкнутым пространством, может привести к травмам или смерти от удушья или в результате взрыва» [3].

«Чтобы войти в любое замкнутое пространство без использования специальных типов СИЗ, таких как автономный дыхательный аппарат, атмосферные условия должны обладать следующими характеристиками:

- кислород: от 19,5 % до 23,5 %;
- воспламеняемость: ниже 10 % нижнего предела воспламеняемости для газов, паров, тумана или горючей пыли» [3];
- содержание токсичных газов: ниже допустимого предела воздействия /порогового значения или средневзвешенного по времени вещества.

При проведении исследования атмосферы замкнутого пространства необходимо сначала проверить наличие кислорода.

Счетчики горючего газа зависят от кислорода и не будут работать должным образом в атмосфере с дефицитом кислорода.

Необходимо учитывать все операции, которые будут выполняться в замкнутом пространстве, и любые опасные вещества, которые могут

возникнуть в результате, такие как пары и газы от сварочных работ или пары растворителей или других химических веществ.

Необходимое оборудование для обеспечения безопасности при проведении работ в замкнутых пространствах:

- оборудование для обнаружения газа;
- вентиляционное оборудование;
- при необходимости коммуникационное оборудование;
- освещение;
- ограждения для предотвращения несанкционированного проникновения;
- «оборудование, такое как лестницы, для обеспечения безопасного доступа в разрешенное помещение и выхода из него;
- спасательное и аварийно–спасательное оборудование;
- любое другое оборудование, которое могло бы использоваться для безопасного доступа в ограниченное пространство» [3].

В основном в качестве газоанализаторов используется групповой газоанализатор, а в качестве средств спасения – спасательная верёвка. Нами определено, что данные средства коллективной защиты являются не достаточными.

При работах в ограниченных и замкнутых пространствах в ООО «КРАМБЕКС» используются только групповой газоанализатор и знаки безопасности. Рассмотрим подробнее использование группового газоанализатора.

Бригада, выполняющая работы в ограниченном пространстве, должна обеспечить проведение мониторинга «воздуха для определения концентрации вещества или смеси в воздухе на рабочем месте» [3].

«Органы чувств человека никогда не должны использоваться для определения того, безопасен ли воздух в замкнутом пространстве. Многие токсичные или легковоспламеняющиеся газы и небезопасный уровень кислорода невозможно определить с помощью органов чувств» [3].

«Любой контроль воздуха в замкнутом пространстве должен осуществляться компетентным лицом с использованием подходящего, правильно откалиброванного газового детектора. Во время выполнения работ в замкнутом пространстве необходимо проверить атмосферу на:

- содержание кислорода;
- концентрацию легковоспламеняющихся загрязняющих веществ в воздухе;
- концентрацию потенциально вредных загрязняющих веществ в воздухе (например, сероводорода и оксида углерода)» [3].

«Поскольку загрязняющие вещества могут оседать на разных уровнях, следует протестировать каждую часть замкнутого пространства – из стороны в сторону и сверху вниз» [3] (рисунок 1).

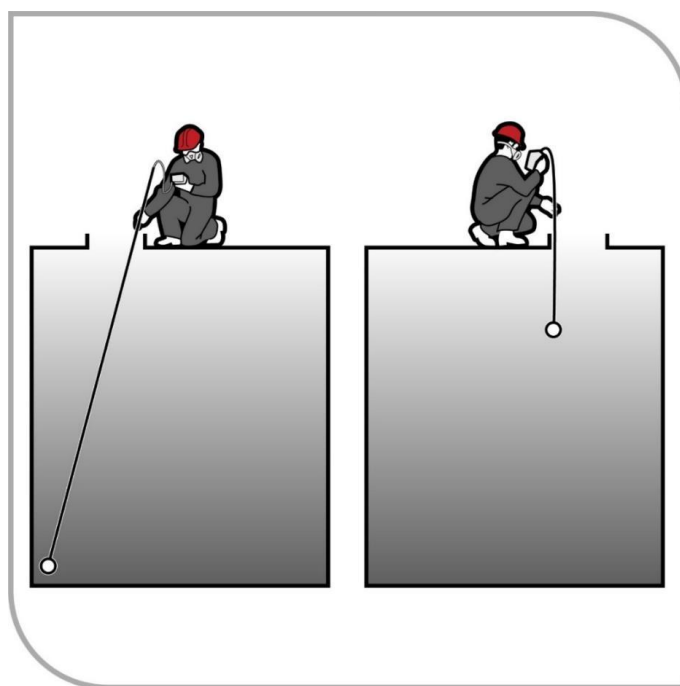


Рисунок 1 – Анализ содержания газов в различных уровнях ограниченного пространства

«Первоначальное тестирование следует проводить вне ограниченного пространства, вставляя пробоотборник и/или портативное устройство для

обнаружения газа в соответствующим образом выбранные отверстия для доступа, сопла и прорези» [3].

«Например, некоторые газы (такие как сероводород) тяжелее воздуха и в непроветриваемых помещениях оседают на дно помещения, в то время как другие газы (такие как метан) легче воздуха и скапливаются в верхней части помещения. Тестирование должно проводиться на достаточном количестве точек, чтобы точно отражать области пространства, к которым, вероятно, будет получен доступ» [3].

«Первоначальная оценка должна включать, при необходимости, анализ атмосферы на наличие загрязняющих веществ и кислорода. Принудительная вентиляция с помощью воздухоудовного вентилятора является предпочтительным методом удаления загрязненного воздуха» [3].

«Более легкие газы могут попадать в зону дыхания человека, проводящего испытания» [3].

«Некоторые газы могут растворяться в жидкостях и выделяться при перемешивании жидкости или разрушении корки на поверхности жидкости, поэтому перед мониторингом может потребоваться взбалтывание жидкостей» [3].

«Если необходимо проникнуть в помещение для тестирования удаленных областей, удаленных от входов или отверстий доступа, следует надеть респираторы или противогазы с подачей воздуха» [3].

«Повторное тестирование и непрерывный мониторинг воздуха могут потребоваться, если оценка риска показывает, что условия могут измениться из-за выполняемой работы или перемещения опасных материалов в замкнутом пространстве» [3].

Газоанализаторы обычно бывают одного из двух различных типов, основанных на методах обнаружения: диффузионного типа и всасывающего типа. Газовые детекторы всасывающего типа оснащены встроенным насосом, который всасывает газ из вероятных мест утечки (например, на трубопроводе или внутри корпусов) к датчику для обнаружения. Газовые датчики

диффузионного типа – это пассивные детекторы газа, которые обнаруживают газ, поступающий к датчику.

В дополнение к портативным газоанализаторам, которые обнаруживают один газовый компонент, существуют газоанализаторы, которые могут обнаруживать несколько газов одновременно. Самая базовая комбинация газов для мультигазовых детекторов состоит из четырех компонентов: горючий газ, токсичный газ (H_2S или CO) и кислород. В зависимости от конкретного продукта доступны другие газовые датчики для обнаружения определенных целевых типов газов.

«Токсичные газы, как правило, требуют высокочувствительных датчиков, способных обнаруживать концентрации в диапазоне от нескольких сотен частей на миллион» [3].

«Полупроводниковые датчики обнаруживают газ в концентрациях порядка от нескольких десятков до нескольких тысяч частей на миллион» [3].

«В настоящее время широко используется кодированная степень защиты для указания уровня защиты в случае попадания жидкостей и твердых веществ в корпус» [3].

«В Европе буквы «IP» используются для обозначения степени защиты, за которыми следуют две цифры, указывающие уровень защиты. Первая цифра указывает уровень защиты людей от контакта с внутренними заряженными или движущимися частями. Вторая цифра указывает на защиту корпуса в случае попадания воды. Например, корпус с маркировкой IP65 обеспечивает полную защиту (пылезащиту) от контакта с заряженными и движущимися частями, а также защиту от водяных брызг или попадания потока воды» [3].

Портативные газоанализаторы Riken Keiki GX-6000 (рисунок 2) защищают работников от опасности взрыва и отравления, от опасностей, связанных с дефицитом кислорода и отравлением сероводородом.

GX-6000 может измерять максимум шесть газов с помощью шести датчиков [1].

Количество обнаруживаемых газов зависит от датчиков, установленных в газовом мониторе [1].



Рисунок 2 – Портативный газоанализатор Riken Keiki GX-6000

Стандартное устройство измеряет четыре газа с помощью четырех датчиков для обычных горючих газов, кислорода (O_2), сероводорода (H_2S) и оксида углерода (CO) [1].

Остальные два слота предназначены для интеллектуальных датчиков, которые состоят из сенсорной части и печатной платы и подключаются к устройству через цифровой сигнальный выход для различных датчиков. Для интеллектуальных датчиков применяются три различных типа принципа обнаружения, и в GX-6000 может быть установлено до двух датчиков [1].

Отбор проб газа осуществляется встроенным микронасосом [1].

В GX-6000 может быть установлен либо щелочной аккумулятор «BUD-6000», либо литий-ионный аккумулятор «BUILT-6000» [1].

Конструкция аккумуляторного блока позволяет пользователям заменять его самостоятельно [1].

Ответственное лицо, контролирующее работы в замкнутом пространстве, должно стремиться к созданию безопасной атмосферы, в

которой респираторы не требуются. Если это практически невозможно, следует рассмотреть возможность использования соответствующего респиратора [2].

Решение о том, какой респиратор является подходящим, зависит от вероятной концентрации загрязняющих веществ и/или кислорода в замкнутой атмосфере. Респираторы для очистки воздуха не обеспечивают защиты от кислородной недостаточности или обогащения кислородом. Однако они могут удалять загрязняющие вещества из воздуха, которым вы дышите. Для защиты от пыли, паров и тумана респираторы должны быть оснащены сажевыми фильтрами. Для защиты от химических паров и газов респираторы должны быть снабжены соответствующим химическим фильтром. В некоторых атмосферах требуются респираторы, оснащенные комбинацией того и другого [3].

Респираторы для очистки воздуха под отрицательным давлением не следует использовать, если концентрация загрязняющих веществ в десять раз превышает максимально рекомендуемый уровень для незащищенного дыхания.

Обязательным условием для принятия этого решения является мониторинг атмосферы. Респираторы с подачей воздуха помогают защитить от экстремальных температур и высокой концентрации паров пыли и химических веществ.

Дыхательные аппараты могут защитить от нехватки кислорода при использовании с небольшим автономным запасом сжатого воздуха (иногда называемым аварийным баллоном или баллоном самоспасения). Автономный дыхательный аппарат полезен в атмосферах, которые невозможно протестировать или где не было обнаружено предполагаемого загрязняющего вещества. Эта форма защиты является единственно приемлемой для аварийно-спасательного персонала [4].

Чтобы облегчить вход в замкнутое пространство и выход из него, важно иметь надлежащую систему аварийного спасения как для работников, так и

для оборудования.

Доступны запатентованные системы, состоящие из сверхпрочного спасательного троса, треноги и лебедки для персонала.

Как правило, механическое преимущество лебедки составляет от 2:1 до 6:1, что позволяет быстро извлечь работника из ограниченного пространства в случае необходимости (рисунок 3).



Рисунок 3 – Дежурный, контролирующий замкнутое пространство с помощью спасательного оборудования и знака на месте

У входа в замкнутое пространство должен находиться дежурный, чтобы обеспечить постоянное поддержание связи, когда оценка риска показывает, что:

- может отсутствовать безопасный уровень кислорода;
- загрязняющие вещества в атмосфере присутствуют или могут присутствовать в концентрациях, превышающих нормы безопасного воздействия;

- существует риск пожара или взрыва;
- существует риск завала или утопления;
- условия за пределами замкнутого пространства угрожают безопасности находящихся внутри людей, например, подача воздуха для дыхания, транспортные средства и погодные условия.

В качестве организационно-управленческих мероприятий для обеспечения безопасности проведения работ в колодцах необходимо увеличить численность бригады до трёх человек за счёт нахождения на месте работ дежурного, который должен находиться перед входом в ёмкость или колодец.

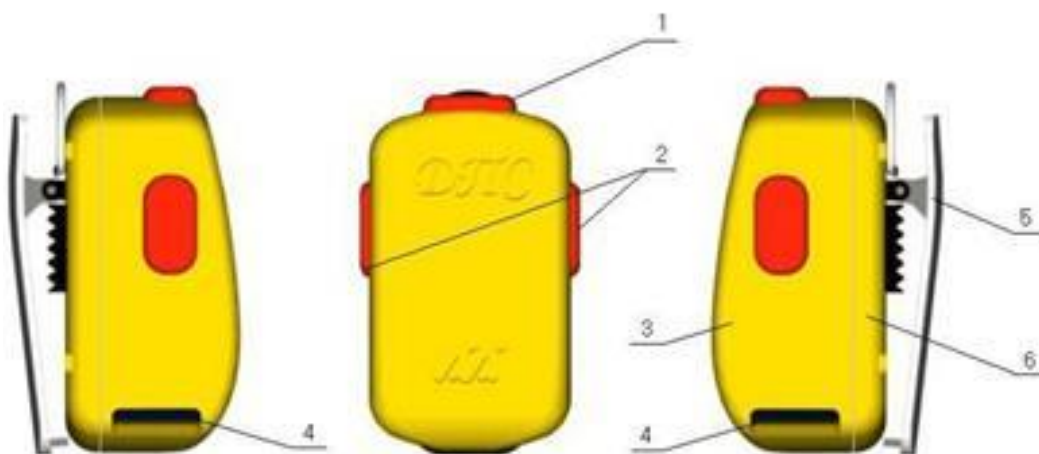
Дежурный должен понимать природу опасностей в замкнутом пространстве и уметь распознавать признаки и симптомы, с которыми могут столкнуться работники в замкнутом пространстве.

Важно иметь соответствующие средства связи между человеком, работающим в замкнутом пространстве, и человеком, находящимся снаружи, будь то голос, дергание за веревку, постукивание или система связи на батарейках, специально разработанная для использования в замкнутом пространстве.

Радиочастотные/беспроводные устройства неэффективно работают в замкнутых пространствах, таких как резервуары или канализационные коллекторы, где между внутренней частью помещения и внешней средой имеется металлическая или бетонная защита.

Устройства сигнализации неподвижного состояния (рисунок 4) могут быть полезны в замкнутом пространстве, где затруднена связь между работниками и обслуживающим персоналом.

Они предназначены для подачи звука, если пользователь не двигается в течение определенного периода времени.



1 – включение (выключение) датчика; 2 – включение оповещения «тревога»; 3 – корпус датчика; 4 – динамик; 5 – клипса-зажим; 6 – крышка корпуса

Рисунок 4 – Устройства сигнализации неподвижного состояния

Разработанные организационно-управленческие и технические мероприятия, коллективные средства защиты повышают безопасность при выполнении работ в ограниченных и замкнутых пространствах.

Вывод по разделу.

В разделе анализируются средства коллективной защиты при работе в ограниченных и замкнутых пространствах. Проводится экспертная оценка достаточности и эффективности существующих средств защиты.

В разделе предложено оборудование для обеспечения безопасности при проведении работ в замкнутых пространствах:

- оборудование для обнаружения газа (портативные газоанализаторы Riken Keiki GX-6000);
- спасательное и аварийно–спасательное оборудование (механические лебедки и тросы);
- устройства сигнализации неподвижного состояния.

Портативные газоанализаторы Riken Keiki GX-6000 защищают работников от опасности взрыва и отравления, от опасностей, связанных с дефицитом кислорода и отравлением сероводородом.

Устройства сигнализации неподвижного состояния могут быть полезны в замкнутом пространстве, где затруднена связь между работниками и обслуживающим персоналом.

Они предназначены для подачи звука, если пользователь не двигается в течение определенного периода времени.

В качестве организационно-управленческих мероприятий по обеспечению безопасности при выполнении работ в ограниченных и замкнутых пространствах разработаны меры по контролю безопасностью работ дежурным, при этом необходимо увеличить численность бригады до трёх человек за счёт нахождения на месте работ дежурного.

Разработанные организационно-управленческие и технические мероприятия, коллективные средства защиты повышают безопасность при выполнении работ в ограниченных и замкнутых пространствах.

3 Охрана труда

Оценка риска включает в себя рассмотрение того, что может произойти, если работник подвергнется опасности, и вероятности того, что это произойдет. Оценка риска может помочь определить:

- насколько серьезен риск;
- эффективны ли какие-либо существующие меры контроля;
- какие действия вам следует предпринять для контроля риска и насколько срочно необходимо предпринять эти действия.

Опасности потенциально могут привести к различным видам и степени тяжести вреда, начиная от незначительного дискомфорта и заканчивая серьезными травмами или смертью.

Многие опасности и связанные с ними риски хорошо известны и имеют четко установленные и общепринятые меры контроля.

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, и проведём идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций на рассматриваемом объекте [11].

Не существует единого окончательного метода идентификации опасности. Используемые методы зависят от цели анализа опасности и имеющейся на данный момент информации.

Следует использовать систематический, прозрачный и всеобъемлющий процесс идентификации опасности, основанный на подробном и точном описании условий труда. Идентификация опасности должна учитывать все режимы работы и все ожидаемые виды деятельности [13].

«Источники информации об опасностях на рабочих местах:

- данные плановых инспекций, специальной оценки условий труда, производственного контроля;

- обзор происшествий, травм, отчетов по оказанию первой помощи;
- отчеты по техническому обслуживанию оборудования повышенной опасности;
- рабочие процедуры и инструкции;
- руководства по эксплуатации;
- опрос сотрудников;
- статистические данные по травмам, обращениям за медицинской помощью, использование аптечек первой помощи;
- ответы на запросы об опасностях оборудования от производителей;
- предупреждения о происшествиях от других предприятий отрасли;
- оценка рисков, проведенная другими предприятиями отрасли» [13].

Перечень опасностей (классификатор) представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень опасностей [11]

№	Опасность	ID	Опасное событие
3	Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
3	Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
		3.4	Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
		3.5	Падение с транспортного средства
6	Обрушение наземных конструкций	6.1	Травма в результате заваливания или раздавливания
7	Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.1	Наезд транспорта на человека
		7.2	Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия
9	Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	Отравление воздушными взвешиваемыми вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны
	Образование токсичных паров при нагревании	9.5	Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ

Продолжение таблицы 2

№	Опасность	ID	Опасное событие
10	Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	10.1	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва
11	Недостаток кислорода в воздухе рабочей зоны в замкнутых технологических емкостях, из-за вытеснения его другими газами или жидкостями	11.1	Развитие гипоксии или удушья из-за вытеснения его другими газами или жидкостями
12	Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.1	Повреждение органов дыхания частицами пыли
		12.3	Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ
13	Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	13.1	Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру
		13.3	Тепловой удар при длительном нахождении в помещении с высокой температурой воздуха
13	Энергия открытого пламени, выплесков металлов, искр и брызг расплавленного металла и металлической окалины	13.4	Тепловой удар при длительном нахождении вблизи открытого пламени
		13.5	Ожог кожных покровов и слизистых оболочек вследствие воздействия открытого пламени
		13.6	Ожог роговицы глаза
	Поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)	13.8	Тепловой удар от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру
		13.9	Ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру
14	Охлажденная поверхность, охлажденная жидкость или газ	14.1	Заболевания вследствие переохлаждения организма, обморожение мягких тканей из-за контакта с поверхностью, имеющую низкую температуру, с охлажденной жидкостью или газом
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)	15.1	Заболевания вследствие переохлаждения организма

Продолжение таблицы 2

№	Опасность	ID	Опасное событие
16	Высокая или низкая скорость движения воздуха, в том числе, связанная с климатом	16.1	Заболевания вследствие перегрева или переохлаждения организма
		16.2	Травмы вследствие воздействия высокой скорости движения воздуха
22	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	22.1.	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме
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°	23.1.	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках
27	Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
27	Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрывопожароопасной среде	27.6	Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрывопожароопасной среды
28	Насилие от враждебно настроенных работников /третьих лиц	28.1.	Психофизическая нагрузка

Методика проведения оценки профессиональных рисков является рекомендованной, так что необходимо самостоятельно определить и утвердить ее [7].

Оценка вероятности представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	- Практически исключено - Зависит от следования инструкции - Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	1

Продолжение таблицы 3

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

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 4.

Таблица 4 – 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); - Несчастный случай на производстве со смертельным исходом; - Авария; - Пожар	5
4	Крупная	- Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); - Профессиональное заболевание. - Инцидент	4
3	Значительная	- Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; - Инцидент	3
2	Незначительная	- Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. - Инцидент, - Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	- Без травмы или заболевания; - Незначительный, быстроустраняемый ущерб	1

Для оценки уровня эскалации риска травмирования работника на основании вероятности наступления опасного события и возможных последствий реализации риска используется матрица (таблица 5), 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» [12].

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле 1.

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

где А – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

Таблица 5 – Матрица рисков с двумя переменными

Риск			Вероятность				
			1	2	3	4	5
			Весьма маловероятно	Маловероятно	Возможно	Вероятно	Весьма вероятно
Тяжесть	1	Приемлемая	1	2	3	4	5
	2	Незначительная	2	4	6	8	10
	3	Значительная	3	6	9	12	15
	4	Крупная	4	8	12	16	20
	5	Катастрофическая	5	10	15	20	25

Оценка значимости рисков представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Оценка значимости рисков

Интервал значений риска	1<R<8	9<R<17	18<R<25
Значимость риска	Низкий (незначительный)	Средний	Высокий

По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняется Анкета (таблица 7) 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» [12].

Таблица 7 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Сварщик	3	3.1	4	4	2	2	8	Низкий
		3.2	4	4	3	3	12	Средний
		3.4	3	3	2	2	6	Низкий
	6	6.1	2	2	5	5	10	Средний
	7	7.1	2	2	4	4	8	Низкий
		7.2	4	4	4	4	16	Средний
	9	9.1	3	3	3	3	9	Средний
		9.5	3	3	3	3	9	Средний
	10	10.1	3	3	3	3	9	Средний
	11	11.1	1	1	3	3	3	Низкий
	12	12.1	2	2	2	2	4	Низкий
		12.3	2	2	2	2	4	Низкий
	13	13.1	4	4	3	3	12	Средний
		13.3	3	3	3	3	9	Средний
		13.4	3	3	2	2	6	Низкий
		13.5	4	4	3	3	12	Средний
	14	14.1	3	3	2	2	6	Средний
	15	15.1	3	3	3	3	9	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
Грузчик	2	2.1	3	3	3	3	9	Средний
	3	3.1	4	4	3	3	12	Средний
		3.4	4	4	2	2	8	Низкий
	7	7.1	3	3	4	4	12	Средний
	22	22.1	3	3	4	4	12	Средний
Водитель	3	3.1	3	3	3	3	9	Средний
		3.5	4	4	3	3	12	Средний
	7	7.2	4	4	4	4	16	Средний

Рабочие места выбираются таким образом, чтобы получить максимально достоверное представление об опасностях, существующих на данном рабочем месте. Из рабочих мест с идентичным характером

выполняемых работ и аналогичными условиями труда выбирается одно-два рабочих места.

Дополнительно следует учитывать присущие рабочему месту опасности возникновения профессиональных заболеваний, которые по каким-либо причинам отсутствуют в карте специальной оценки условий труда.

После завершения процедуры оценки уровней профессиональных рисков в организации необходимо вести постоянную работу по контролю уровней рисков, установленных по результатам внедрения защитных мер [11].

Чтобы управлять риском и гарантировать, что оценка риска проводится компетентным лицом, необходимо принять во внимание все соответствующие вопросы, в том числе:

- можно ли выполнять работу без необходимости входить в замкнутое пространство;
- характер замкнутого пространства;
- связана ли опасность с концентрацией кислорода или концентрация загрязняющих веществ, находящихся в воздухе, в замкнутом пространстве;
- любое изменение, которое может произойти в этой концентрации;
- работа, которую необходимо выполнить в замкнутом пространстве, диапазон методов, с помощью которых может быть выполнена работа, и предлагаемый способ работы;
- тип необходимых аварийных процедур, включая процедуры спасения.

«При проведении оценки рисков для определения рисков, требующих контроля, следует учитывать следующие факторы:

- риск воздействия на организм человека;
- количество людей, находящихся в помещении;
- надежность и защищенность конструкции в целом, а также необходимость освещения и видимости;

- идентификацию и природу веществ, содержится в замкнутом пространстве;
- количество людей, требуемое вне помещения: поддерживать в рабочем состоянии оборудование, необходимое для выполнения задачи в замкнутом пространстве; обеспечивать непрерывную связь с людьми, находящимися в замкнутом пространстве,
- риски, связанные с другими опасностями, такими как шум или электричество;
- меры по реагированию на чрезвычайные ситуации, например, оказание первой помощи и реанимация;
- физиологические и психологические требования к лицам, участвующих в выполнении задач или обязанностей по реагированию на чрезвычайные ситуации;
- надлежащее обучение лиц любым необходимым процедурам, особенно тем, которые являются необычными или нетипичными, включая использование и ограничения любых СИЗ и другого используемого оборудования;
- наличие и эффективность соответствующих СИЗ и аварийного оборудования для всех лиц, которые могут попасть в замкнутое пространство;
- необходимость принятия дополнительных мер по контролю рисков, включая: предотвращение загрязнения воздуха для дыхания в результате операций или источников за пределами замкнутого пространства» [13], например, выхлопных газов двигателя внутреннего сгорания; предотвращение использования оборудования, создающее искры, одежду и обувь.

Меры управления рисками представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Меры управления рисками

Опасность	Источник опасности	Меры управления риском
Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Скользкие (промасленные) поверхности	Установка противоскользящих полос на скользких поверхностях
Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности	Высота рабочего места, перепад высот	Выполнение требований приказа по ОТ, использование средств защиты при работе на высоте
Падение с транспортного средства	Высота поверхности автомобиля	Проведение инструктажей по ОТ
Травма в результате заваливания или раздавливания	Конструкции здания или сооружения	Контроль состояния конструкций при проведении работ, утверждение и ознакомление работников сигналам отхода
Наезд транспорта на человека	Транспортное средство	Контроль нахождения работника в опасной зоне, использование ограждающих устройств, знаков
Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия	Транспортные средства, состояние дорожного покрытия	Проведение занятий с водительским составом пожарных машин, использование звуковых сигналов, ограничение скорости движения
Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру	Высокая температура поверхности предметов	Выполнение требований приказа по ОТ, использование средств защиты рук
Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением	Части оборудования, находящиеся под напряжением	Контроль со стороны РТП отключения электроснабжения аварийными службами
Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрывопожароопасной среды	Взрывопожароопасная среда	Контроль среды при помощи газоанализатора, применение искробезопасного инструмента
Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	Строительные материалы и оборудование	Использование средств защиты головы
Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках	Тяжелые строительные материалы и оборудование	Использование средств малой механизации

Опасности, связанные с вредными факторами, которые могут привести к возникновению профессиональных заболеваний, а также результаты оценки, которые относятся к таким опасностям, должны быть представлены в материалах специальной оценки условий труда.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что для осуществления обязанностей по обеспечению безопасности и охране труда работодателю рекомендуется проводить оценку профессионального риска работников и выполнять комплекс мероприятий, направленных на снижение существующего риска до безопасных значений.

В разделе составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах.

Разработаны мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска.

4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проведём оценку антропогенной нагрузки ООО «КРАМБЕКС» на окружающую среду (таблица 9).

Таблица 9 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
ООО «КРАМБЕКС»	Административное здание	Газообразные	Бытовые сточные воды	Органические, коммунальные
	Производственный цех	Газообразные, твёрдые	Ливневые стоки	Производственные
Количество в год		0,156506 т	120,22 м³	11,05 т

ООО «КРАМБЕКС» воздействует на окружающую среду при нарушениях в процедурах обращения с опасными отходами, при проведении мероприятий по утилизации, обезвреживанию или утилизации отходов [9].

Определим, соответствуют ли технология строительства, текущего и капитального ремонта зданий и сооружений в ООО «КРАМБЕКС» наилучшим доступным технологиям. Результаты анализа технологии на производстве ООО «КРАМБЕКС» представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Результаты соответствия технологий на производстве наилучшим доступным технологиям [15]

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
1	Производственное отделение	Производство травмобезопасных покрытий	Не соответствует
4	Складское хозяйство	Получение и временное хранение сырья. Выдача готовой продукции	Соответствует

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

№ строки	Наименование загрязняющего вещества
1	Марганец и его соединения (в пересчете на оксид марганца (IV))
2	Азота диоксид (азот (IV) оксид)
3	Углерод оксид
4	Азот (II) оксид
5	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)
6	Взвешенные вещества
7	Пыль неорганическая: 70- 20% 8102
8	Диметилбснзол (ксилол) (смесь изомеров о-, м-. и-)
9	Пропан-2-он (ацетон)
10	Уайт-спирит

Основными видами возможного опасного воздействия на окружающую среду является загрязнение атмосферного воздуха населенных мест, почв и вод хранения отходов на территории предприятия или вне его.

Инструментальный контроль за состоянием природных сред от воздействия отходов производства и потребления, необходимо проводить только в случае технологических отказов по результатам технического мониторинга объекта.

В рамках исполнения ст. 67 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [7] ежегодно проводится производственно-экологический контроль (далее – ПЭК) согласно программе.

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 12.

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 13.

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 14.

Таблица 12 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

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	Ремонтный отдел	1	Оборудования проведения работ	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,000215	0,000215	-	-	-	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
				Азота диоксид (азот (IV) оксид)	0,000351	0,000351	-	-	-	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
				Углерод оксид	0,003108	0,003108	-	-	-	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
				Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	0,000007	0,000007	-	-	-	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
				Взвешенные вещества	0,000356	0,000356	-	-	-	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет

Продолжение таблицы 12

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							
-	-	-	-	Пыль неорганическая: 70- 20% 8102	0,000238	0,000238	-	-	-	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
				Диметилбснзол (ксилол)	0,000149	0,000149	-	-	-	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
				Азот (II) оксид	8,0Е-5	8,0Е-5	-	-	-	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
				Пропан-2-он (ацетон)	0,000149	0,000149	-	-	-	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
				Уайт-спирит	0,148649	0,148649	-			Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет

Таблица 13 – 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 очистно го сооруж ения	Год ввода в эксплуа тацию	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			Наименован ие загрязняющ его вещества или микрооргани зма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективност ь очистки сточных вод, %	
			проект ный	допустимый, в соответствии с разрешительн ым документом на право пользования водным объектом	факти ческий			прое ктно е	допустимое, в соответствии и с разрешение м на сброс веществ и микрооргани змов в водные объекты	факти чески е	проектн ая	факти ческа я
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16
Очистные сооружения отсутствуют												

Таблица 14 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

№ 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	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства)	4 71 101 01 52 1	1	0	0	0,020	0	0	0,020
2	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) [14]	7 33 100 01 72 4	4	0	0	15,30	0	15,30	0

Продолжение таблицы 14

№ стр оки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификацио нному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образова но отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизиро вано отходов, тонн	Обезврежен о отходов, тонн
				хранение	накопление				
3	Смет с территории предприятия [14]	7 33 390 01 71 4	4	0	0	23,00	0	23,00	0
№ стр оки	Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн								
	Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения			
	1	0,020	-	-	0,020	-	-		
	2	42,10	-	15,30	-	-	-		
	3	3,5	-	-	-	-	23,00		
№ стр оки	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	
	1	0,020		-	0,020	-	0	0	
	2	42,10			42,10				
	3	3,5			3,5				

Отходы, образующиеся на исследуемом предприятии, подлежат утилизации на территории предприятия-изготовителя или вывозу на полигоны промышленных отходов и организованному обезвреживанию в специальных, отведенных для этой цели местах.

Вывод по разделу.

В разделе определена оценка антропогенной нагрузки ООО «КРАМБЕКС», на окружающую среду

Определено, что ООО «КРАМБЕКС» воздействует на окружающую среду при нарушениях в процедурах обращения с опасными отходами, при проведении мероприятий по утилизации, обезвреживанию или утилизации отходов.

Определено, что при замене вышедших из строя ртутных (люминесцентных) ламп, используемых для освещения производственных помещений и территории, образуются отработанные ртутные (люминесцентные) лампы, при проведении уборки помещений и территории – мусор от офисных и бытовых помещений и смет с территории предприятия.

Инструментальный контроль за состоянием природных сред от воздействия отходов производства и потребления, необходимо проводить только в случае технологических отказов по результатам технического мониторинга объекта.

5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Возможными чрезвычайными и аварийными ситуациями на ООО «КРАМБЕКС» являются:

- пожары и загорания электрооборудования электроснабжения;
- аварии, связанные с прекращением электроснабжения объекта;
- аварии, связанные с прекращением водоснабжения объекта;
- аварии, связанные с обрушением зданий и сооружений;
- загорание в помещениях зданий;
- загорание на территории объекта (ТС, сухой травы, деревьев, отходов);
- стихийные бедствия: снежные заносы, которые могут значительно осложнить нормальное жизнеобеспечение населения и нарушить ритм работы объектов экономики;
- отказ оборудования [19].

Перечень сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС и места их постоянной дислокации представлены в таблице 15.

Таблица 15 – 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	улица Индустриальная, 26
Станция скорой помощи	улица Лесная, 59
Служба пожаротушения	улица Лесная, 48а
Аварийная газовая служба	улица Железнодорожная, 54а
Аварийная бригада городских энергетических сетей	улица Лесная, 25
Водообеспечивающая организация	улица Ломоносова, 43
Организация теплоснабжения	Беломорский проспект, 6

При вызове аварийных служб необходимо назвать:

- наименование объекта;
- место возникновения пожара;

- свою фамилию.

Мероприятия, проводимые в ходе выполнения операций по устранению последствий чрезвычайных и аварийных ситуаций:

- обеспечение медицинской помощью осуществляется силами и средствами бригад скорой медицинской помощи;
- организация питания личного состава формирований осуществляется за счет средств ООО «КРАМБЕКС» путем организованной доставки его и оплаты за питание.

В целях предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и снижения их последствий, а также защиты персонала ООО «КРАМБЕКС» осуществляется планирование и проведение заблаговременных мероприятий организационного и материально-технического характера. В соответствии с Федеральным законом от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [18], постановлением Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» [17] выполняются следующие мероприятия:

- определены задачи по обеспечению безопасности персонала и учащихся на территории школы и защиты от террористических актов;
- организована подготовка персонала в области защиты от ЧС;
- организован процесс обучения учащихся основам безопасности жизнедеятельности и поведения в чрезвычайных ситуациях;
- ежегодно разрабатывается План основных мероприятий ООО «КРАМБЕКС» в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на объектах на текущий год;
- разработан паспорт антитеррористической защищенности ООО «КРАМБЕКС»;

- смонтирована система мониторинга пожарной обстановки;
- ведется организационная работа по созданию запасов средств индивидуальной защиты для обеспечения персонала.

Режимы функционирования при возникновении ЧС на территории ООО «КРАМБЕКС» вводятся руководителем производственного предприятия.

Управление работами по локализации и ликвидации аварий на объекте осуществляется руководителем предприятия [18].

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 электроперсонал	Производят отключение силовых и осветительных сетей и электроустановок на объекте
Служба пожаротушения объекта	Члены ДПК	Производят тушение пожара и обеспечивают эвакуации людей и материальных ценностей из помещений объекта
Аварийная служба водоснабжающей организации	Дежурный диспетчер	Производит подъем давления водопроводной сети по запросу служб пожаротушения
Служба безопасности объекта и Полиция	Члены службы безопасности объекта, дежурный по отделу полиции	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

Оповещение работников ООО «КРАМБЕКС» осуществляется диспетчерской службой предприятия согласно разработанной схеме оповещения.

О факте возникновения чрезвычайной ситуации оповещение населения города осуществляется подачей сигнала «Внимание, всем!» посредством

объектовых локальных систем оповещения, включением электросирен, передачей текстовой информации по местному телеканалу, уличными громкоговорителями, рассылкой СМС операторами мобильной связи.

Порядок представления информации по формам донесений установлен следующий: информация от подразделений предприятия по имеющимся средствам связи, через дежурного диспетчера немедленно доводится до органов управления.

Связь с другими структурами ГО и ЧС осуществляется по телефонным линиям АТС города и всеми доступными средствами связи [17]. При выходе из строя сотовой связи (посыльными).

В целях выполнения требований Федерального закона от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне» [16] в ООО «КРАМБЕКС» создана эвакуационная комиссия.

Общее руководство эвакуацией населения округа организуется и осуществляется органами местного самоуправления, а непосредственная организация эвакуационных мероприятий персонала ООО «КРАМБЕКС» – директором предприятия и эвакуационной комиссией.

Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			посадочных мест	койко-мест
4	МБОУ СОШ №28	Бульвар Баумана, 3	200	133
5	МБОУ СОШ №31	Бульвар Баумана, 13	180	120
6	МБОУ СОШ №45	Бульвар Кулибина, 4	200	130

Эвакуацию персонала из потенциально опасных зон спланировано осуществлять самостоятельно пешим порядком, а в случае необходимости – с

привлечением автотранспорта, предоставляемого органом местного самоуправления. Посадка осуществляется на ближайших остановках маршрутного транспорта, по указанию эвакуационной комиссии района.

Маршруты вывоза (вывода) из зон ЧС определяются эвакуационной комиссией района муниципального образования по основным магистралям и транспортным маршрутам, исходя из минимального расстояния вывоза (вывода) людей из зон ЧС.

Основной маршрут: движение в составе колонны до Московского проспекта, далее налево, следовать до дома 7а по Московскому шоссе, далее направо, следовать до МБОУ СОШ №45 Бульвар Кулибина, 4.

Запасной маршрут: движение в составе колонны до Московского проспекта, далее направо, следовать до здания 8б по Московскому шоссе, далее налево до бульвара Кулибина, на бульваре Кулибина повернуть налево и следовать до МБОУ СОШ №45 Бульвар Кулибина, 4.

Предприятие обеспечено финансовыми ресурсами с учетом возможных страховых компенсаций ущерба.

Материальные ресурсы:

- средства индивидуальной защиты;
- аптечки первой помощи;
- оперативный автобус;
- мобильные радиостанции.

В случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации работники ООО «КРАМБЕКС» обеспечены средствами индивидуальной защиты органов дыхания и зрения фильтрующего типа (противогазы) на случай угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации техногенного характера на ближайших опасных объектах области.

Данный запас средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения хранится в помещениях склада специальной одежды и выдается сотрудниками по приказу руководителя.

Вывод по разделу.

В разделе разработаны основные мероприятия по действиям по предупреждению и ликвидации ЧС для объекта защиты ООО «КРАМБЕКС».

Определено, что основной угрозой на территории ООО «КРАМБЕКС» можно считать:

- пожары и загорания;
- аварии, связанные с прекращением подачи тепла потребителям в отопительный период;
- стихийные бедствия: снежные заносы, которые могут значительно осложнить нормальное жизнеобеспечение населения и нарушить ритм работы объектов экономики.

Управление работами по локализации и ликвидации аварий на объекте осуществляется руководителем предприятия.

Оповещение рабочих и служащих ООО «КРАМБЕКС» осуществляется диспетчерской службой предприятия согласно разработанной схеме оповещения.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе предложено оборудование для обеспечения безопасности при проведении работ в замкнутых пространствах:

- оборудование для обнаружения газа (портативные газоанализаторы Riken Keiki GX-6000);
- спасательное и аварийно–спасательное оборудование (механические лебедки и тросы);
- устройства сигнализации неподвижного состояния.

Портативные газоанализаторы Riken Keiki GX-6000 защищают работников от опасности взрыва и отравления, от опасностей, связанных с дефицитом кислорода и отравлением сероводородом.

Устройства сигнализации неподвижного состояния могут быть полезны в замкнутом пространстве, где затруднена связь между работниками и обслуживающим персоналом.

План реализации данных мероприятий представлены в таблице 18.

Таблица 18 – План реализации мероприятий по снижению травматизма

Мероприятие	Дата	Ответственное лицо
Закупка портативных газоанализаторов Riken Keiki GX-6000	2023 год	Начальник отдела снабжения
Закупка механических лебедок	2023 год	Начальник отдела снабжения
Закупка удерживающих устройств	2023 год	Начальник отдела снабжения
Закупка устройств сигнализации неподвижного состояния	2023 год	Начальник отдела снабжения
Присутствие дежурного при проведении работ	Постоянно	Технолог

Рассчитаем величину скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию для ООО «КРАМБЕКС» на 2024 г.

«Данные для расчетов скидок и надбавок представлены в таблице 19» [8].

Таблица 19 – Данные для расчетов скидок и надбавок

Показатель	Условное обозначение	Единица измерения	2020 год	2021 год	2022 год
«Среднесписочная численность работающих» [8]	N	чел.	12	12	12
«Количество страховых случаев за год» [8]	K	шт.	0	0	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [8]	S	шт.	0	0	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [8]	T	дн.	0	0	0
«Сумма обеспечения по страхованию» [8]	O	руб.	0	0	0
«Фонд заработной платы за год» [8]	ФЗП	руб.	8000000	8000000	8000000
«Число рабочих мест, на которых проведена оценка условий труда» [8]	q11	шт.	-	12	-
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [8]	q12	шт.	-	12	-
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [8]	q13	шт.	-	1	-
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [8]	q21	чел.	12	12	12
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [8]	q22	чел.	12	12	12

Рассчитаем скидку на страхование работников по формуле (2):

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{cmp}}{a_{езд}} + \frac{b_{cmp}}{b_{езд}} + \frac{c_{cmp}}{c_{езд}} \right)}{3} \right\} \cdot q1 \cdot q2 \cdot 100, \quad (2)$$

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле (3) [8]:

$$a_{cmp} = \frac{O}{V}, \quad (3)$$

где «O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [8];

«V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [8]:

$$V = \sum \Phi 3П \cdot t_{cmp}, \quad (4)$$

где « $t_{стр}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [8].

$$V = \sum 8000000 \cdot 0,004 = 32000 \text{ руб.}$$

$$a_{cmp} = \frac{0}{32000} = 0$$

Показатель $b_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле (5) [8]:

$$b_{cmp} = \frac{K \cdot 1000}{N}, \quad (5)$$

где «K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [8];

«N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [8];

$$b_{cmp} = \frac{0 \cdot 1000}{12} = 0$$

«Показатель $c_{стр}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [8].

Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле (6) [8]:

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (6)$$

где «Т – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [8];

«S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [8].

$$c_{стр} = \frac{0}{0} = 0$$

Коэффициент $q1$ рассчитывается по следующей формуле (7) [8]:

$$q1 = \frac{(q11 - q13)}{q12}, \quad (7)$$

где «q11 – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [8];

«q12 – общее количество рабочих мест» [8];

«q13 – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [8];

$$q1 = \frac{12-1}{12} = 0,92$$

Коэффициент $q2$ рассчитывается по следующей формуле (8) [8]:

$$q2 = \frac{q21}{q22}, \quad (8)$$

где «q21 – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [8];

«q22 – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [8].

$$q2 = \frac{12}{12} = 1$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{(0)}{3} \right\} \times 0,92 \times 1 \times 100 = 92$$

Так как скидка не может быть более 40%, то принимаем скидку на страхование работников ООО «КРАМБЕКС» – 40%.

Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки по формуле (9) [8]:

$$t_{стр}^{след} = t_{стр}^{тек} - t_{стр}^{тек} \cdot C, \quad (9)$$

$$t_{стр}^{след} = 0,4 - 0,4 \cdot 0,4 = 0,24$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году по формуле (10) [8]:

$$V^{след} = \Phi ЗП^{тек} \cdot t_{стр}^{след}, \quad (10)$$

$$V^{2022} = 8000000 \cdot 0,004 = 32000 \text{ руб.}$$

$$V^{2022} = 8000000 \cdot 0,0024 = 19200 \text{ руб.}$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году по формуле (11) [8]:

$$\begin{aligned} \mathcal{E} &= V^{\text{тек}} - V^{\text{след}}, \\ \mathcal{E} &= 32000 - 19200 = 12800 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (11)$$

Далее выполним расчет экономического эффекта для ООО «КРАМБЕКС» от снижения воздействия опасностей.

Финансовому обеспечению за счёт сумм страховых взносов подлежат расходы страхователя на обязательные мероприятия по охране труда, в том числе на приобретение специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты.

План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами представлен в таблице 20.

Таблица 20 – План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма

Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.
Закупка портативных газоанализаторов Riken Keiki GX-6000	Проведенная оценка профессиональных рисков	2023 год	шт.	1	5000
Закупка механических лебедок		2023 год	шт.	1	3000
Закупка удерживающих устройств		2023 год	шт.	1	2000
Закупка устройств сигнализации неподвижного состояния		2023 год	шт.	1	3000
Всего					13000

Так как страхователи могут направлять на профилактические

мероприятия до 20 % страховых взносов. Соответственно из суммы страховых взносов в 32000 руб. ООО «КРАМБЕКС» может за счёт сумм страховых взносов направить 6400 руб.

Затраты предприятия на реализацию предложенных мероприятий составят:

$$\mathcal{E}_3 = 13000 - 6400 = 6600 \text{ руб.}$$

Общий годовой экономический эффект от мероприятий по снижению травматизма на предприятии определим по формуле (12):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_e &= \mathcal{E} - \mathcal{E}_3, \\ \mathcal{E}_e &= 12800 - 6600 = 6200 \text{ руб.} \end{aligned} \tag{12}$$

Вывод по разделу.

В разделе выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

На основании Приказа Минтруда России от 14.07.2021 № 467н «Об утверждении правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами» ООО «КРАМБЕКС» сможет претендовать на выделение финансовых средств на проведение предлагаемых мероприятий по сокращению производственного травматизма.

За счёт снижения воздействия опасностей на рабочих местах ООО «КРАМБЕКС» сможет сэкономить на уплате взносов на страхование работников от производственного травматизма 12800 руб. Общий годовой экономический эффект от мероприятий по снижению травматизма на предприятии составит 6200 руб.

Заключение

В первом разделе определено, что работы в ограниченных и замкнутых пространствах в ООО «КРАМБЕКС» заключаются в проведении работ в колодцах (водоснабжения, водоотведения, канализации).

Выяснено, что при проведении работ в ограниченных и замкнутых пространствах в ООО «КРАМБЕКС» место проведения ремонтных работ, связанных с возможностью выброса взрывоопасных и вредных продуктов, не обозначается предупредительными знаками и надписями (ограждено) и не производится анализ воздушной среды на содержание взрывоопасных и взрывопожароопасных веществ, на содержание вредных газов и кислорода перед началом работы внутри емкостей, колодцев.

Риски, связанные с работой в замкнутых пространствах, включают потерю сознания, ухудшение состояния, травму или смерть от:

- непосредственного воздействия загрязняющих веществ, находящихся в воздухе;
- пожара или взрыва в результате воспламенения легковоспламеняющихся загрязняющих веществ;
- трудностей со спасением и лечением раненого или находящегося без сознания человека;
- нехватки кислорода;
- погружение в сыпучий материал, такой как зерно, песок, удобрения, вода или другие жидкости;
- падение с высоты;
- факторы окружающей среды, например, перепады температур, плохое освещение.

Некоторые из вышеперечисленных условий уже могут присутствовать в замкнутом пространстве. Однако некоторые из них могут возникнуть в результате выполняемых работ или, например, утечки из трубы, подсоединенной к замкнутому пространству.

Во втором разделе предложено оборудование для обеспечения безопасности при проведении работ в замкнутых пространствах:

- оборудование для обнаружения газа (портативные газоанализаторы Riken Keiki GX-6000);
- спасательное и аварийно–спасательное оборудование (механические лебедки и тросы);
- устройства сигнализации неподвижного состояния.

Портативные газоанализаторы Riken Keiki GX-6000 защищают работников от опасности взрыва и отравления, от опасностей, связанных с дефицитом кислорода и отравлением сероводородом.

Устройства сигнализации неподвижного состояния могут быть полезны в замкнутом пространстве, где затруднена связь между работниками и обслуживающим персоналом.

Они предназначены для подачи звука, если пользователь не двигается в течение определенного периода времени.

В качестве организационно-управленческих мероприятий по обеспечению безопасности при выполнении работ в ограниченных и замкнутых пространствах разработаны меры по контролю безопасностью работ дежурным, при этом необходимо увеличить численность бригады до трёх человек за счёт нахождения на месте работ дежурного.

Разработанные организационно-управленческие и технические мероприятия, коллективные средства защиты повышают безопасность при выполнении работ в ограниченных и замкнутых пространствах.

В третьем разделе определено, что для осуществления обязанностей по обеспечению безопасности и охране труда работодателю рекомендуется проводить оценку профессионального риска работников и выполнять комплекс мероприятий, направленных на снижение существующего риска до безопасных значений. В данном разделе составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест и разработаны мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска.

В четвёртом разделе определено, что ООО «КРАМБЕКС» воздействует на окружающую среду при нарушениях в процедурах обращения с опасными отходами, при проведении мероприятий по утилизации, обезвреживанию или утилизации отходов.

Определено, что при замене вышедших из строя ртутных (люминесцентных) ламп, используемых для освещения производственных помещений и территории, образуются отработанные ртутные (люминесцентные) лампы, при проведении уборки помещений и территории – мусор от офисных и бытовых помещений и смет с территории предприятия.

Инструментальный контроль за состоянием природных сред от воздействия отходов производства и потребления, необходимо проводить только в случае технологических отказов по результатам технического мониторинга объекта.

В пятом разделе определено, что основной угрозой на территории ООО «КРАМБЕКС» можно считать:

- пожары и загорания;
- аварии, связанные с прекращением подачи тепла потребителям в отопительный период;
- стихийные бедствия: снежные заносы, которые могут значительно осложнить нормальное жизнеобеспечение населения и нарушить ритм работы объектов экономики.

Управление работами по локализации и ликвидации аварий на объекте осуществляется руководителем предприятия.

Оповещение рабочих и служащих ООО «КРАМБЕКС» осуществляется диспетчерской службой предприятия согласно разработанной схеме оповещения.

В шестом разделе определено, что за счёт снижения воздействия опасностей на рабочих местах ООО «КРАМБЕКС» сможет сэкономить на уплате взносов на страхование работников от производственного травматизма 12800 руб.

Список используемых источников

1. Газоанализаторы портативные GX-6000 [Электронный ресурс]. URL: https://www.gasdetecto.ru/files/330/gx-6000_re.pdf?ysclid=lfqm0jkwbd454376583 (дата обращения: 21.03.2023).
2. Конев А. М., Ярмин А. А., Честных М. Н., Курков А. Н., Шакуров А. Ф., Силиванов В. В., Ведин Е. А. Несчастный случай, происшедший с работниками, пренебрегшими нормами в области промышленной безопасности, техникой безопасности и охраны труда // Вестник науки и образования. 2015. №9 (11). С. 24-26. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neschastnyy-sluchay-proisshedshiy-s-rabotnikami-prenebregshimi-normami-v-oblasti-promyshlennoy-bezopasnosti-tehnikoy-bezopasnosti-i> (дата обращения: 27.03.2023).
3. Корончик Д. А., Булыгин Ю. И., Рогозин Д. В., Гайденоко А. Л., Легконогих А. Н. Методология и принципы поиска решений, обеспечения безопасности работы сварщиков в стеснённых условиях и на труднодоступных объектах // Advanced Engineering Research. 2016. №3 (86). С. 141-147. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologiya-i-printsipy-poiska-resheniy-obespecheniya-bezopasnosti-raboty-svarschikov-v-stesnyonnyh-usloviyah-i-na-trudnodostupnyh> (дата обращения: 27.03.2023).
4. Мальцев А. С., Еремина Е. Г., Тлюстангелов А. Д. Мероприятия по предупреждению аварий на объектах промышленности // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2017. №8. С. 298-300. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/meropriyatiya-po-preduprezhdeniyu-avariy-na-obektah-promyshlennosti> (дата обращения: 27.03.2023).
5. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230.4-2018. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/69666/?ysclid=le2drhy8rg837348689> (дата обращения: 27.03.2023).

6. Менеджмент риска. Реестр риска. Общие положения [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 51901.21-2012. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/54073/?ysclid=le2dn4qknc405806336> (дата обращения: 27.03.2023).

7. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 27.03.2023).

8. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.08.2012 № 39н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 27.03.2023).

9. Об утверждении Правил по охране труда при работе в ограниченных и замкнутых пространствах [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 902н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=380434&ysclid=lfqmj3ik56666402680> (дата обращения: 18.01.2023).

10. Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 № 883н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573191722?ysclid=lewdmen3k0725381876> (дата обращения: 27.03.2023).

11. 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=ld8jp94kat939272210> (дата обращения: 27.03.2023).

12. 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=ld8jqdwcm8100411018> (дата обращения: 27.03.2023).

13. 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=ld8mh9t1uh805514136> (дата обращения: 27.03.2023).

14. 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: 27.03.2023).

15. 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=ldsbgkkxui183890770> (дата обращения: 27.03.2023).

16. О гражданской обороне [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901701041?ysclid=ld8o366cez263882703> (дата обращения: 27.03.2023).

17. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794. URL: <https://base.garant.ru/186620/?ysclid=ld8lsnhwip819330648> (дата обращения: 27.03.2023).

18. 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: 27.03.2023).

19. 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: 27.03.2023).

20. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 27.03.2023).