

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

Институт машиностроения  
(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»  
(наименование кафедры)

20.03.01 Техносферная безопасность  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств  
(направленность (профиль)/специализации)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Обеспечение промышленной безопасности эксплуатации зданий и сооружений на примере разработки системы мер безопасности снабжения, хранения и заправки медицинскими газами технико-медицинской системы ГАУЗ МО «Клинская городская больница»

Студент	<u>С.Б. Антоненко</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>Н.П. Бахарев</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>Т.А. Варенцова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>В.И. Фрезе</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

### Допустить к защите

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

\_\_\_\_\_

(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

Бакалаврская работа на тему: «Обеспечение промышленной безопасности эксплуатации зданий и сооружений на примере разработки системы мер безопасности снабжения, хранения и заправки медицинскими газами технико-медицинской системы ГАУЗ МО «Клинская городская больница».

Актуальность данной работы состоит в разработке мер безопасности при эксплуатации технико-медицинской системы медицинских газов, соответствующих требованиям последних НТД. Работа очень своевременна и просто остро необходима для РФ. Проблема исследования, заключается в том, что в лечебных учреждениях широко применяются медицинские газы, но возникает вероятность возникновения аварийных ситуаций (пожары, взрывы), связанных с неправильной эксплуатацией оборудования работающего под избыточным давлением и снабжающим медицинскими газами подразделения больницы, что совершенно недопустимо. Важность работы в том, что объектом работы выбран один из самых технически сложных и опасных процессов – снабжение сжиженным кислородом стационара больницы.

Целью представленной работы является обеспечение безопасной эксплуатации зданий и сооружений, предназначенных для хранения и заправки медицинскими газами на примере ГАУЗ МО «Клинская городская больница» на основе разработки системы мер безопасности.

Задачи бакалаврской работы:

- анализ характеристик производственного объекта;
- анализ рисков, выявление опасных и вредных производственных факторов;
- разработка ряда мероприятий по уменьшению воздействия опасных и вредных производственных факторов;
- критический анализ существующей системы охраны труда и охраны окружающей среды в ГАУЗ МО «Клинская городская больница»;

- анализ функционирования системы безопасности объекта в аварийных ситуациях;
- расчет экономической выгоды от мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Работа состоит из восьми разделов.

Первый раздел содержит информацию о больнице, ее расположение, виды оказываемых услуг, применяемое оборудование для снабжения медицинскими газами.

Во втором разделе представлено описание технологического процесса снабжения кислородом и другими медицинскими газами.

В третьем разделе анализируются опасные и вредные производственные факторы и меры по снижению воздействия этих факторов.

В четвертом разделе рекомендована возможность применения технического устройства для опорожнения баллонов, а так же методические рекомендации и производственная инструкция.

В пятом разделе рассмотрена процедура проведения периодических медицинских осмотров работников учреждения.

В шестом разделе рассмотрена политика ГАУЗ МО «Клинская городская больница» в области экологического менеджмента, основные отходы, образующиеся во время оказания медицинской помощи, а так же организация сбора и временного хранения отходов в больнице.

В седьмом разделе проанализированы возможные аварийные ситуации и их причины при эксплуатации ОПО и предложены мероприятия по предупреждению ЧС в ГАУЗ МО «Клинская городская больница».

В восьмом разделе проведен расчет экономической эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Пояснительная записка состоит из 8 разделов, выполненных на 60 страницах, в работе 3 приложения, 11 рисунков, 12 таблиц.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Характеристика производственного объекта.....	8
1.1 Описание производственного объекта ГАУЗ МО «Клинская городская больница».....	8
1.2 Оказываемые услуги.....	8
1.3 Технологическое оборудование.....	9
1.4 Виды работ на производственном объекте.....	10
2 Технологический раздел.....	12
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	12
2.2 Описание технологического процесса .....	15
2.3 Анализ производственной безопасности на опасном производственном объекте, идентификация ОВПФ и рисков.....	16
2.4 Анализ средств защиты работников.....	17
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	18
3 Мероприятия, снижающие воздействие опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда...21	
4 Научно–исследовательский раздел.....	22
4.1 Выбор объекта исследования.....	22
4.2 Анализ имеющихся методов и средств обеспечения безопасности .....	23
4.3 Предлагаемое изменение .....	24
5 Охрана труда.....	27
5.1 Разработка процедуры прохождения медицинских осмотров.....	29
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	31
6.1 Оценка негативного влияния медицинских отходов на окружающую среду.....	31
6.2 Предполагаемые способы и средства снижения негативного влияния на окружающую среду.....	32
6.3 Разработка процедуры обращения с медицинскими отходами.....	33

7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	35
7.1	Анализ возможных аварий и отказов на опасном производственном объекте.....	35
7.2	Разработка плана локализации и ликвидации аварий (ПЛА) .....	35
7.3	Действия по предупреждению и ликвидации ЧС и планирование мероприятий по предотвращению аварий.....	36
7.4	Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	36
7.5	Методика ведения аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности учреждения .....	37
7.6	Применение средств индивидуальной защиты при аварии или чрезвычайной ситуации.....	38
8	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	39
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий труда.....	39
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	40
8.3	Оценка снижения профессиональной заболеваемости и производственного травматизма по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий труда .....	43
8.4	Оценка уменьшения размера выплаты компенсаций и льгот работникам за вредные и опасные условия труда.....	45
8.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением имеющихся условий труда в учреждении.....	47
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	49
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	51
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	56
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	57
	ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	58

## **ВВЕДЕНИЕ**

Одним из важных аспектов политики в области охраны труда Клинской городской больницы является обеспечение промышленной безопасности зданий и сооружений при эксплуатации оборудования работающего под избыточным давлением, обеспечивающим медицинскими газами пациентов в условиях стационара. Одной из составляющей сложной цепочки снабжения сжиженным кислородом являются газификаторы холодные криогенные, которые относятся к опасным производственным объектам и вызывают пристальное внимание к его безопасной эксплуатации.

Оказание медицинской помощи в современном здравоохранении невозможно представить без применения высокотехнологичных установок коими и являются криогенные сосуды, работающие под избыточным давлением и снабжающие пациентов столь необходимыми для них медицинскими газами.

Актуальность данной работы состоит в разработке мер безопасности при эксплуатации технико-медицинской системы медицинских газов, соответствующих требованиям последних НТД. Работа очень своевременна и просто остро необходима для РФ. Проблема исследования, заключается в том, что в лечебных учреждениях широко применяются медицинские газы, но возникает вероятность возникновения аварийных ситуаций (пожары, взрывы), связанных с неправильной эксплуатацией оборудования работающего под избыточным давлением и снабжающим медицинскими газами подразделения больниц, что совершенно недопустимо. Важность работы в том, что объектом работы выбран один из самых технически сложных и опасных процессов – снабжение сжиженным кислородом стационара больницы.

Целью бакалаврской работы является обеспечение безопасной эксплуатации зданий и сооружений, предназначенных для хранения и

заправки медицинскими газами на примере ГАУЗ МО «Клинская городская больница» на основе разработки системы мер безопасности.

Объект исследования: процесс хранения и заправки медицинскими газами технико-медицинской системы, установленной в лечебных учреждениях.

Задачи бакалаврской работы:

- анализ характеристик производственного объекта;
- анализ рисков, выявление опасных и вредных производственных факторов;
- разработка ряда мероприятий по уменьшению воздействия опасных и вредных производственных факторов;
- критический анализ существующей системы охраны труда и охраны окружающей среды в ГАУЗ МО «Клинская городская больница»;
- анализ функционирования системы безопасности объекта в аварийных и чрезвычайных ситуациях;
- расчет экономической выгоды от мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Так как сосуды под давлением являются объектами повышенной опасности, и неправильная их эксплуатация может привести к необратимым последствиям, таким как взрыв, в данной работе необходимо разработать предложения по увеличению безопасности снабжения, хранения и заправки медицинскими газами технико-медицинской системы ГАУЗ МО «Клинская городская больница». Для этого требуется провести анализ технологического процесса на опасном производственном объекте, учесть все возможные риски и отказы в работе оборудования.

# **1 Характеристика производственного объекта**

## **1.1 Описание производственного объекта**

ГАУЗ МО «Клинская городская больница» является одним из старейших лечебно-профилактических учреждений городского округа Клин.

В больнице функционируют 541 стационарных специализированных коек и 78 коек дневного стационара практически по всем основным направлениям медицинской помощи населению. Сотрудники больницы имеют высокий уровень подготовки и опыт работы, что поддерживается постоянным повышением квалификации специалистов. В больнице трудятся 166 врачей, из них 53 специалиста с высшей категорией; 5 кандидатов медицинских наук. На этой базе внедряются в практику новейшие медицинские технологии, эффективные формы организации медицинской помощи населению.

## **1.2 Оказываемые услуги**

В ГАУЗ МО «Клинская городская больница» осуществляется медицинская деятельность по четырем основным профилям деятельности:

Хирургический профиль, включающий в себя такие отделения, как отделение хирургии, травматологии и ортопедии, онкологии.

Терапевтический профиль – это отделение неврологии, ОНМК, неотложной кардиологии, терапии.

Инфекционное отделение и кабинет СПИД.

Параклинические отделения, такие, как эндоскопическое, рентгеновское отделение, кабинет компьютерной томографии, отделение функциональной диагностики, отделение восстановительной медицины и реабилитации и т.д.

Так же в больнице есть служба главного инженера, одним из аспектов деятельности службы является снабжение медицинскими газами технико-медицинской системы больницы.

Медицинский кислород, хранящийся в кислородных баллонах и



газификаторах, используется в различных целях:

- в кислороде нуждаются пациенты, страдающие заболеваниями дыхательной и сердечнососудистой системы;
- чистый медицинский кислород применяется при некоторых отравлениях;
- медицинский кислород в баллонах по праву считается незаменимым средством в анестезиологии, являясь одним из основных компонентов дыхательных смесей для наркоза.
- медицинская закись азота используется в основном как средство для ингаляционного наркоза, газ нужен для облегчения положения пациентов при травматическом шоке и других шоковых состояниях, хирургических вмешательствах малого типа.

### **1.3 Технологическое оборудование**

1.3.1 Для обеспечения кислородом лечебных отделений больницы на балансе учреждения находятся газификаторы холодные криогенные расположенные на двух площадках: площадка участка газификатора больничного комплекса рег. номер А02-51315-0001 класс опасности III и площадка участка газификатора больницы рег. номер А02-51315-0003 IV класс опасности.

«На основании установленных признаков опасности, данные газификаторы относятся к опасным производственным объектам, работающим под избыточным давлением более 0,07 мега паскаля а) пара, газа (в газообразном, сжиженном состоянии)» [1].

«Газификатор холодный криогенный предназначен для длительного хранения криопродукта и выдачи его потребителю в газообразном состоянии. Испарение осуществляется в производственном испарителе за счет теплообмена с окружающей атмосферой, без дополнительных источников энергии» [2].

Одновременно с газификаторами в больнице используются баллоны для хранения и транспортировки к потребителю медицинских газов.

1.3.2 Для обеспечения промышленной и пожарной безопасности при эксплуатации зданий и сооружений где хранятся и используются медицинские газы, предъявляются повышенные требования безопасности, направленные на предотвращение аварий на опасном производственном объекте, они заключаются в следующем:

«-пункт распределения кислорода должен находиться в здании без окон, стоящем отдельно, стены должны быть выполнены из негорючих материалов и на расстоянии не менее 25 метров от зданий и сооружений;

- по стенам зданий III степени огнестойкости не допускается наземная прокладка трубопроводов с кислородом, не допускается прокладка трубопроводов через здания и сооружения, не связанных с потреблением кислорода;

- для наружной и внутренней прокладки трубопровода используются медные трубопроводы, резиновые трубки использовать запрещено.

- трубопровод кислородный внутри зданий прокладывается на 0,3-0,5 м ниже потолка по стенам;

- трубопроводы в подвалах внутри ограждающих и несущих конструкций зданий, через бытовые помещения прокладывать запрещено;

- через стены трубопроводы с кислородом прокладываются в гильзах из труб с большим диаметром;

- закись азота подается по трубопроводу нержавеющей стали;

- трубопроводы с медицинскими газами в обязательном порядке заземляются у газовых хранилищ или в точке ввода в здание» [3].

#### **1.4 Виды работ на производственном объекте**

В медицинских учреждениях не применяется чистый кислород, преимущество отдается дыхательным смесям с массовой долей МК от 40 до 95%. Дыхательная смесь получается перемешиванием медицинских газов прямо перед использованием. Медицинский персонал устанавливает концентрацию необходимую пациенту по показаниям ротаметра.

Медицинский кислород получают из газификационных станций путем разделения воздуха и очищения от углекислоты, влаги и механических примесей, сжимается в компрессорных установках, при охлаждении происходит сжижение, затем при повышении температуры разделяется на кислород и азот. Объемная доля полученного данным способом медицинского кислорода составляет не менее 99,5%.

Система снабжения медицинскими газами технико-медицинской системы больницы это сложный технологический процесс, который начинается с заполнения газификатора жидким кислородом. Следуя руководству по эксплуатации, Сосуды и газификаторы, криогенные РЭ ВУ 100369412-001.2015 [2], наполнение происходит путем присоединения металлорукава от емкости заправщика к перекачивающему устройству. Для контроля уровня заправки на трубке установлен клапан перелива. После заправки газификатора оператору необходимо проконтролировать уровень давления в емкости с помощью манометра с клапаном, имеющим фланец для подсоединения контрольного манометра. При превышении давления в сосуде при помощи клапана газосброса давление понижается путем сброса газа в атмосферу. Затем необходимо произвести настройку схемы подъема давления и схемы экономизатора. После настройки сосуд с криогенной жидкостью готов к работе.

«Безопасность пациентов имеет первостепенное значение при проектировании, монтаже, пуско-наладке и эксплуатации медицинских газопроводных систем. Система должна работать круглосуточно, с практически нулевым временем простоя и ее отказ может быть фатальным» [4],[5].

Из установленного мною видно, что больница расположена в черте города. В непосредственной близости от газификатора находится котельная, снабжающая тепловой энергией и горячей водой, как больницу, так и три больших микрорайона города, поэтому надо быть предельно внимательным при эксплуатации криогенных установок.

## **2 Технологический раздел**

### **2.1 План размещения основного технологического оборудования**

2.1.1 Площадка участка газификатора Больничного комплекса (кислород жидкий) Московская обл. г. Клин ул. Победы владение 2:

2 емкости по 3 тонны, Р-1.6 Мпа; Модель газификатора ГХК 3/1.6-200; Зав. № 9112244, № 9112259; Рег. № А02-51315-0001; Класс опасности – III;

2.1.2 Площадка участка газификатора больницы (кислород жидкий) Московская обл. г. Клин ул. Спортивная д.9, 1 емкость-8 тонн, Р-0.8 Мпа; Модель газификатора ГХК 8/1.6-500; Зав. № 900908; Рег. № А02-51315-0003;

На основе патента «Способ газификации жидкого кислорода» [6] изучим метод газификации:

«Газификация жидкого кислорода осуществляется следующим образом: воздух под давлением из кислородного теплообменника поступает в змеевик газификатора и нагревает находящийся в газификаторе жидкий кислород. Кислород вытесняется из газификатора в теплообменник, где, нагревшись за счет воздуха до температуры окружающей среды, поступит в баллон»[6].

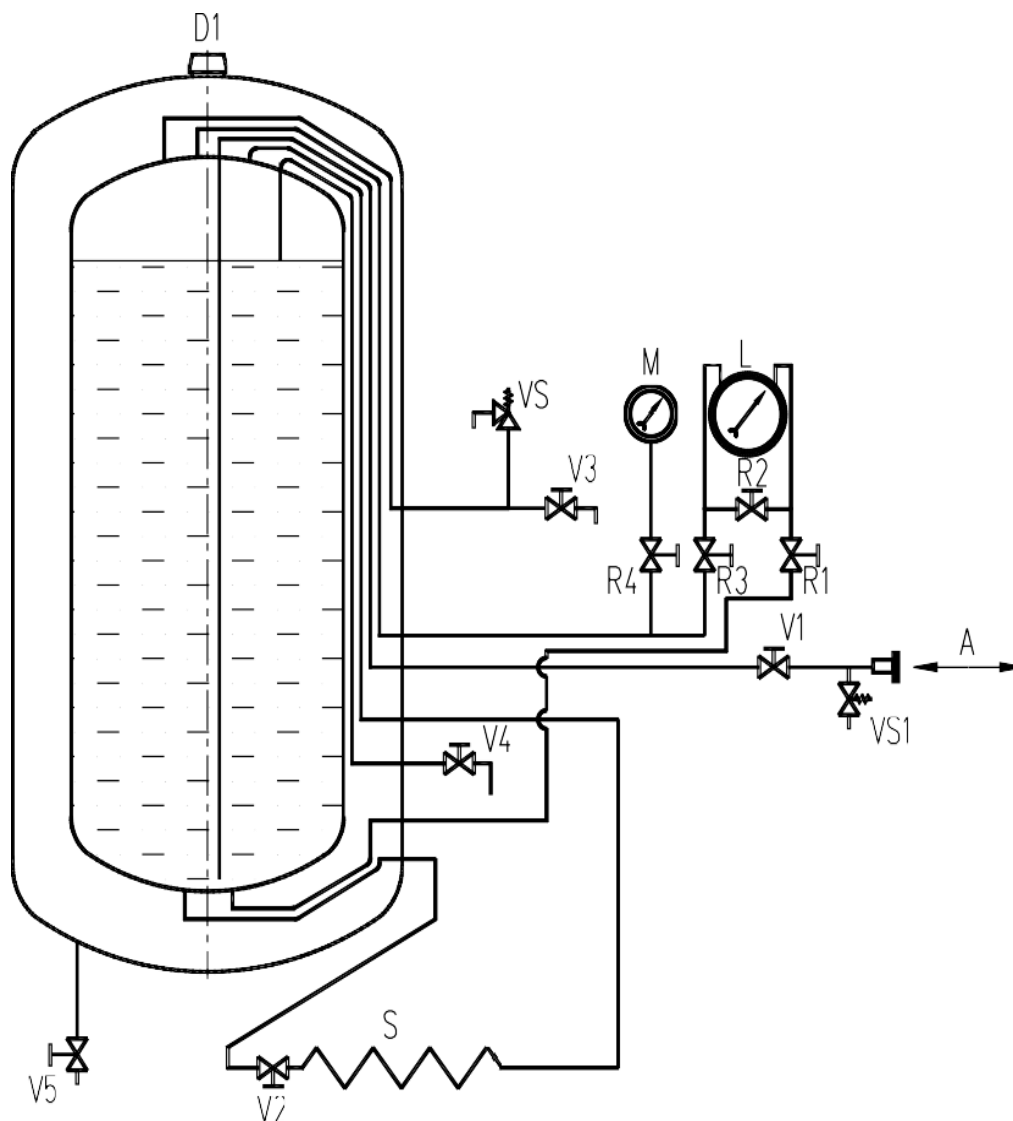
«По достижении конечного давления в баллоне, последний отключается путем закрытия вентиля и заменяется вторым баллоном путем открытия вентиля. В подключенный второй баллон опускается остаток кислорода из газификатора» [6].

«После выравнивания давления в газификаторе и баллоне вентили закрываются. Остаток кислорода из газификатора вентилем перепускается в ректификационную колонну» [6].

Чтобы изучить газификатор, обратимся к статье «Газификаторы холодные криогенные» [7].

В сосудах, наполненных сжиженным газом, возникает давление. Автоматический манометр контролирует его, чтобы значение всегда находилось в нужном диапазоне. ГХК изготавливается из нержавеющей

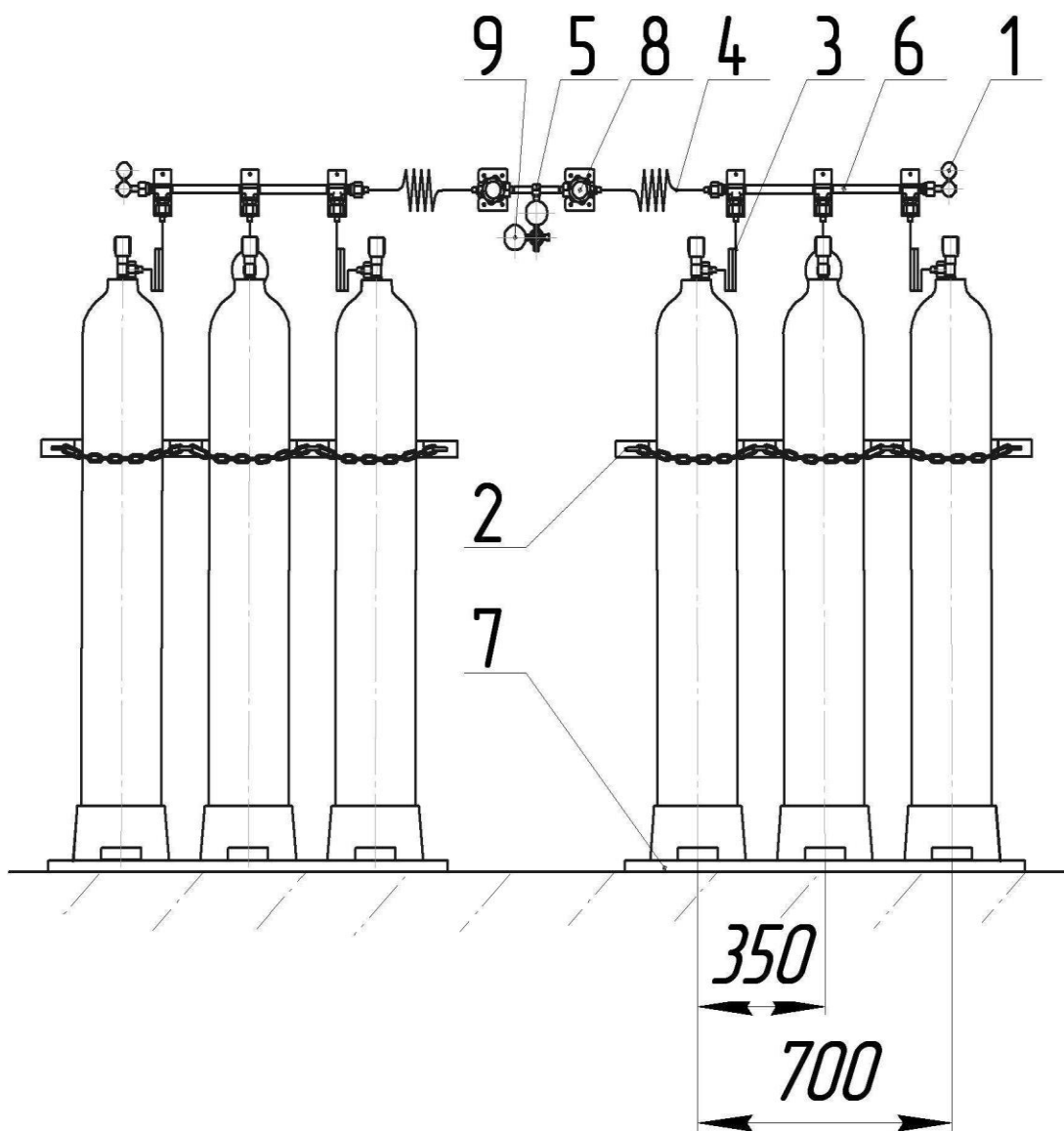
стали. Чтобы отправить газ потребителю, применяют два распределительных вентиля. Никаких источников электроэнергии для функционирования газификатора не требуется, что позволяет значительно сэкономить при его применении. На рисунке 1 показана принципиальная схема газификатора.



А-разъем загрузки (гайка POT), D1 – защитный диск корпуса, L –индикатор уровня, М - манометр, R1-R3 –блок вентилей подключения индикатора уровня, S-испаритель подъема давления, VS – клапан предохранительный, V1-вентиль загрузки и выдачи, V2- вентиль подъема давления, V3- вентиль сброса в атмосферу, V4- вентиль перелива, V5- вентиль вакуумной откачки, R4, P1 – вентиль подключения основного и контрольного манометров, VS1 – клапан предохранительный защиты шланга заправщика.

Рисунок 1 - Принципиальная схема газификатора

Для снабжения медицинскими газами пациентов больницы наряду с газификаторами холодными криогенными используются баллоны, баллоны наполнены углекислым газом или закисью азота, на рисунке 2 показана схема рампы перепускной.



1-узел измерительный, 2 ложемент рамповый ЛР, 3- змеевик рамповый ЗР, 4 змеевик межколлекторный ЗМК, 5 –тройник рамповый, 6- коллектор рамповый КР-02, 7 –подставка под баллоны, 8 – клапан запорный К-1409-250,9- редуктор (регулятор расхода)

Рисунок 2 - Схема рампы перепускной РП-02

## 2.2 Описание технологического процесса

В таблице 2.2.1 описан технологический процесс для каждой операции.

Таблица 2.2.1 – Описание технологического процесса

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
<u>Снабжение медицинскими газами технико-медицинской системы больницы</u>			
Заправка газификатора	Специальный наполнительный рукав для перелива криогенных жидкостей	Наполнение криогенных емкостей газификатора жидким кислородом	Соединить вентиль заправки с наполнительным рукавом. Открыть вентиль газосброса и вентиль заправки жидкостью на криогенной емкости, открыть вентиль подачи жидкости на емкости – доноре. Контролировать давление в сосуде с помощью манометра и вентиля газосброса. Закрыть вентиль заправки жидкостью, открыть вентиль «газосброс из рукава» на емкости – доноре, закрыть вентиль газосброса, закрыть вентиль подачи жидкости на емкости-доноре. Отсоединить переливной рукав [2].
Выдача газа потребителю с газификатора	Газификатор холодный криогенный, разводка по подразделения больницы	Снабжение кислородом подразделения больницы	Открыть вентиль подъема давления и вентиль выдачи жидкости потребителю. Произойдет повышение давления в сосуде до рабочего давления. Закрыть вентиль подъема давления и вентиль подачи газа потребителю после окончания работы [2].

## 2.3 Анализ производственной безопасности на опасном производственном объекте, идентификация опасных и вредных производственных факторов и рисков

В исследуемом лечебном учреждении производственная безопасность регламентируется Федеральным законом «О промышленной безопасности» от 21.07.1997 №116-ФЗ [1] и приказом Ростехнадзора №116 от 25.03.2014 [8].

Процедура идентификации опасных и вредных производственных факторов по ГОСТ 12.0.003-2015 [9] представлена в таблице 2.3.1.

Таблица 2.3.1 –Идентификация опасных и вредных производственных факторов при работе с медицинскими газами

<u>Снабжение медицинскими газами технико-медицинской системы больницы</u>			
Наименование операции,	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
Заправка газификатора	Специальный наполнительный рукав для перелива криогенных жидкостей	Наполнение криогенных емкостей газификатора жидким кислородом	Физические: микроклимат - пониженная температура поверхностей оборудования, шум
Обслуживание газификатора	Манометры, слесарный инструмент	Обслуживание газификатора	- повышенный уровень.
Обслуживание трубопровода с кислородом	Слесарный инструмент, манометры	Обслуживание трубопровода с кислородом	Химические: повышенная концентрация вещества в воздухе рабочей зоны



## 2.4 Анализ средств защиты работников

Для предотвращения воздействия вредных и опасных производственных факторов применяются средства индивидуальной защиты.

Кислород, хранящийся в газификаторах холодных криогенных, имеет очень низкую температуру и при попадании на кожу может вызвать сильнейший ожог. Для предотвращения таких ситуаций специальная одежда должна быть одета тщательным образом, исключая попадания жидкого кислорода на поверхность кожи. Еще одним важным требованием к спецодежде при работе с кислородным оборудованием является чистота и отсутствие масляных пятен на спецодежде, для предотвращения возгорания и взрыва, который может повлечь за собой разрушение зданий и сооружений.

По окончании работы с опасной средой, в нашем случае с жидким кислородом необходимо тщательно проветрить спецодежду.

В таблице 2.4.1 отражены средства индивидуальной защиты.

Таблица 2.4.1 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Нормативно правовой акт	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике	«Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 09.12.2014 № 997н» [10].	«Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [10].	выполняется
		«Перчатки с точечным покрытием» [10].	выполняется
		«Очки защитные» [10].	выполняется

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

На основании актов расследования несчастных случаев проведен анализ травматизма с 2016, он показан в таблице 2.5.1.

Таблица 2.5.1- Анализ травматизма

Наименование	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Общее число страховых случаев	6	3	2
в том числе легких	6	3	2
в том числе тяжелых	-	-	-
в том числе смертельных	-	-	-
Число дней нетрудоспособности (общее)	101	47	26
Коэффициент частоты	4.1	3.4	2,7
Коэффициент тяжести	53.2	20.6	17.3
Профессиональных заболеваний	-	-	-

Несчастные случаи, произошедшие за период с 2016 – 2018гг. по степени тяжести – легкие, на рисунке 2.5.1 это видно.

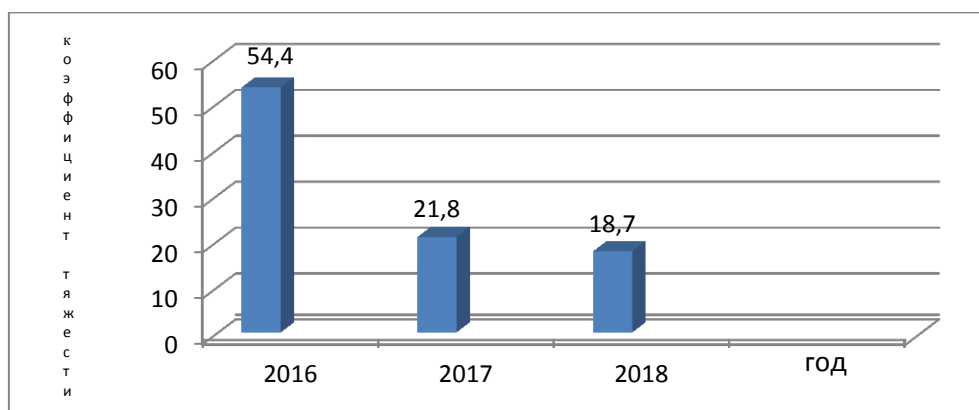


Рисунок 2.5.1 - Коэффициент тяжести

По данным актов расследования несчастных случаев в больнице на рисунке 2.5.2 приведены факторы, повлекшие за собой травмы за период 2016-2018 г.

Основной причиной травм является невнимательность и нарушение работником дисциплины и трудового распорядка.

Ознакомившись с актами о несчастных случаях можно сделать вывод, что более часто несчастные случаи происходят в утреннее время, часы с более интенсивной загрузкой, большим потоком пациентов с 7.20 до 13.00 и вечером, когда младший и средний персонал остается без должного контроля со стороны вышестоящего руководства с 18.00 до 24.00. Такое положение складывается из-за спешки, нарушения дисциплины и трудового распорядка дня. Персонал торопится быстрее выполнить работу, и это и приводит к несчастным случаям.



Рисунок 2.5.2 - Виды несчастных случаев

На рисунке 2.5.3 показано, что увеличение количества несчастных случаев происходит к концу недели. В последние дни недели работник устает физически и морально, не может сосредоточиться на работе.

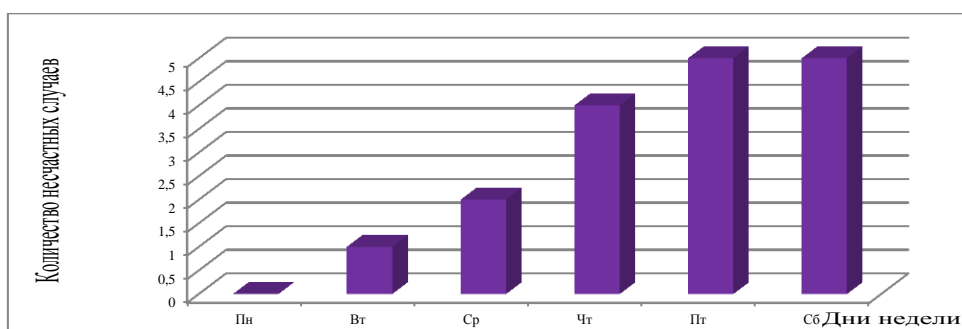


Рисунок 2.5.3 - Анализ несчастных случаев по дням недели

Из рисунка 2.5.4 видно, что большинство несчастных случаев происходит с людьми от 50-ти до 60 -ти лет.

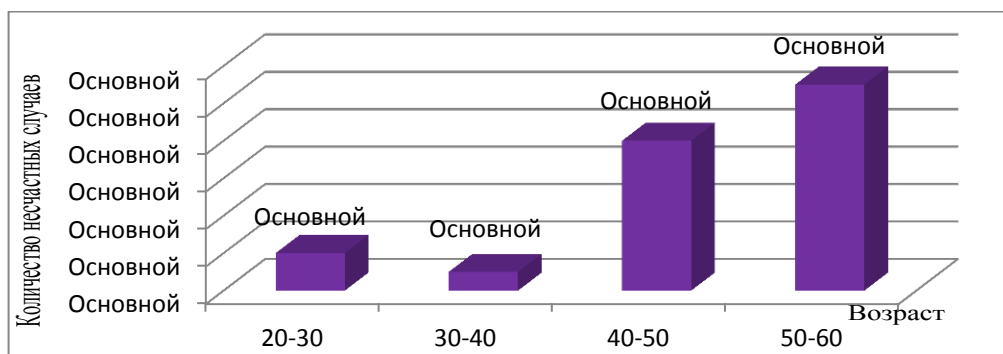


Рисунок 2.5.4 - Анализ несчастных случаев по возрастным группам

На рисунке 2.5.5 видно, что наиболее травм опасными являются два сезона: осень и зима.

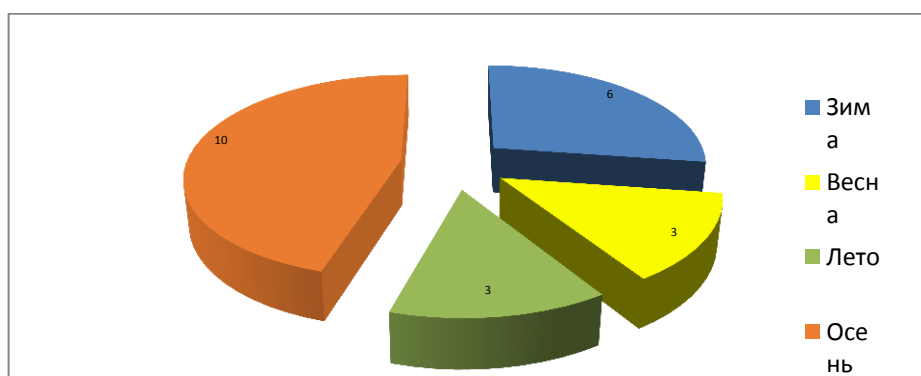


Рисунок 2.5.5 - Сезонность несчастных случаев

Рассмотренный мною процесс снабжения медицинскими газами пациентов, показал необходимость исключения взрыва и пожара путем строго соблюдения технологического процесса. Анализ травматизма в учреждении показал, что несчастные случаи являются легкими и не затрагивают процесс снабжения медицинскими газами.

### 3 Мероприятия, снижающие воздействие опасных и вредных производственных факторов, обеспечение безопасных условий труда

Опираясь на анализ ОВПФ в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 [9] разработаем мероприятия, они представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Мероприятия по снижению воздействия ОВПФ, обеспечение безопасных условий труда

Снабжение медицинскими газами пациентов				
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование и вредного производственного фактора и наименование группы	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Обслуживание газификатора холодного криогенного	Газификатор	Жидкий кислород	Физические факторы: микроклимат пониженная температура, повышенный уровень шума при заправке газификатора. Химические факторы: жидкий кислород	Проведение специальной оценки условий труда. Нанесение на оборудование сигнальных цветов и знаков безопасности. Использование спецодежды для защиты от пониженных температур и попадания жидкого кислорода на открытые участки кожи. Обеспечение хранения средств индивидуальной защиты в проветриваемом помещении во избежание возгорания спецодежды.

Предложенные мероприятия снижения воздействия вредных и опасных производственных факторов позволят уменьшить воздействие данных факторов на работающих.

## **4 Научно-исследовательский раздел**

### **4.1 Выбор объекта исследования**

Объектом исследования являются баллоны и газификаторы, предназначенные для хранения и подачи потребителю медицинских газов.

Цель работы – исследование физико-химических процессов хранения и применения медицинских газов, рекомендации и разработка на этой основе документации по обеспечению безопасной эксплуатации зданий и сооружений.

В результате проведения научных исследований, рекомендована возможность применения технического устройства для опорожнения баллонов, а так же методические рекомендации и производственная инструкция.

Степень внедрения – на основе проведенного научного исследования разработанная методика работы, с криогенным оборудованием позволяющая предотвратить возникновение аварийных ситуаций.

Область применения – оказание медицинской помощи населению.

Экономическая эффективность данной работы состоит в том, что данная методика позволяет предотвратить возможные аварийные ситуации при работе с оборудованием работающем под давлением и не допустить дополнительных затрат на ликвидацию аварий.

Актуальность данной работы состоит в составлении упорядоченной и соответствующей всем требованиям в области здравоохранения порядка работы с опасной средой, для обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации зданий и сооружений.

## **4.2 Анализ имеющихся методов и средств обеспечения безопасности**

Медицинские газы, используемые в больнице, хранятся в баллонах. Для изучения этих баллонов обратимся к патенту «Баллон сварной высокого давления» [11].

«Баллон, находящийся под давлением работает таким образом: Сжатый газ под давлением от компрессора поступает через заправочно-расходный штуцер во внутреннюю полость баллона, образованную верхним и нижним днищами и цилиндрической обечайкой» [11].

«Вместе с тем в соответствии с теорией сопротивления материалов при гидростатическом нагружении оболочки внутренним давлением в его стенках возникает двухосное напряженное состояние с максимальными растягивающими напряжениями в тангенциальном направлении» [11].

Наиболее частая ЧС с газовыми баллонами – это взрыв. На основе статьи «Анализ причин взрывов кислородных баллонов» [12], разберем причины и последствия.

Ударная волна, образующаяся в месте взрыва, вызывает сильные разрушающие последствия

«Основными, и вместе с тем, наиболее общими причинами взрывов газовых баллонов являются:

- чрезмерное переполнение баллона сжиженными газами;
- значительный перегрев или переохлаждение стенок баллона;
- попадание масел и других жировых веществ в баллон, приводящее к образованию взрывоопасных смесей;
- образование коррозии и ржавчины внутри баллона;
- удары по стенкам баллона вследствие их падения, соударения при транспортировании и др.;
- неправильное наполнение баллона, приводящее к образованию взрывоопасных сред;

- чрезмерно быстрое наполнение баллонов сжиженным газом ведет к перегреву вентиля баллона до 400°C;

- попадание масел или взрывоопасной пыли;

- образование ржавчины, окалины, искрообразование» [13].

Возгорание промасленных конструкций зданий происходит из-за аварийной разгерметизации газового баллона.

На основе статьи «Стандартизация кислорода медицинского в России и за рубежом» [14] мы можем дать определение медицинского кислорода и сферы его применения.

«В медицине чистый кислород не применяется, преимущество отдается дыхательным смесям с массовой долей медицинского кислорода от 40 до 95%. Дыхательная смесь получается смешением необходимых медицинских газов в аппаратуре непосредственно перед использованием» [14].

Так как баллоны и газификаторы являются сложным техническим оборудованием, работающим под избыточным давлением, требуется строгое соблюдение «Производственной инструкции по безопасному обслуживанию сосудов работающих под давлением», представленной в приложении В.

### **4.3 Предлагаемое изменение**

Изучив подобранные статьи, патенты, на устройства обеспечивающие безопасность работы с медицинскими газами и руководствуясь существующими НТД, составляем методические рекомендации по работе с криогенным оборудованием.

Конструкционная безопасность газификатора холодного криогенного обеспечивается: а) тщательной разработкой проекта, выполненного с учетом требований нормативных документов по разработке сосудов, работающих под давлением, с учетом всех видов нагрузок, таких как давление, вес, воздействие криогенных температур, разность температур различных



элементов; выбором материалов и комплектующих изделий, обеспечивающих работоспособность конструкции при заданных условиях нагружения; б) контролем качества материалов и изделия на всех этапах изготовления в соответствии с требованиями нормативных документов; в) обеспечение конструкции предохранительными устройствами.

«При эксплуатации газификатора запрещается: пользоваться открытым огнем и курить вблизи газификатора; производить работы, которые могут вызвать искрение, при наличии в газификаторе жидкого или газообразного продукта; обслуживать резервуар при наличии следов масла на одежде, руках, инструменте; подтягивать прокладочные соединения при наличии давления в газификаторе. Рекомендуется применять омедненный инструмент» [3].

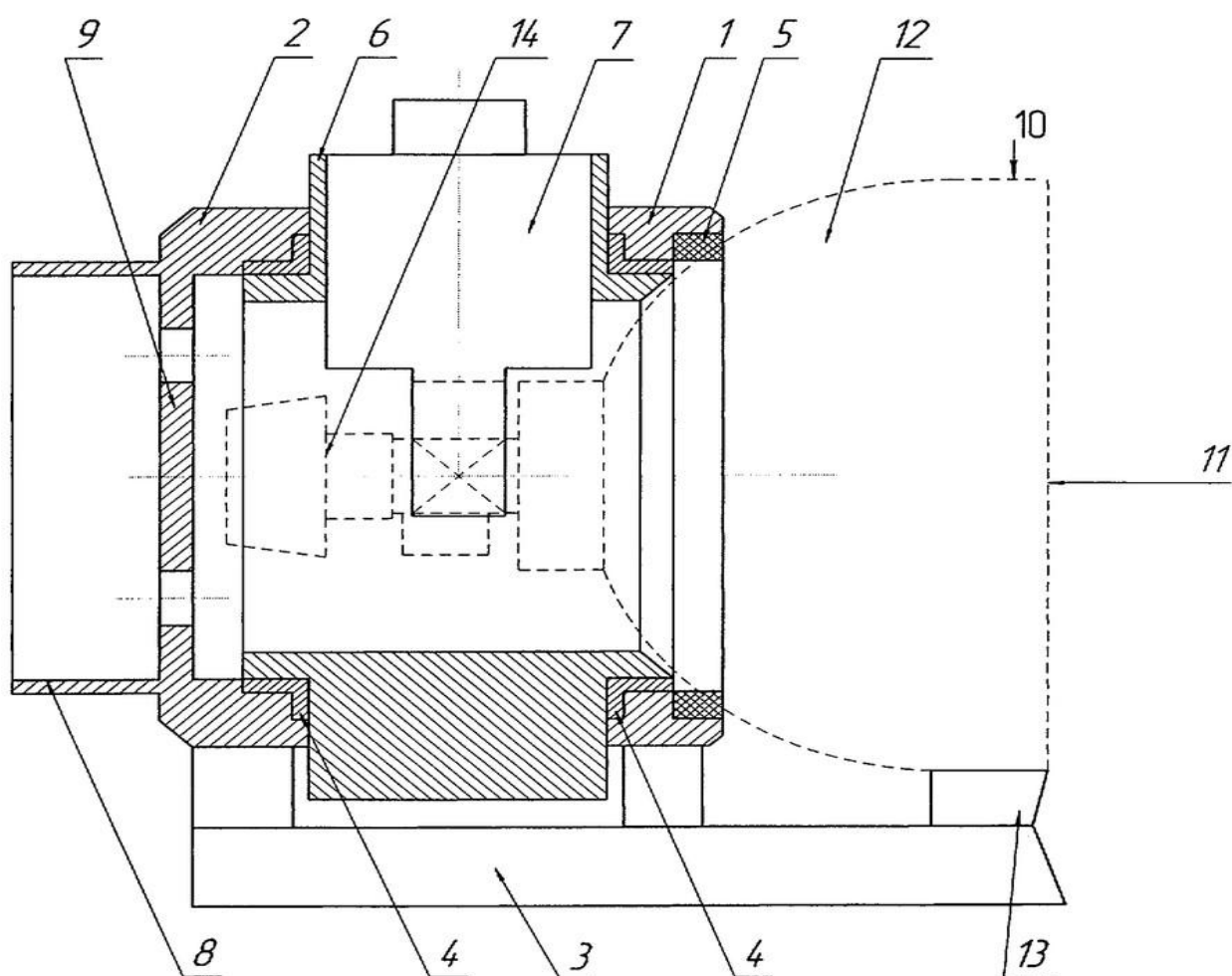
Рассмотрим устройство, представленное в патенте «Устройство для опорожнения баллона с неисправным вентилем» [15], при опорожении баллона предотвращающее взрыв.

«Изобретение относится к оборудованию для опорожнения баллонов, находящихся в аварийном состоянии и содержащих сжатые и сжиженные под давлением газы. За счет упрощения конструктивных элементов обслуживание устройства для опорожнения становится проще и может быть применено для выпуска газа из баллона с неисправным вентилем. Устройство для опорожнения баллона содержит станину с зажимом баллона, уплотнения и систему отвода газа. На станине закреплены две опоры с подшипниками, на них между опорами установлена подвижная втулка с радиальным отверстием, в котором расположен ключ-захват с возможностью перемещения в радиальном направлении. Система газо отвода расположена на удаленной от баллона опоре, а в патрубке системы газо отвода выполнена перегородка с отверстиями» [15].

Станки для выкручивания неработающих вентилях из баллона имеют сложную конструкцию и требуют от работников высокого

профессионального мастерства, а представленное устройство имеет упрощенную конструкцию и значительно облегчает его эксплуатацию.

В результате проведения научных исследований, рекомендовано применение технического устройства для опорожнения баллонов с неисправным вентилем. Схематично устройство для опорожнения баллонов представлено на рисунке 4.3.1.



1,2 – опоры; 3 – станина; 4 – подшипники; 5 - уплотнитель; 6 – подвижная втулка; 7 – ключ – захват; 8 – патрубок системы отвода газа; 9 - перегородка; 10- приспособление радиального зажима; 11 – приспособление осевого зажима; 12 – баллон; 13 - направляющие; 14 – вентиль

Рисунок 4.3.1 - Схема устройства для опорожнения баллона

## 5. Охрана труда

Руководствуясь статьей 212 ТК РФ [16] в части обеспечения безопасных условий и охраны труда руководитель учреждения обеспечивает:

« - безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, осуществление технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов;

- создание и функционирование системы управления охраной труда;

- в случаях, предусмотренных трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, организовывать проведение за счет собственных средств обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров, других обязательных медицинских осмотров, обязательных психиатрических освидетельствований работников, внеочередных медицинских осмотров, обязательных психиатрических освидетельствований работников по их просьбам в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ними места работы (должности) и среднего заработка на время прохождения указанных медицинских осмотров, обязательных психиатрических освидетельствований» [16].

На основании Приказа Минтруда России от 19.08.2016 № 438н в учреждении разработано «Положение о Системе управления охраной труда в ГАУЗ МО «Клинская городская больница». На основании данного положения в больнице действует Система управления охраной труда.

Цели системы управления охраной труда в больнице:

- обеспечение законных прав и интересов работника;

- улучшение условий труда отвечающих нормативным требованиям;

- оптимизация финансовых и социальных затрат в области охраны труда;

- выполнение мероприятий по предупреждению и снижению производственного травматизма и профессиональной заболеваемости;

- снижение профессиональных рисков, обязательное привлечение работников к участию в управлении охраной труда.

Задачи СУОТ поставленные для достижения целей:

- соблюдение законодательства об охране труда; внедрение в жизнь основных направлений в области охраны труда; профилактика несчастных случаев; повышение эффективности СУОТ; создание безопасных условий труда; привлечение работников к управлению охраной труда, поощрение участия в данной работе.

Организационно, СУОТ в учреждении является многоуровневой:

- на первом уровне управление осуществляет работодатель в лице главного врача больницы, далее управление осуществляется согласно структуре СУОТ показанной на рисунке 5.1

СУОТ действует на всей территории больницы, во всех зданиях и сооружениях и является обязательной для всех работников.



Рисунок 5.1- Организационная структура СУОТ в больнице

## 5.1 Разработка процедуры прохождения медицинских осмотров

Процедура проведения периодических (в процессе деятельности) медицинских осмотров работников учреждения на основании приказа №302н [17] показана в таблице 5.1.1.

Таблица 5.1.1- Процедура проведения периодических медицинских осмотров

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель	Документ на выходе
«Составление списка контингента для прохождения предварительных и периодических медицинских осмотров, в котором указываются: -наименование профессии (должности) работника по штатному расписанию; - наименование вредного производственного фактора согласно перечню факторов, а так же наименование вредных факторов выявленных в результате специальной оценки условий труда, в результате лабораторных исследований и испытаний» [17].	Начальник отдела охраны труда	Специалист по охране труда	Список контингента
«Направление в 10 дневный срок списка контингента утвержденного работодателем в территориальный орган федерального органа исполнительной власти уполномоченного на осуществление федерального санитарно - эпидемиологического надзора по фактическому месту нахождения работодателя» [17].	Начальник отдела охраны труда	Начальник отдела охраны труда	Акт приемки списка контингента
«Составление поименных списков на основании списка контингента работников, подлежащих прохождению предварительных и периодических медицинских осмотров, в котором указывается: - фамилия, имя, отчество, профессия (должность) подлежащего прохождению медицинского осмотра; - наименование вредного производственного фактора или вида	Начальник отдела кадров	Специалист отдела кадров	Поименные списки

Продолжение таблицы 5.1.1

Действие (процесс)	Ответствен ый за процесс	Исполнитель	Документ на выходе
работ; -наименование структурного подразделения» [17].			
«Утверждение поименных списков работодателем, не позднее, чем за 2 месяца до согласования с медицинской организацией начала проведения медицинского осмотра» [17].	Руководитель учреждения	Начальник отдела охраны труда	Утвержденны е поименные списки
«Выдача лицу, проходящему периодический медосмотр направления» [17].	Начальник отдела кадров	Инспектор отдела кадров	Направление на периодически й медосмотр
«Ознакомление работников подлежащих периодическому осмотру с календарным планом не позднее, чем за 10 дней до согласованной с медицинской организацией даты начала проведения периодического осмотра» [17].	Начальник отдела кадров	Инспектор отдела кадров	Календарный план проведения периодическо го осмотра
«По итогам проведения медицинского осмотра медицинская организация не позднее 30 дней после завершения периодических медосмотров составляет заключительный акт»[17].	Медицинская организация	Врач- профпатолог	Акт

Проведенное мною исследование показывает, что охране труда в Клинской городской больнице уделяется большое внимание и руководит всем этим процессом главный врач, который непосредственно заинтересован в создании безопасных условий труда на рабочих местах. По предписанию Роспотребнадзора, выданному после плановой проверки разработана процедура прохождения периодических медицинских осмотров.

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка негативного влияния медицинских отходов на окружающую среду

Медицинские отходы представляют серьезную опасность для окружающей среды с эпидемиологической точки зрения. Для обеспечения экологической безопасности медицинские отходы, образующиеся от деятельности лечебных учреждений, не подлежат захоронению вследствие их токсичности. Единственным возможным выходом на сегодняшний день является их полное уничтожение.

«Осведомленность об опасности медицинских отходов должна быть создана на всех уровнях общества, для того чтобы риски распространения опасностей для здоровья можно было свести к минимуму» [18].

«В системе управления медицинскими отходами выявлены сбои, предотвращение которых оказывают наибольшее влияние на улучшение системы, а оценка риска помогает обеспечить эффективную систему управления медицинскими отходами» [19], [20].

«Медицинские отходы подразделяются на пять классов опасности: Класс А — эпидемиологически безопасные; Класс Б — эпидемиологически опасные; Класс В — чрезвычайно эпидемиологически опасные; Класс Г — опасные токсикологические 1–4 классов опасности. Класс Д — радиоактивные отходы» [21].

На рисунке 6.1.1 показано количество образующихся отходов в больнице.

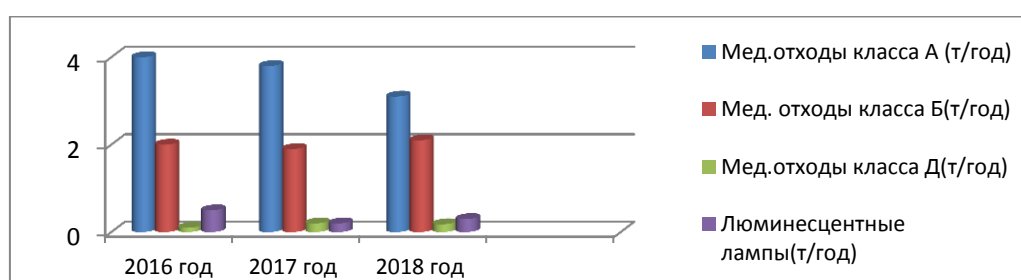


Рисунок 6.1.1 - Количество образующихся отходов

Отходы образующиеся в учреждении отражены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1- Отходы, образующиеся в учреждении

Отходообразующий вид деятельности, процесса	Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Опасные свойства
Пищевые блоки, раздаточные - буфеты, бытовой мусор ЛПУ	Безопасные отходы. Те, которые не контактировали с пациентами и больными с инфекционными заболеваниями. Нетоксичные материалы, пищевые остатки подразделений ЛПУ	736100 01305	А	Эпидемиологические безопасные отходы, по составу близкие к ТБО
Медицинская деятельность ЛПУ	Шприцы, иглы, инфицированные материалы загрязненные кровью или прочими выделениями пациентов, патологоанатомические операционные органические вещества, мусор из инфекционных отделений	747840 000000	Б	Эпидемиологические опасные отходы
Медицинская деятельность ЛПУ	Просроченные медикаменты, отработки лекарств диагностических, средства для дезинфекции, химические препараты, ртутьсодержащее сырье	7 47 841 11 49 4	Г	Токсикологически - опасные отходы 1-4 класса опасности
Медицинская деятельность ЛПУ	Мусор являющийся радиоактивным. Это все материалы, в которых содержатся радиоактивные компоненты	4 17 161 11 52 3	Д	Радиоактивные отходы
Освещение ЛПУ	Ртутные лампы, люминесцентные лампы, трубки ртутьсодержащие.	4 71 101 01 52 1	1	Токсическое воздействие

## 6.2 Предполагаемые способы и средства снижения негативного влияния на окружающую среду

ГАУЗ МО «Клинская городская больница» утвердила политику в области экологического менеджмента и обязуется:

- строго соблюдать разработанные правила сбора, хранения и удаления медицинских отходов с территории больницы;



- соблюдать действующие в Российской Федерации законодательные и нормативные требования в области экологической безопасности;
- вести разъяснительную работу с персоналом о негативном воздействии на окружающую среду медицинских отходов.
- предупреждать аварийные ситуации и минимизировать их возможные последствия для окружающей среды.

Учреждение не имеет собственных установок по уничтожению медицинских отходов. Медицинские отходы, подлежащие уничтожению, передаются на основании договоров сторонним организациям, имеющим лицензии на данный вид деятельности.

### **6.3 Разработка процедуры обращения с медицинскими отходами**

Руководство больницы приняло политику экологического менеджмента согласно международному стандарту ИСО 14000 [22].

В учреждении разработан «Порядок сбора и хранения медицинских отходов». Приказом по больнице назначены ответственные лица для организации обращения с отходами.

Обращение с отходами в ГАУЗ МО «Клинская городская больница» осуществляется по схеме отраженной на рисунке 6.3.1

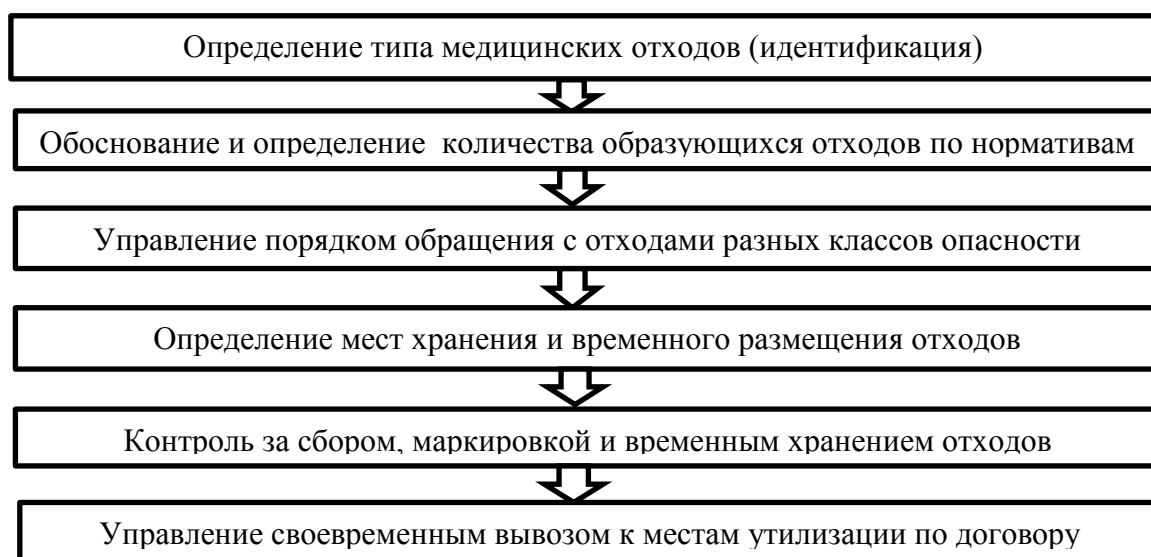


Рисунок 6.3.1 - Схема обращения с отходами

Из проведенной оценки антропологического воздействия объекта на окружающую среду видно, что медицинские отходы, имеющие негативное воздействие на окружающую среду должным образом собираются, сортируются и отправляются к местам уничтожения.

6.3.1 Порядок организации, сбора и временного хранения медицинских отходов класса - Б в больнице показан в таблице 6.3.1.

Таблица 6.3.1 – Порядок сбора и хранения отходов класс Б

Действие	Сроки исполнения	Исполнитель	Описание действия
Организация обращения с отходами	Обучение ежегодно. Контроль еженедельно	Ответственный специалист	Для организации обращения с отходами и повседневного контроля в больнице приказом главного врача назначен ответственный специалист, который прошел обучение в специализированном центре по обращению с отходами и имеет сертификат.
Сбор и сортировка отходов	ежедневно	сестры-хозяйки	Все отходы класса Б из подразделений больницы после обязательной дезинфекции собираются в одноразовые пакеты желтого цвета или контейнеры желтого цвета. Острые отходы собираются в не прокальваемые, влагостойкие контейнеры с крышкой. На упаковку с отходами наносится надпись “Отходы. Класс Б”, название отделения, наименованием учреждения, дата и фамилия ответственного за сбор отходов. Временное хранение упакованных отходов (в течение суток) производится в помещении для временного хранения медицинских отходов. Помещение для временного хранения медицинских отходов класса Б оборудовано: раковиной с краном, стоком воды, бактерицидными лампами и вентиляцией.
Транспортировка к местам вывоза отходов	ежедневно	Сестры - хозяйки	Упакованные отходы перемещаются к корпусным контейнерам на существующие контейнерные площадки в соответствии с классом отходов.
Вывоз отходов	По графику	Специализированная организация, по договору утилизации отходов	Ежедневно специализированным транспортом отходы вывозятся в места уничтожения, согласованные с территориальным отделом Роспотребнадзора по Московской области.

## **7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

### **7.1 Анализ возможных аварий и отказов на опасном производственном объекте**

Причины возникновения аварийных ситуаций при снабжении медицинскими газами потребителей:

- отказ оборудования (механические повреждения, коррозия, превышение давления, усталостные дефекты металла, нарушение режимов эксплуатации);
- разгерметизация трубопроводов;
- ошибки персонала (при проведении ремонтных работ);
- взрыв и возгорание кислорода;
- внешние воздействия техногенного и природного характера.

Технико-медицинская система, снабжающая медицинскими газами подразделения больницы, обладает специфическими особенностями, которые требуют особого внимания при оценке рисков и анализе возможных аварийных ситуаций. Специфика работы данной системы определяется высокой взрывоопасностью, что особенно важно при эксплуатации зданий и сооружений.

### **7.2 Разработка плана локализации и ликвидации аварий (ПЛА)**

В ГАУЗ МО «Клинская городская больница» разработан «План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на взрывоопасных и химически опасных производственных объектах» [1], [8], утвержден главным врачом и согласован и.о. командира ПАСФ «Техноспас».

В соответствии с требованиями федерального закона [23], больницей заключен договор с профессиональным аварийно-спасательным подразделением ООО «Техноспас». В целях наработки практических навыков в условиях чрезвычайных ситуаций на объекте проводятся учения и тренировки организованные отделом ГО и ЧС.

### 7.3 Действия по предупреждению и ликвидации ЧС и планирование мероприятий по предотвращению аварий

Для предотвращения аварийных утечек кислорода, возможных пожаров пролива и для обеспечения безопасной эксплуатации зданий и сооружений, следует проводить мероприятия которые, показаны в таблице 7.3.1.

Таблица 7.3.1 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий

Наименование мероприятия	Ответственный	Время проведения	Отметка о выполнении
Соблюдение технологического режима	Главный инженер	ежедневно	выполнено
Регулярное проведение технического освидетельствования	Главный инженер	февраль 2019	выполнено
Проведение учебно-тренировочных занятий по плану ликвидации аварийных ситуаций и аварий	Начальник отдела ГО	январь 2019	выполнено
		апрель 2019	выполнено
		июль 2019	
Организация обучения и аттестации персонала безопасным приемам работы и действиям в ЧС	Начальник отдела ГО		
Наблюдение, прогнозирование и своевременное предупреждение о возможных появления опасных природных явлений (землетрясения, бури, тайфуны и т.п.)	Начальник отдела ГО	ежедневно	выполнено
Организация сбора, обработки и анализа данных экологического, технологического и социально-экономического характера	Начальник отдела ГО	ежеквартальн о	выполнено
Обеспечение надежной охраны объектов предприятия для защиты от возможных диверсий	Начальник отдела безопасности	ежедневно	выполнено
Допуск к работе лиц, прошедших в установленном порядке, медицинское освидетельствование, инструктажи, обучение и сдавших успешно экзамен	Главный инженер	Март 2019	выполнено

Предусмотренные мероприятия предотвращают возникновение аварийных и защищают здания и сооружения от повреждений и разрушений.

### 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Оповещение о ЧС производится по телефонной связи согласно схеме

оповещения. Порядок взаимодействия сил и средств учреждения и ООО «Техноспас» отрабатывается в ходе регулярных тренировок.

Первоочередные действия при получении сигнала об аварии показаны в таблице 7.4.1.

Таблица 7.4.1 –Первоочередные действия при получении сигнала об аварии

Персонал	Действия
Первый заметивший	Немедленно сообщает о происшедшей аварии охране. Осуществляет спасение людей, застигнутых аварией. Докладывает о случившемся прибывшему на объект руководителю работ по ликвидации аварии.
Охрана	Немедленно сообщает в ЕДДС. Принимает меры по выводу людей из зоны аварии.
Руководитель работ по ликвидации аварии	Ознакомившись с ситуацией, он немедленно приступает к реализации мероприятий, предусмотренных оперативной частью ПЛА, руководит работой по ликвидации аварии и спасению людей. Организует командный пункт, сообщает о своем местоположении всем исполнителям и постоянно находится в нем. Контролирует выполнение задач, поручений и мероприятий, предусмотренных оперативной частью плана. Идентифицирует число жертв аварии. Дает указания по выводу людей из опасных мест, перекрывает дороги силовиками, ставит посты на границах опасной зоны. Назначает ответственного за ведение журнала ликвидации аварии. Разрешает лицам, призванным для ликвидации аварии проводить аварийно-восстановительные работы.
Зав. приемным отделением	Руководит распределением пострадавших по отделениям больницы.
Начальник отдела безопасности	Обеспечивает перекрытие дорог для предотвращения проезда постороннего транспорта в зону аварии. Держит постоянную связь с ответственным руководителем, информируя его об обстановке.
ООО «ТЕХНОСПАС»	Прибывает на место аварии, получает вводную и действует по плану.

## **7.5 Методика ведения аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности учреждения**

В пределах зоны действия ПМЛА предприятие обязано обеспечить локализацию и ликвидацию последствий аварий. Зона действия ПМЛА зависит от масштабов аварии и ее возможного распространения. Локализация

и ликвидация последствий аварий выполняется Аварийно-спасательным формированием ООО «ТЕХНОСПАС». Персоналом объекта производятся работы по полной остановке технологического процесса.

Силы и средства, привлекаемые ООО «ТЕХНОСПАС»: бригада спасателей – 5 человек; спасательные машины на базе автомобиля с оборудованием – 7 шт.; пожарный автомобиль – 1 шт.; кран КС 35771 – 1 шт.; трактор-1 шт., Экскаватор – 1 шт.;

Поисково-спасательные и аварийно-спасательные работы включают:

- розыск пострадавших,
- извлечение их из поврежденных зданий и сооружений;
- оказание первой медицинской помощи и эвакуация из зоны аварии;
- локализацию и ликвидацию аварии, для ведения восстановительных работ;
- обезвреживание территории, зданий и сооружений;

## **7.6 Применение средств индивидуальной защиты при аварии или чрезвычайной ситуации**

Все сотрудники учреждения обучены правильному использованию средств индивидуальной защиты при возникновении ЧС. В целях успешных и правильных действий при возникновении аварийных ситуаций на объекте проводятся противоаварийные тренировки с использованием средств индивидуальной защиты, учебно-тренировочные занятия для выработки навыков, позволяющих действовать, слажено и оперативно при возникновении аварии.

«Сотрудники аварийно-спасательной службы помимо необходимого инструмента должны иметь при себе средства индивидуальной защиты, в том числе защиты органов дыхания» [24].

Проведенное в данном разделе исследование показывает, что ГАУЗ МО «Клинская городская больница» полностью готова к локализации и ликвидации последствий возможных аварий на объекте.

## 8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

### 8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий труда

Согласно Приказа Минздравсоцразвития РФ № 181 от 01.03.2012 [25], разработаны мероприятия по улучшению условий, охраны труда которые представлены в таблице 8.1.1.

Таблица 8.1.1- План мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Наименование структурного подразделения	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Ответственные лица
Отдел охраны труда	«Проведение специальной оценки условий труда» [25].	Обеспечение безопасных условий труда	15.08.2019	Начальник отдела
Служба главного инженера	«Замена люминесцентных светильников на светодиодные» [25].	Повышение энергоэффективности	25.03.2019	Инженер-энергетик
Отдел охраны труда	«Обеспечение средствами индивидуальной защиты» [25].	Обеспечение работников СИЗ	15.02.2019	Начальник отдела
Отдел охраны труда	«Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников» [25].	Обучение безопасным условиям труда	По графику	Начальник отдела
Служба главного инженера	«Переподготовка персонала по обслуживанию сосудов, работающих под давлением» [25].	Соблюдение требований закона о Промышленной безопасности № 116 -ФЗ	19.03.2019	Главный инженер
	«Проведение проверок соблюдения требований промышленной безопасности» [25].		ежеквартально	Главный инженер
	«Контроль сроков проведения технического освидетельствования» [25].		По графику 30.03.2019	Главный инженер
	«Организация проведения производственного контроля» [25].		По графику	
Отдел охраны труда	«Проведение предварительных и периодических медицинских осмотров» [25].	Предупреждение профессиональных заболеваний	До 10.02.2019	Начальник отдела

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

В приложении А представлены исходные данные, необходимые для расчетов размеров скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от профессиональных заболеваний и несчастных случаев на производстве.

«Показатель  $a_{\text{стр}}$  - соотношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми страховыми случаями, произошедшими у страхователя, к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от профессиональных заболеваний и несчастных случаев на производстве» [26].

«Расчет показателя  $a_{\text{стр}}$  производится по соотношению» [26]:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = \frac{182000}{502673844.2} = 0,00036 \quad (8.1)$$

«где  $O$  – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, которые предшествуют текущему, руб.;

$V$  – сумма начисленных страховых взносов за три года, которые предшествуют текущему (руб.)» [26].

$$V = \PhiЗП \times t_{\text{стр}} = 2513369221,0 \times 0,2 = 502673844,2 \text{ руб.} \quad (8.2)$$

«где  $t_{\text{стр}}$  - страховой тариф на обязательное страхование от профессиональных заболеваний и несчастных случаев на производстве» [27].

«Показатель  $b_{\text{стр}}$  - количество страховых случаев у страхователя, на одну тысячу работающих» [26].

«Показатель  $b_{\text{стр}}$  вычисляется по следующему соотношению» [26]:



$$b_{\text{стр.}} = \frac{K}{N} \times 1000 = \frac{11}{1293,6} \times 1000 = 8,5 \quad (8.3)$$

«где  $K$  - количество случаев, признанных страховыми за три года, которые предшествуют текущему;

$N$  – численность работающих среднесписочная за три года, которые предшествуют текущему (чел)» [26].

«Показатель  $c_{\text{стр}}$  - число дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, за исключением случаев с летальным исходом» [26].

«Расчет показателя  $c_{\text{стр}}$ . – производится по следующему соотношению» [26]:

$$c_{\text{стр.}} = \frac{T}{S} = \frac{165}{11} = 15 \quad (8.4)$$

«где  $T$  - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, которые признаны страховыми, за три года, предшествующих текущему году;  $S$  – число несчастных случаев, которые признаны страховыми, за исключением случаев с летальным исходом, за три года, предшествующих текущему» [26].

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя  $q_1$ » [26].

«Расчет коэффициента  $q_1$  производится по следующему соотношению» [26]:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} = \frac{(213 - 129)}{213} = 0,39 \quad (8.5)$$

«где  $q_{11}$  - количество рабочих мест, на которых проводили специальную оценку условий труда на 1 января текущего календарного года

организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в порядке, установленном действующим российским законодательством;

q12 - общее количество рабочих мест;

q13 - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к опасным или вредным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [26].

«Расчет коэффициента проведения обязательных периодических и предварительных медицинских осмотров у страхователя  $q_2$  производится по формуле» [26].

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} = \frac{947}{1119} = 0,84 \quad (8.6)$$

«где  $q_{21}$  – количество работников, которые прошли обязательный предварительный и периодический медицинский осмотр согласно действующим нормативно-правовым актам на 1 января текущего календарного года;

$q_{22}$  - количество всех работников, которые подлежат осмотрам данных видов, у страхователя» [26].

«Показатели ОКВЭД 86.10 (Деятельность больничных организаций):  $a_{\text{вед}}=0,10$ ,  $b_{\text{вед}}=0,82$ ,  $c_{\text{вед}}=55,07$ » [28].

«Один из показателей ( $a_{\text{стр}}$ ,  $b_{\text{стр}}$ ,  $c_{\text{стр}}$ ), а именно  $b_{\text{стр}}$  больше основных показателей по видам экономической деятельности ( $a_{\text{вед}}$ ,  $b_{\text{вед}}$ ,  $c_{\text{вед}}$ ), расчет надбавки рассчитывается по следующему соотношению [26]:

$$P\% = \frac{(a_{\text{стр}}/a_{\text{ВЭД}} + b_{\text{стр}}/b_{\text{ВЭД}} + c_{\text{стр}}/c_{\text{ВЭД}})}{3 - 1} \times (1 - q_1) \times (1 - q_2) \times 100 + P_1 = \\ = \frac{(0,00036/0,10 + 8,5/0,82 + 15/55,07)}{3 - 1} \times (1 - 0,39) \times (1 - 0,84) \times 100 = 51,87 \quad (8.7)$$

«При  $P \geq 40\%$  устанавливается надбавка в размере 40 процентов» [26].

Размер страхового тарифа на следующий год с учетом надбавки/скидки:

$$t_{\text{стр}}^{2019} = t_{\text{стр}}^{2018} + t_{\text{стр}}^{2018} * P = 0,2 + 0,2 \times 0,4 = 0,28 \quad (8.8)$$

Размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году:

$$V^{2019} = \PhiЗП^{2018} \times t_{\text{стр}}^{2019} = 960294984,0 \times 0,28 = 268882595,52 \quad (8.9)$$

Размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году:

$$\mathcal{E} = V^{2019} - V^{2018} = 268882595,52 - 169873048,8 = 99009546,72 \quad (8.10)$$

### **8.3 Оценка снижения профессиональной заболеваемости и производственного травматизма по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий труда**

Данные для расчета приведены в Приложении Б.

«Уменьшение численности занятых ( $\Delta Ч$ ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [27]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \times 100\% = (25 - 5) / 1256 \times 100 = 1,59 \quad (8.11)$$

«где  $Ч_1, Ч_2$  – численность занятых, работающих в таких условиях, которые не соответствуют нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.» [27].

Расчет коэффициента частоты травматизма [27]:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \times 1000}{ССЧ} \quad (8.12)$$

$$K_{\text{ч}1} = \frac{4 \times 1000}{1256} = 3,18; \quad K_{\text{ч}2} = \frac{1 \times 1000}{1256} = 0,79$$

«где  $K_{ч1}$ ,  $K_{ч2}$ , – коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий» [27].

Расчет «коэффициента тяжести травматизма» [27]:

$$K_T = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} \quad (8.13)$$
$$K_{T1} = \frac{24}{4} = 6; K_{T2} = \frac{3}{1} = 3$$

«где  $Ч_{нс}$  – количество пострадавших от несчастных случаев на производстве;  $D_{нс}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, на производстве, дн.» [27].

«Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_T$ )»[27]:

$$\Delta K_T = 100 - K_{T2}/K_{T1} \times 100 = 100 - 3/6 \times 100 = 50 \quad (8.14)$$

«где  $K_{T1}, K_{T2}$  – коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий» [27].

«Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_ч$ )»[27]:

$$\Delta K_ч = 100 - K_{ч2}/K_{ч1} \times 100 = 100 - 0,79/3,18 \times 100 = 75,16 \quad (8.15)$$

«где  $K_{ч1}$ ,  $K_{ч2}$  - коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий» [27].

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ)» [27] рассчитаем по формуле:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} \quad (8.16)$$
$$ВУТ_1 = \frac{100 \times 24}{1256} = 1,91; ВУТ_2 = \frac{100 \times 3}{1256} = 0,23$$

Годовой фонд фактического рабочего времени одного основного рабочего

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (8.17)$$

$$\Phi_{\text{факт1}} = 249 - 1,91 = 247,09; \Phi_{\text{факт2}} = 249 - 0,23 = 248,77$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени одного основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ( $\Delta\Phi_{\text{факт}}$ )» [27]:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} = 248,77 - 247,09 = 1,68 \quad (8.18)$$

«где  $\Phi_{\text{план}}$  - плановый фонд рабочего времени одного основного рабочего, дн;

где  $\Phi_{\text{факт1}}$ ,  $\Phi_{\text{факт2}}$  – фонд фактического рабочего времени одного основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни» [27].

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения дней невыхода на работу» [27]:

$$\mathcal{E}_ч = \text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2 / \Phi_{\text{факт1}} \times Ч_1 = 1,91 - 0,23 / 247,9 \times 25 = 0,17 \quad (8.19)$$

«  $\text{ВУТ}_1$ ,  $\text{ВУТ}_2$  – потери рабочего времени в связи в результате временной утраты трудоспособности на сто рабочих в год до и после проведения мероприятия, дни.» [27].

#### **8.4 Оценка уменьшения размера выплаты компенсаций и льгот работникам за вредные и опасные условия труда**

Данные для расчетов социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда показаны в Приложении Б. «Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_г$ ) от мероприятий, нацеленных на улучшение существующих условий труда, представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий» [27]:

$$\mathcal{E}_г = \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} \quad (8.20)$$

$$\mathcal{E}_г = 4569,5 + 7209297,0 + 1441859,4 = 8655725,9$$

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (8.21)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = 170 \times 8 \times 1 \times (100\% + 6) = 1441,6$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = 170 \times 8 \times 1 \times (100\% + 4) = 1414,4$$

«где  $T_{\text{чс}}$  – тарифная часовая ставка, руб/час;

$k_{\text{доп}}$  – коэффициент доплат за условия труда, %;

$T$  – длительность рабочей смены, час;

$S$  – число рабочих смен;

$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$  - заработная плата среднедневная одного работающего (руб.)» [27].

«Величину материальных затрат в результате несчастных случаев на производстве рассчитаем по формуле» [27]:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu \quad (8.22)$$

$$P_{\text{мз1}} = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} * \mu = 1,91 \times 1360 \times 2 = 5195,1$$

$$P_{\text{мз2}} = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} * \mu = 0,23 \times 1360 \times 2 = 625,6$$

«где  $P_{\text{мз1}}$ ,  $P_{\text{мз2}}$  – материальные затраты, связанные с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.;

« $\mu$  - коэффициент, который учитывает все элементы материальных затрат по отношению к зарплате» [27].

Годовая экономия материальных затрат рассчитывается по формуле:

$$\text{Э}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}} = 5195,1 - 625,6 = 4569,5 \quad (8.23)$$

Размеры среднегодовой заработной платы рассчитывается по формуле:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{план}} \quad (8.24)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{план1}} = 1441 \times 249 = 358809,0$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}2} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{план}2} = 1414,4 \times 249 = 352185,6$$

«где  $\Phi_{\text{план}}$  – фонд планового рабочего времени 1 основного рабочего, дн.;  
 $\text{ЗПЛ}_{\text{год}}$  — заработная плата работника, среднегодовая руб.» [27].

«Годовая экономия ( $\text{Э}_{\text{усл тр}}$ ) в результате снижения затрат на выплату компенсаций и льгот за работы во вредных условиях труда» [27]:

$$\begin{aligned} \text{Э}_{\text{усл тр}} &= \text{Ч}_1 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}1} - \text{Ч}_2 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}2} = & (8.25) \\ &= 25 \times 358809,0 - 5 \times 352185,6 = 7209297,0 \end{aligned}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ( $\text{Э}_{\text{страх}}$ ) образуется в результате снижения затрат на выплату компенсаций и льгот за работы во вредных условиях труда» [27]:

$$\text{Э}_{\text{страх}} = \text{Э}_{\text{усл.тр}} \times t_{\text{страх}} = 7209297,0 \times 0,2 = 1441859,4 \quad (8.26)$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\text{Э}_{\text{г}}} = 1550000 / 8665725,9 = 0,18 \quad (8.27)$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} = 1/0,18 = 5,5 \quad (8.28)$$

## **8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением имеющихся условий труда в учреждении**

«Увеличение производительности труда в результате сокращения времени на выполнение операции» [27]:

$$P_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт1}} - t_{\text{шт2}}}{t_{\text{шт1}}} \times 100\% = 334 - 294 / 334 \times 100\% = 11,97 \quad (8.29)$$

«где  $t_{\text{шт1}}$  и  $t_{\text{шт2}}$  – суммарные временные затраты (в том числе перерывы на отдых) на цикл технологический до и после внедрения соответствующих мероприятий» [27].

«Суммарные временные затраты (в том числе перерывы на отдых) на цикл технологический» [27]:

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} \quad (8.30)$$

$$t_{\text{шт1}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} = 306 + 25 + 3 = 304$$

$$t_{\text{шт2}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} = 270 + 21 + 3 = 294$$

«где  $t_o$  – время оперативное, мин.;

$t_{\text{ом}}$  – время на обслуживание рабочего места;

$t_{\text{отл}}$  – время на личные надобности и отдых;

$\text{Э}_q$  – сумма относительной экономии (высвобождение) численности работников (рабочих по всем мероприятиям, чел.)» [27].

«Увеличение производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности» [27]:

$$P_{\text{Э}_q} = \frac{\text{Э}_q \times 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \text{Э}_q} = \frac{0,17 \times 100\%}{1256 - 0,17} = 0,013 \quad (8.31)$$

Расчет и анализ эффективности мероприятий по охране труда выявил снижение затрат на компенсационные выплаты за работу во вредных и опасных условиях и экономию на социальное страхование.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленная работа направлена на повышение промышленной безопасности эксплуатации зданий и сооружений на примере разработки мер безопасности снабжения, хранения и заправки медицинскими газами технико- медицинской системы ГАУЗ МО «Клинская городская больница».

Из проведенного анализа характеристик объекта установлено, что больница расположена в черте города. В непосредственной близости от газификатора находится котельная, снабжающая тепловой энергией, как больницу, так и три больших микрорайона города, исходя из этого, необходимо быть предельно внимательным при эксплуатации криогенного оборудования используемого на объекте, для исключения разрушений зданий и сооружений в процессе эксплуатации.

Рассмотренный процесс снабжения медицинскими газами, подтвердил гипотезу о возможности исключения или снижения вероятности взрыва на основе строгого соблюдения технологического процесса и соблюдения правил промышленной безопасности.

Анализ травматизма в учреждении показал, что несчастные случаи являются легкими и не затрагивают процесс снабжения медицинскими газами.

Предложенные мероприятия снижения воздействия вредных и опасных производственных факторов позволят уменьшить воздействие данных факторов на работающих.

В результате проведения научных исследований, рекомендовано применение технического устройства для опорожнения баллонов с неисправным вентилем, позволяющим предупредить возникновение аварий и разрушений зданий и сооружений.

Из проведенного в работе анализа охраны труда следует, что охране труда в ГАУЗ МО «Клинская городская больница» уделяется большое внимание и руководит всем этим процессом главный врач, который

непосредственно заинтересован в создании безопасных условий труда на рабочих местах. По предписанию Роспотребнадзора, разработана процедура прохождения периодических медицинских осмотров.

Оценка антропологического воздействия показывает, что медицинские отходы, имеющие негативное воздействие на окружающую среду должным образом собираются, сортируются и отправляются к местам уничтожения.

Комплексная оценка системы защиты опасного производственного объекта в аварийных и ЧС свидетельствует о том, что ГАУЗ МО «Клинская городская больница» полностью готова к локализации и ликвидации последствий возможных аварий на объекте.

Расчет и оценка эффективности мероприятий по охране труда выявил снижение затрат в связи с несчастными случаями и экономию на социальное страхование, за счет снижения затрат на компенсационные выплаты за работу во вредных и опасных условиях.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (последняя редакция) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15234/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/) (дата обращения 14.04.2019).
2. Сосуды и газификаторы, криогенные РЭ ВУ 100369412-001.2015 [Электронный ресурс].- URL: [http://byelocrio.narod.ru/byelocrio1.files/re\\_sosudov\\_i\\_gazifikatorov.pdf](http://byelocrio.narod.ru/byelocrio1.files/re_sosudov_i_gazifikatorov.pdf) (дата обращения 15.04.2019).
3. Приказ Минздрава СССР от 30.08.1991 № 250 «Об утверждении правил пожарной безопасности для учреждений здравоохранения. ППБО 07-91» [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/70153082/> (дата обращения 15.04.2019).
4. Sarangi, S., Babbar, S., Taneja, D. Safety of the medical gas pipeline system /S. Sarangi, S. Babbar, D. Taneja // Journal List J Anaesthesiol Clin Pharmacol – 2018. – Vol. 34, № 1. – P. 99-102 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5885458/> (дата обращения 15.04.2019).
5. Das, S., Chattopadhyay, S., Bose, P. The Anaesthesia Gas Supply System / S. Das, S. Chattopadhyay, P. Bose // Indian J Anaesth - 2013. – Vol. 57, № 5. - P. 489-499 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3821266/> (дата обращения 15.04.2019).
6. Способ газификации жидкого кислорода: пат. 62713 СССР МПК F25J 3/04, F14C 9/02 / Захаров А. В. (СССР) ; заявл. 16.04.194; опубл. 01.01.1943 [Электронный ресурс]. – URL: <http://patents.su/2-62713-sposob-gazifikacii-zhidkogo-kisloroda.html> (дата обращения 16.04.2019).
7. Малыхин, Д. Г. Газификаторы холодные криогенные / Д. Г.

Малыхин // VIII Всерос. конф. с междунар. участием «Горение кислорода» // Ин-т теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, 13-16 нояб. 2012.

8. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 марта 2014 г. № 116 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» [Электронный ресурс] - URL: <https://base.garant.ru/70661606/> (дата обращения 14.04.2019).

9. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 2017-03-01. – М. : Стандартинформ, 2016. – 16 с.

10. Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» Введ. 2015-02-26. – М. : Стандартинформ, 2016. – 75 с.

11. Баллон сварной высокого давления: пат. 2145398 Рос. Федерация : МПК<sup>7</sup> F17C 1/00 / Петров В. А., Петров Ан. В., Петров Ал. В. ; заявитель и патентообладатель АОЗТ фирма «ПРЭТТИ». – заявл. 09.06.1998 ; опубл.10.02.2000.

12. Чижиченко, В.П. Анализ причин взрывов кислородных баллонов / В. П. Чижиченко // Охрана труда. – 2010. – № 4. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.dsmariel.ru/news/1908631/> (дата обращения 18.04.2019).

13. Плотникова, Г. В., Бодров, Д. А. Взрывы газовых баллонов, причины и последствия / Г. В. Плотникова, Д. А. Бодров // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. – 2013. – №1/64. – С.1-8. [Электронный ресурс]. – URL:

<https://vivliophica.com/articles/apsciences/440173> (дата обращения 20.04.2019).

14. Мирошниченко, Ю.В., Еникеева, Р.А., Перфильев, А.Б., Кассу, Е.М. Стандартизация кислорода медицинского в России и за рубежом / Ю. В. Мирошниченко, Р.А. Еникеева, А.Б. Перфильев, Е.М. Кассу// Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2016. – № 1 (53). – С. 203-206.

15. Устройство для опорожнения баллона с неисправным вентилем: пат. 2291996 Рос. Федерация : МПК<sup>7</sup> F17C 13/12 / Пашмынцев И.Ю., А. И. Губин А.И., Куравина Н.П. ; заявитель и патентообладатель ОАО «РосНИТИ». – № 2005130379/06 ; заявл. 29.09.05 ; опубл. 20.01.07, Бюл. № 2.

16. Трудовой кодекс Российской Федерации. – М. : Эксмо, 2008. – С.266

17. Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 N 302н (ред. от 06.02.2018) «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_120902/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_120902/) (дата обращения 20.04.2019).

18. Padmanabhan, K. K., Barik, D. Chapter 8 – Health Hazards of Medical Waste and its Disposal / K. K. Padmanabhan, D. Barik // Woodhead Publishing Series in Energy – 2019. – P. 99-118.

19. Nikolic, D. M., Petrovic, N., Belic, A., Rokvic, M., Rabakovic, J.A., Tubic, V. The fault tree analysis of infectious medical waste management / D.M. Nikolic, N. Petrovic, A. Belic, M. Rokvic, J.A. Rabakovic, V. Tubic // Journal of Cleaner Production – 2016. – Vol. 113, № 1. P. 365-373.

20. Almuneef, M. Effective medical waste management: It can be done / M. Almuneef // American Journal of Infection Control – 2003. – Vol. 31, № 3. P. 188-192.

21. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_121895/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/) (дата обращения 27.04.2019).

22. ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. – Введ. 2017–03–01 [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200134681> (дата обращения 02.05.2019).

23. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (последняя редакция) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5295/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/) (дата обращения 02.05.2019).

24. ГОСТ 12.4.034-2001. ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка. – Взамен ГОСТ 12.4.034-85 ССБТ. введ.2003-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 7 с.

25. Приказ Минздравсоцразвития России от 1 марта 2012 г. № 181н «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/70150478/> (дата обращения 03.05.2019).

26. Приказ Минтруда России от 1 августа 2012 г. N 39н (ред. от 07.02.2017) «Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [Электронный ресурс]. –URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_134786/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_134786/) (дата обращения 03.05.2019).

27. Фрезе, Т.Ю. Экономика безопасности труда: учебно - методическое пособие для студентов, обучающихся по специальности «Безопасность технологических процессов и производств всех форм обучения» / Т.Ю. Фрезе. – Тольятти. : Изд-во ТГУ, 2012. – 175 с.

28. Постановление ФСС РФ от 03.08.2018 N 85 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2019 год» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_305599/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305599/) (дата обращения 05.05.2019).

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Таблица А.1

Показатель	Усл. обоз.	Ед. изм.	Данные по годам		
			2016	2017	2018
«Среднесписочная численность работающих» [26].	N	чел	1321	1304	1256
«Число страховых случаев за год»[26].	K	шт.	5	4	2
«Число страховых случаев за год, за исключением случаев со смертельным исходом» [26].	S	шт.	5	4	2
«Количество дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [26].	T	дн	77	64	24
«Сумма обеспечения по страхованию» [26].	O	руб.	85000	70000	27000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб.	70370 8993,0	849365 244,0	96029 4984, 0
«Количество рабочих мест, на которых проводилась специальная оценка условий труда» [26].	q11	шт.	334	197	213
«Количество рабочих мест, которые подлежат специальной оценке условий труда» [26].	q12	шт.	334	197	213
«Количество рабочих мест, которые отнесены к опасным и вредным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда» [26].	q13	шт.	333	196	129
«Численность работников, которые прошли обязательный медицинский осмотр» [26].	q21	чел	1089	1093	947
«Численность работников, которые подлежат направлению на обязательный медицинский осмотр» [26].	q22	чел	1195	1162	1119



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Таблица Б.1

Наименование показателя	усл. обоз.	ед. измер.	Данные	
			1	2
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [27].	Ч <sub>и</sub>	чел	25	5
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [27].	Ф <sub>план</sub>	Чел	249	249
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [27].	Ч <sub>нс</sub>	Дн	4	1
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [27].	Д <sub>нс</sub>	Дн	24	3
«Годовая среднесписочная численность работников» [27].	ССЧ	Чел	1256	1256
«Время оперативное» [27].	t <sub>о</sub>	мин	306	270
«Время обслуживания рабочего места» [27].	t <sub>ом</sub>	мин	25	21
«Время на отдых» [27].	t <sub>отл</sub>	мин	3	3
«Ставка рабочего» [27].	Г <sub>чс</sub>	руб./час	170	170
«Коэффициент доплат» [27].	к <sub>допл</sub>	%	6	4
«Продолжительность рабочей смены» [27].	Г	час	8	8
«Количество рабочих смен» [27].	S	шт.	1	1
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [27].	μ	-	2	2
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [27].	Ф <sub>пл</sub>	час	249	249
«Единовременные затраты» [27].	З <sub>ед</sub>	руб.	-	1550 000

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Производственная инструкция по безопасному обслуживанию сосудов работающих под давлением

1. Общие требования безопасности.

1.1 Персоналу обслуживающему сосуды под давлением необходимо:

1.1.1 Поддерживать его в исправном состоянии.

1.1.2 Вести наблюдение за вверенным им оборудованием путем осмотра, проверки контрольно- измерительных приборов, блокировочных и предохранительных устройств, средств защиты и сигнализации.

1.1.3 Результаты осмотра заносить в сменный журнал ежедневно.

1.1.4 Проверку сменного журнала осуществляет лицо ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов.

2. Требования безопасности перед началом работы.

2.1 Настроить регулятор давления на необходимое потребителю давление. Давление не должно превышать  $15.5 \text{ Кгс/см}^2$ .

2.2 Настроить автоматический дренажный клапан на давление, превышающее рабочее давление на  $0.5-1 \text{ Кгс/см}^2$ .

2.3 Проверить исправность самого сосуда на предмет отсутствия на корпусе выпуклостей, трещин, разрывов прокладок.

2.4 Проверить исправность манометра, наличие клейма или пломбы, наличие трехходового крана между манометром и сосудом.

2.5 Проверить исправность предохранительных блокировочных устройств.

3. Требования безопасности во время работы.

3.1 Проверить исходное положение вентилей в арматурном шкафу: вентили 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.6; 3.7; 3.8; 3.22 и запорный вентиль потребителя должны быть закрыты, а вентили 3.5; 3.9; 3.18; 4.2 – открыты.

3.2 Дифманометр – уровнемер включать вначале открыванием вентиля 3.22, затем вентиль 3.2 и 3.9, затем вентиль 3.22 закрыть.

3.3 Для наддува резервуара закрыть вентиль 3.5, на  $\frac{1}{2}$  оборота прикрыть вентиль 3.2, а после охлаждения коммуникаций открыть полностью.

3.4 Во время газификации, при закрытом запорном вентиле потребителя приоткрыть вентиль 3.1 на  $\frac{1}{10}$  оборота.

3.5 При заполнении коммуникаций газом вентиль 3.1 полностью открыть, затем осторожно открыть запорный вентиль потребителя.

3.6 Не менее 15 минут следить за давлением.

3.7 Для прекращения газификации:

3.7.1 Закрыть вентиль подачи на испаритель и запорный вентиль.

3.7.2 Открыть дренажный вентиль.

3.7.3 Приоткрыть вентиль газосброса, не допуская выброса.

3.7.4 При сбросе давления следить за показанием манометра.

3.7.5 После сброса давления дозаправьте резервуар.

3.8 Два раза в сутки проверять давление и уровень кислорода.

3.9 Один раз в год проверять настройку предохранительного клапана.

3.10 Вентиль сильфонный вакуумный должен быть закрыт и опломбирован.

3.11 При подсоединении металлорукавов с гайкой ROT ударять по выступам гайки только алюминиевым молотком входящим в комплект ЗИП.

4. Во время работы запрещено:

4.1 Вести работы вызывающие искрообразование.

4.2 Обслуживать оборудование в промасленной одежде, курить рядом с сосудами с медицинскими газами и работать не омедненным инструментом.

4.3 Подтягивать соединения при наличии давления в сосуде.

4.4 Скалывать лед с панелей испарителя и трубопроводов.

5. Остановка сосуда

5.1 Остановка сосуда производится по письменному распоряжению администрации учреждения, за исключением аварийной остановки.

5.2 Остановку оборудования производить следующим образом:

5.2.1 Последовательно закрыть воздушный вентиль подающего трубопровода, затем воздушный вентиль отводящего трубопровода.

5.2.2 Продуть сосуд через дренажную линию.

5.2.3 В сменном журнале оставить запись после остановки сосуда.

6. Случаи незамедлительной остановки сосуда.

6.1 Поднятие давления в сосуде выше разрешенного, несмотря на меры предпринятые персоналом.

6.2 Выявление неисправности предохранительного устройства.

6.3 Обнаружение в сосуде выпучин, разрыв прокладок.

6.4 Неисправность манометра и невозможность определения давления другими методами.

6.5 Неисправность блокировочных предохранительных устройств.

6.6 Пожар, угрожающий непосредственно сосуду под давлением.

7. Действия персонала при аварийной ситуации.

7.1 При увеличении давления в сосуде:

7.1.1 Закрыть вентиль подъема давления, открыть вентиль газосброса.

7.1.2 При продолжающемся росте давления, закрыть вентиль подачи газа потребителю, перейти на снабжение кислородом из баллонов.

7.1.3 Не допускать посторонних на площадку газификатора.

7.2 Разрыв мембраны на внешнем сосуде:

7.2.1 Закрыть вентиль подъема давления и вентиль подачи потребителю.

7.2.3 Открыть вентиль газосброса.

7.2.4 Перейти на снабжение кислородом из баллонов.

7.3 Утечка кислорода из вентиляей

7.3.1 Закрыть вентиль подачи потребителю, закрыть вентиль подъема давления, открыть вентиль газосброса.

7.3.2 Перейти на снабжение кислородом из баллонов.

7.3.5 Не допустить соединения жидкого кислорода с асфальтовым покрытием.