

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)

Департамент бакалавриата
(наименование)

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 Безопасное производство газоопасных работ при обслуживании ГРУ,
ШРП в АО «Газпром газораспределение Пермь»

Студент

Т.А. Напольских
(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, Б.С. Заяц
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

Аннотация

В выпускной квалификационной работе рассматривается производство газоопасных работ на рабочем месте слесаря по эксплуатации и ремонту подземных газопроводов при обслуживании газорегуляторных установок.

Для изучения безопасного производства при работе на газорегуляторных установках были рассмотрены следующие задачи:

- рассмотрен принцип работы и технические характеристики типовых газорегуляторных установок, применяемых на предприятии;
- определены законодательно установленные правила и требования к охране труда на предприятии;
- рассмотрено влияние условий труда на эффективность деятельности предприятия;
- дана характеристика условиям труда и определены вредные и опасные факторы труда на рабочем месте слесаря;
- рассмотрены мероприятия по улучшению условий труда и созданию комфортных условий на рабочем месте слесаря.

Бакалаврская работа написана на 83 листах и состоит из введения, семи разделов, включающих подразделы, заключения, списка используемых источников и приложений.

Содержание

Введение	5
Перечень сокращений и обозначений.....	6
1 Характеристика производственного объекта	7
1.1 Расположение.....	7
1.2 Производимая продукция и виды услуг.....	7
1.3 Технологическое оборудование	8
2 Анализ безопасности объекта.....	11
2.1 Технические характеристики типовых ШРП и ГРУ, применяемых на предприятии	11
2.2 Описание технологической схемы и оборудования	13
2.3 Анализ безопасности при проведении обслуживания газового оборудования.....	18
2.3.1 Оценка рисков.....	21
2.4 Анализ опасных и вредных производственных факторов	22
2.5 Уровень и анализ травматизма на производственном объекте	26
2.6 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.....	31
3 Выработка рекомендаций по безопасности при выполнении газоопасных работ	33
3.1 Перечень газоопасных работ	34
3.2 Порядок оформления нарядов.....	36
3.3 Меры безопасности при производстве газоопасных работ	37
4 Охрана труда.....	39
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	42
5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду..	42
5.2 Виды промышленных отходов предприятия	42
5.3 Программа экологического контроля.....	45
5.4 Сведения об инвентаризации сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и их источники.....	47
5.5 Сведения об инвентаризации отходов производства и потребления и объектов их размещения	48
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	50

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	53
7.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	53
7.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	53
7.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	58
7.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда	63
7.5 Оценка производительности труда в результате улучшения условий и охраны труда на предприятии	69
Заключение	72
Список используемых источников	73
Приложение А	76
Приложение Б	80
Приложение В.....	83

Введение

Комфортные условия труда на производстве и безопасность являются одними из важнейших задач развития организаций и предприятий

Газовое хозяйство России представляет собой огромную систему, состоящую из газопроводов, компрессорных и распределительных станций и других установок. Функционально-токсическое воздействие на организм человека основных компонентов «природных и сжиженных нефтяных газов заключается в угнетении функций центральной нервной системы. Особую опасность природных и сжиженных нефтяных газов представляют их горючие свойства, так как их смеси с воздухом могут легко взрываться при наличии импульса воспламенения» [1].

«Взрывы такого характера приводят не только к разрушениям зданий и оборудования, но и к человеческим жертвам. Одной из причин этих аварий являются, как правило, ненадлежащая эксплуатация газового оборудования, установок или его неудовлетворительное состояние» [1]. Проблема обеспечения безопасности при обслуживании газораспределительных установок носит актуальный характер в наше время.

В настоящее время действуют специальные газовые службы, осуществляющие централизованное обслуживание газовых систем. Газовые службы осуществляют ремонт и диагностику газораспределительных установок, в связи с чем существуют нормативные требования и регламенты по их обслуживанию, регулирующие их деятельность.

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применены следующие сокращения и обозначения:

- ГРУ-газораспределительная установка;
- ШРП-газорегуляторный пункт шкафной;
- ГРП-газорегуляторный пункт;
- ПЗК-предохранительный запорный клапан;
- РДГ-регулятор давления газа;
- ПСК-предохранительный сбросной клапан;
- СОУТ-специальная оценка условий труда;
- ЭРГО-эксплуатация и ремонт газового оборудования;
- СИЗ-средства индивидуальной защиты;
- ЭРПГ-эксплуатация и ремонт подземного газопровода;
- ЕСУОТ-единая система управления охраной труда;
- ОТ-охрана труда;
- ПБ-производственная безопасность;
- ГРО-газораспределительная организация;
- ПЭК-программа экологического контроля;
- АПС-автоматическая пожарная сигнализация;
- АДС-аварийно-диспетчерская служба;
- ПЛА-план локализации ликвидации аварийных ситуаций;
- АВР-аварийно-восстановительные работы;
- ОСС-обязательное социальное страхование;
- НС-несчастный случай;
- ПЗ-профессиональное заболевание;
- ОМС-обязательное медицинское страхование;
- ВН-временная нетрудоспособность;
- ЦДС-центральная диспетчерская служба;
- ПК-производственный контроль;
- ОПО-опасный производственный объект.
- НГТ-нормативно-гигиенические требования.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

АО «Газпром газораспределение Пермь. Березниковский филиал» - одна из крупнейших газораспределительных организаций России. Объем транспортировки природного газа с учетом дочерних предприятий – 9,383 млрд м³. Предприятие находится в г. Березники, ул. Уральских Танкистов, 5.

1.2 Производимая продукция и виды услуг

Березниковский филиал основан на базе предприятия «Березникимежрайгаз». Филиал обслуживает 6 городов и 2 района - г. Березники, г.Кудымкар, г.Александровск, г.Соликамск, г.Кизел, г.Усолье, Юсьвинский и Красновишерский районы, состоит из четырех эксплуатационных управлений, двух эксплуатационных служб, аварийно-диспетчерская служба, службы «Подземметаллзащита», автотранспортной службы. Штат сотрудников составляет 410 человек. Данный филиал оснащает газом около 130 тысяч квартир. Протяженность наружных газопроводов, эксплуатируемых филиалом - более 1250 км.

Филиал осуществляет транспортировку газа большинству промышленных предприятий и котельных, в т.ч. ПАО «Уралкалий», АО «Сода-Хлорат», АО «Березниковский содовый завод», АО «Соликамский магниевый завод», АО «Соликамская ТЭЦ», АО «СоликамскБумПром», АО «Александровский машиностроительный завод», ПАО «ТГК-9».

1.3 Технологическое оборудование

Газорегуляторные установки (далее ГРУ) служат для понижения давления газа до уровня, необходимого по условиям его безопасного потребления. Они обеспечивают не только подачу газа требуемого количества с определённой степенью очистки, но и придание регулируемой среде специфического запаха путём ввода специальных компонентов (одорантов).

«ГРУ размещаются в газифицированных зданиях, как правило, вблизи от входа; непосредственно в помещениях котельных или цехов, где находятся газоиспользующие агрегаты, или в смежных помещениях» [1], соединённых с ними открытыми проемами и имеющими не менее чем трехкратный воздухообмен в час.

Размещение ГРУ должно соответствовать условиям безопасной работы газоиспользующего оборудования, соответствовать всем стандартам АО «Газпром газораспределение Пермь».

Шкафной регуляторный пункт (далее по тексту - ШРП) - технологическое устройство в шкафом исполнении. Устанавливается для газоснабжения потребителей небольшой мощности, обособленных от общей системы [7].

При эксплуатации ГРУ и ШРП газораспределительная организация обязана периодически проводить сервисное обслуживание, которое заключается в следующем:

- осмотр технического состояния устройств по срокам, которые устанавливает производственная инструкция в организации, выполняющей эксплуатацию данного ГРУ и ШРП;
- проверка параметров, по которым включаются предохранительный запорный и сбросной клапаны - один раз в 3 месяца и после ремонта оборудования;

- техобслуживание один раз в 6 месяцев;
- текущий ремонт один раз в 5 лет [6].

Проверка технического состояния должна выполняться двумя рабочими. При этом должны контролироваться:

- давление газа перед и после регулятора давления;
- скачки давления на фильтре;
- отсутствие утечек газа (с помощью газоанализаторов или мыльными растворами);
- точность взвода и срабатывания клапана-отсекателя.

При техобслуживании установок осуществляются:

- проверка плотности закрытия отключающих устройств и предохранительных клапанов;
- проверка плотности всех соединений и арматуры, устранение утечек газа;
- осмотр и очистка фильтра [6]. В случае сильного загрязнения фильтрующую кассету необходимо заменить;
- продувка импульсных трубок;
- проверка параметров настройки запорных предохранительных и сбросных предохранительных клапанов.

При текущем ремонте производятся:

- ремонт регулятора давления, предохранительных клапанов в соответствии с паспортами, на указанные изделия;
- ремонт и замена изношенных деталей;
- проверка надежности крепления узлов и деталей, не подлежащих разборке;
- разборка запорной арматуры, не обеспечивающей герметичности закрытия [6].

Эти работы относятся к категории газоопасных, при проведении которых имеется или не исключена возможность выделения в рабочую зону взрыво- и пожароопасных или вредных паров, газов и других веществ, способных вызвать взрыв, загорание, оказать вредное воздействие на организм человека, а также работы при недостаточном содержании кислорода (объемная доля ниже 20 %).

При выполнении газоопасных работ присутствуют следующие опасные и вредные производственные факторы:

- повышенная загазованность и малое содержание кислорода в воздухе рабочей зоны.
- нахождение рабочего места на значительной высоте от пола;
- низкая освещенность рабочего места;
- движение машин и механизмов рядом с рабочим местом [6].

2 Анализ безопасности объекта

2.1 Технические характеристики типовых ШРП и ГРУ, применяемых на предприятии

Газорегуляторными пунктами и установками (далее ГРП и ГРУ), является комплекс оборудования и «устройств, которые служат для очищения газа, понижения, без участия человека, давления газа и удержания его на заданных уровнях. Это не должно зависеть от изменения расхода газа в пределах установленных расходных характеристик регуляторов давления газа, контроль входного и выходного давлений и температуры газа. Также они могут с высокой точностью производить учёт расхода газа, плавно меняющихся потоков не агрессивных газов. По назначению и технической целесообразности такое оборудование должно располагаться в отдельно стоящих зданиях, в пристройках к зданиям, в шкафах.

При выборе этого комплекса оборудования» [6] основными критериями являются рабочие параметры, которые обеспечиваются регулятором давления газа (входное и выходное давление, пропускная способность) [6], которые представлены в таблице 1. Газорегуляторные пункты и установки с узлами учета расхода газа изготавливаются на заказ. В этой работе рассматриваются ШРП –RG/2MB/2 и ГРУ-400.

В газорегуляторных установках размещается следующее оборудование:

- регулятор давления (далее по тексту РДГ);
- предохранительное сбросное устройство (далее по тексту ПСК) и предохранительное запорное устройство (далее по тексту ПЗК);
- фильтр очистки газа от механических примесей;
- обводной газопровод (байпас) с двумя запорными устройствами, установленными последовательно [15];
- средства измерений в ГРУ и ШРП;

- импульсные трубки, предназначенные для соединения с регулятором, сбросным и запорным клапанами и подключения средств измерения;
- продувочные и сбросные трубопроводы.

Технические характеристики ГРУ-400 и ШРП -RG/2MB представлены в таблице 1.

Таблица 1-Технические характеристики ГРУ-400 и ШРП -RG/2MB

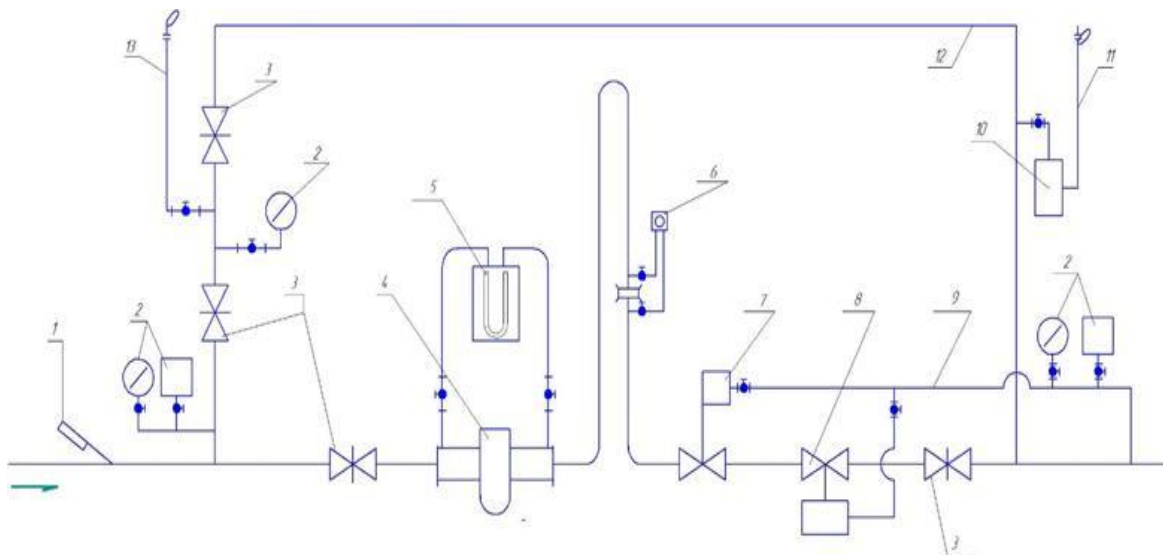
Наименование параметра	ГРУ-400	ШРП -RG/2MB
Регулятор давления газа	РДНК-400	RG/2MB
Среда регулирования	газ природный по ГОСТ 5542-2014	газ природный по ГОСТ 5542-2014
Давление газа на входе, МПа	0,6	0,6
Диапазон настройки выходного давления по манометру, кПа	2-5	1-80
Пропускная способность (плотность газа составляет 0,730 кг/м ³), м ³ /ч	250	400
Отопление	отсутствует	отсутствует
Масса, кг	70	30

Запорные устройства обеспечивают возможность отключения установок, а также оборудования и средств измерений не прекращая подачу газа.

2.2 Описание технологической схемы и оборудования

Основным оборудованием на рабочем месте слесаря является газораспределительная установка.

Схема компоновки оборудования ГРУ я представила на рисунке 1.



- 1 - термометр; 2 - показывающий и регистрирующий манометр; 3 - запорная арматура; 4 - фильтр; 5 - дифманометр; 6 - узел измерения расхода газа; 7 - предохранительное запорное устройство; 8 - регулятор давления; 9 - импульсный трубопровод; 10 - гидравлическое предохранительно-сбросное устройство; 11 - свеча сбросная; 12 - обводной газопровод; 13 - свеча продувочная.

Рисунок 1 - Технологическая схема ГРУ

Каждая установка для регулировки давления во время подачи газа структурно состоит из следующих элементов:

- клапан, который аварийно останавливает подачу газа в случае, если давление превышает норму на более чем 25 %;
- регулятор давления нормализует показатели и удерживает их в пределах нормы;

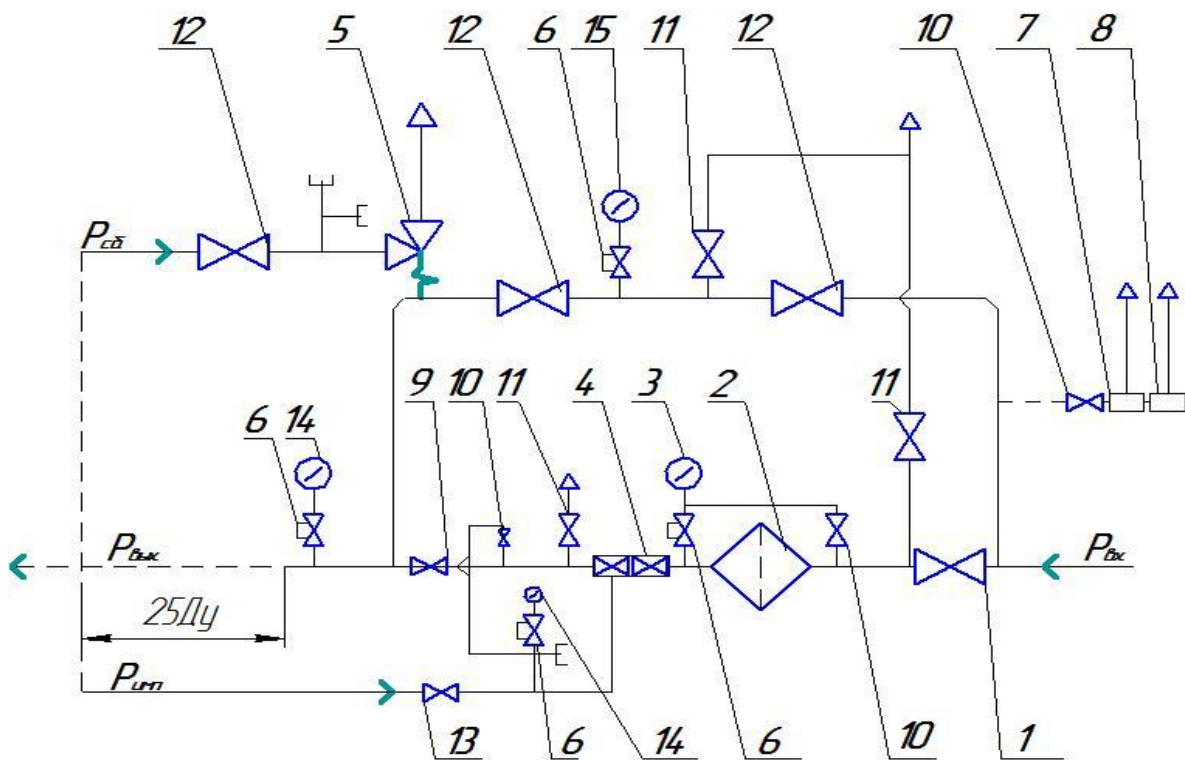
- манометры, с помощью которых можно отследить показатели давления на входе и выходе, а также проследить за уровнем засоренности фильтра;
- дополнительно размещенный клапан, который включается, если давление превышает показатели нормы на 15%, контролирует давление на выходе из системы;
- продувочная свеча, с помощью которой выполняется продувка системы в начале работы;

Эти устройства обеспечивают непрерывную и корректную работу газовой установки на протяжении длительного периода без поломок. Простота конструкции способствует простому техническому осмотру и ремонту [8].

Газорегуляторные установки ГРУ-400 с одной линией редуцирования и обводной линией (байпасом) служат для:

- понижения давления газа на то, которое необходимо;
- стабильного поддержания выходного давления газа, заданного ГРО, на которое не должны влиять изменения расхода регулируемой среды и скачки входящего давления газа;
- остановки подачи газа без помощи работников ГРО при незапланированном, а именно «аварийном повышении или понижении выходного давления от допустимых заданных значений» [8];
- очищения регулируемой среды от различных механических примесей, поставляемой по ГОСТ 5542-2014 «Газы горючие природные промышленного и коммунально-бытового назначения [8].

Принцип работы и устройство ГРУ-400. изображены на рисунке 2.



1 - запорная арматура; 2 - фильтр; 3 - входной манометр; 4 - РДК; 5 - ПСК; 6 - кран трехходовой; 7 - РДК; 8 - газогорелочное устройство; 9 - запорная арматура; 10, 11, 12, 13 - запорная арматура; 14 - выходной манометр; 15 - манометр

Рисунок 2 - Схема функциональная ГРУ-400

В состав газорегуляторной установки ГРУ-400 входят:

- узел фильтра;
- линия редуцирования давления газа;
- обводная линия (байпас).

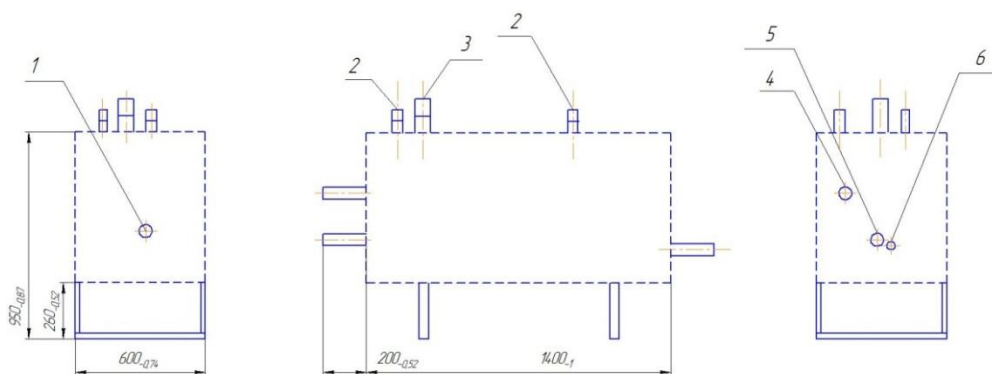
Работа ГРУ-400 должна протекать так: «газ по входной трубе через входной кран 1, фильтр 2 поступает к РДГ 4, там давление газа должно понизиться до значения, установленного ГРО, и оставаться на заданном уровне при любых обстоятельствах, после этого через выходной кран 9 поступает к потребителю.

При непредвиденном повышении выходного давления, которое превышает допустимое заданное ГРО значение, должен сработать предохранительный сбросной клапан (далее по тексту ПСК) 5, который

может быть встроен в регулятор давления газа, и через сбросную свечу происходит выброс газа в атмосферу, тем самым не останавливая подачи газа потребителю.

При дальнейшем повышении или понижении давления газа, значение которого не вписывается в допустимые пределы срабатывает предохранительно-запорный клапан (далее по тексту ПЗК), который встроен в регулятор, преграждая вход газа в регулятор. На входном газопроводе установлен манометр 3, измеряющий входное давление, а также для определения перепада давления на фильтрующей кассете.

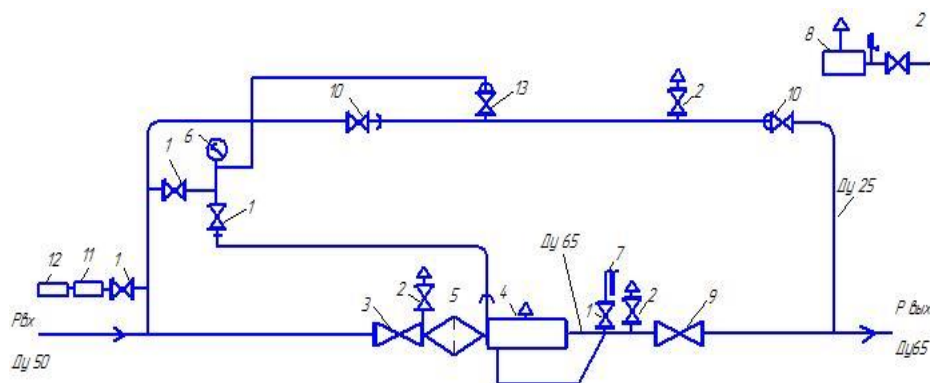
При техническом обслуживании» [6] «или ремонтных работах оборудования после закрытия входного и выходного кранов 1 и 9, газ начинает поступать к потребителю по обводному газопроводу- байпасу. Регулируется давления газа двумя кранами, установленными последовательно. Контроль давления производится по выходному манометру 14» [6]. На входном газопроводе после входного крана 1, после регулятора давления газа 4 и на байпасе предусмотрены продувочные трубопроводы [6]. Габаритный чертеж ГРУ указан на рисунке 3.



1 - $P_{вх}$; 2 - продувочный патрубок; 3 - выход клапана предохранительного сбросного; 4 - вход клапана предохранительного сбросного; 5 - $P_{вых}$; 6 - подвод импульса к регулятору

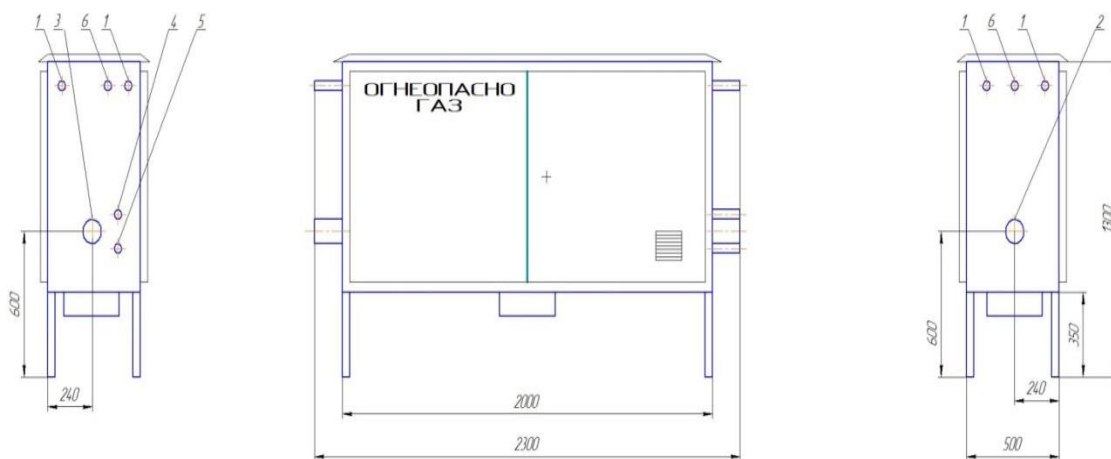
Рисунок 3 - Габаритный чертеж ГРУ

ШРП используются для газоснабжения целых поселков и отдельных жилых домов. На рисунке 4 изображена функциональная схема ШРП. Габаритный чертеж ШРП изображён на рисунке 5.



1-кран шаровый КШ-15; 2- кран шаровый КШ-20; 3-кран шаровый КШ-50-1; 4-регулятор давления газа RG/2МВ диаметром 50; 5-фильтр газовый ФГ-50; 6-манометр входной; 7-водяной манометр; 8- клапан предохранительный сбросной КПС-20Н; 9-кран шаровый КШ-65; 10-кран шаровой диаметром 25; 11- регулятор давления; 12-обогреватель газовый; 13-кран трёхходовой.

Рисунок 4 - Функциональная схема ШРП



1- продувочный патрубок; 2 - P_{вх} ; 3 - P_{вых} ;4- выход клапана предохранительного сбросного; 5- вход клапана предохранительного сбросного; 6-сброс с регулятора.

Рисунок 5- Габаритный чертеж ШРП

Установленный регулятор имеет разную пропускную способность и диаметры.

По типу исполнения шкафной регуляторный пункт может быть надземный или подземный

2.3 Анализ безопасности при проведении обслуживания газового оборудования

Система диагностирования газораспределительных сетей – это совокупность участков, осуществляющих управление, проведение и контроль качества технического диагностирования газораспределительных сетей АО «Газпром» в соответствии с действующими нормативными документами.

Высокая эффективность и экономичность эксплуатации оборудования напрямую зависит от исправности каждого элемента. Даже самое незначительное отклонение в работе газового оборудования может вывести из строя всю систему и привести к нежелательной утечке газа или аварии. Своевременное обслуживание газовых приборов и устройств, осуществляемое лицензированной компанией, позволяет поддерживать и при необходимости корректировать работу устройств, сохраняя рабочие показатели оборудования в пределах рекомендуемой нормы.

Газовое оборудование включает в себя множество приборов и устройств, которые выполняют поставку, транспортировку, корректировку, учет газа и отвечают за безопасность потребления и распределения газа.

Необходимость и периодичность проведения технического диагностирования объектов газораспределительной сети АО «Газпром» определяются соответствующими нормативно-правовыми актами, национальными стандартами в области эксплуатации газораспределительных сетей.

Система диагностирования газораспределительных сетей представляет собой совокупность взаимосвязанных участников системы диагностирования

и собственно процедуры проведения диагностирования. Схема системы технического диагностирования газораспределительных сетей и взаимосвязи участников приведена на рисунке 6.

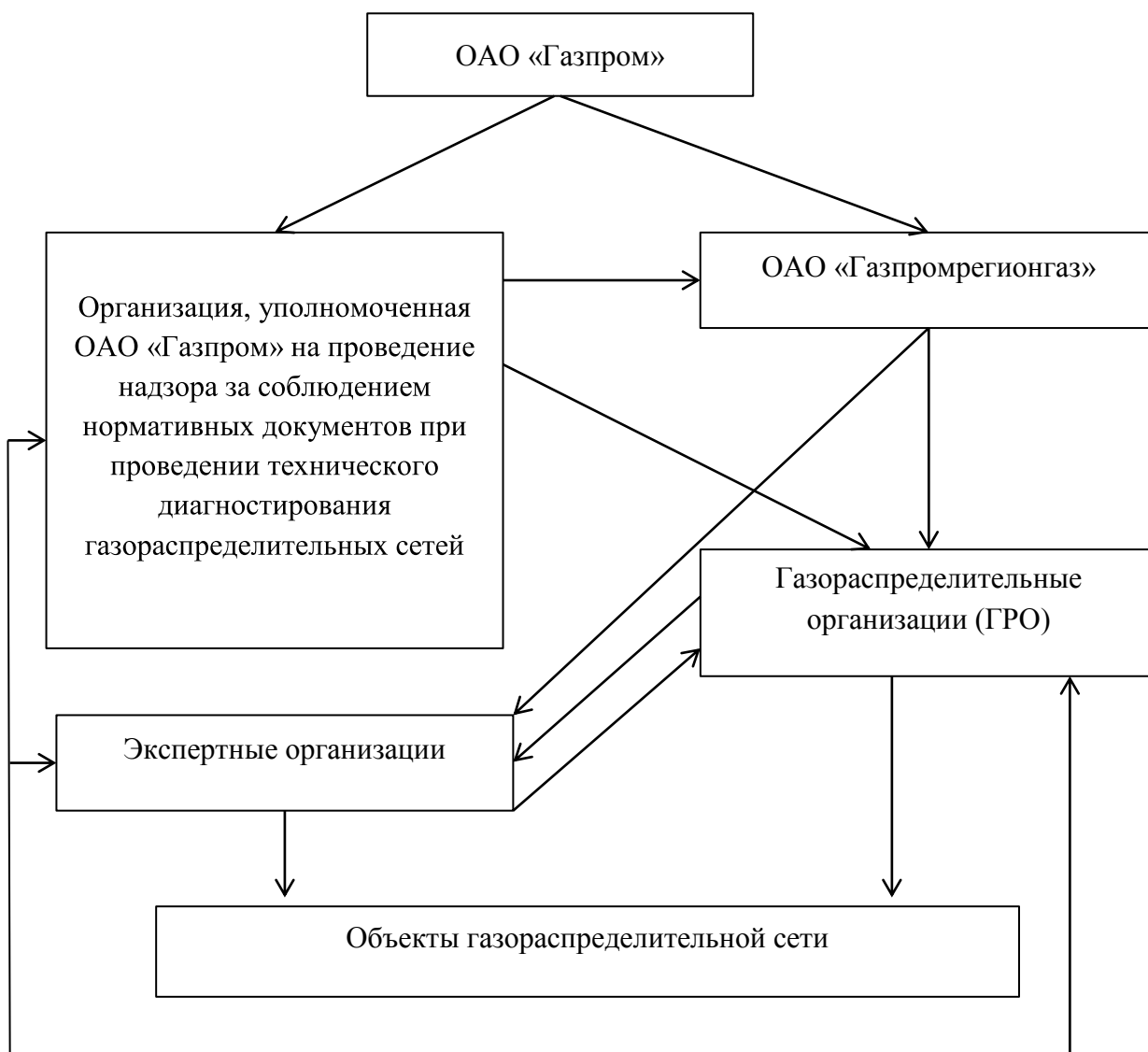


Рисунок 6 - Схема системы технического диагностирования газораспределительных сетей и взаимосвязи её участников

Задачи системы диагностирования газораспределительных сетей следующие:

а) определение технического состояния элементов газораспределительных сетей;

б) определение необходимости, сроков и объемов проведения ремонта элементов газораспределительных сетей;

в) прогнозирование технического состояния элементов газораспределительных сетей, определение вероятности аварии и ее последствий.

Техническое диагностирование проводится газораспределительной организацией или сторонними экспертными организациями по договору. Для проведения технического диагностирования газораспределительная организация или сторонние организации должны располагать:

- аттестованными лабораториями неразрушающего контроля;
- подготовленными, аттестованными специалистами в соответствии с требованиями нормативных документов;
- необходимыми средствами измерения, внесенными в установленном порядке в Государственный реестр средств измерений.

По данным эксплуатационных паспортов газораспределительных сетей ГРО формируют годовые план-графики комплексного технического диагностирования и, в случае необходимости, план-графики экспертизы промышленной безопасности.

Для проведения экспертизы промышленной безопасности экспертные организации должны иметь соответствующую лицензию. Эксперты, входящие в штат экспертной организации, должны быть аттестованы в установленном порядке [15, с17]. Проведение технического диагностирования объектов газораспределительных сетей осуществляется в соответствии со структурной схемой, показанной на рисунке 7.



Рисунок 7 - Проведение технического диагностирования объектов газораспределительных сетей

2.3.1 Оценка рисков

При идентификации всех возможных опасностей главными задачами являются – обнаружение и толковое описание источников опасностей и путей их проработки [6, с.40]. Результатом идентификации опасностей являются:

- весь список нежелательных событий;
- описание источников опасности, факторов риска, условий возникновения и развития нежелательных событий (например, сценариев возможных аварий);

- построение сценариев развития аварий и выявление поражающих факторов для каждого сценария.

При идентификации следует определить наиболее опасные участки объектов газораспределительной сети, характеризующиеся различными параметрами технического состояния, особыми условиями эксплуатации, наличием источников опасностей и объектов поражения при аварии (которые могут быть подвержены опасности).

Главные задачи на этапе анализа и оценивания риска:

- а) выявление частоты возникновения иницирующих и всех нежелательных событий;
- б) оценка последствий возникновения нежелательных событий;
- в) подытоживание оценок риска;
- г) сравнительный анализ полученных значений риска с допустимыми [15, с. 61].

Всё это необходимо для того, чтобы определить какое воздействие может быть оказано на людей, имущество и (или) окружающую природную среду. Очень важно, что для оценки последствий необходимо оценить физические эффекты нежелательных событий (отказы, разрушения технических устройств, зданий, сооружений, пожары, взрывы, выбросы токсичных веществ и т.д.), уточнить объекты, которые могут быть подвергнуты опасности [6, с.45]. По результатам этой оценки риска аварий должны быть разработаны рекомендации по сохранению или уменьшению риска аварии до допустимого уровня на определенный срок.

2.4 Анализ опасных и вредных производственных факторов

Определение опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте слесаря по эксплуатации и ремонту газового оборудования проходит во время проведения специальной оценки условий труда (далее по тексту СОУТ), в соответствии с Федеральным законом от 28 декабря 2013 г.

№ 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» (далее — ФЗ-426). Согласно статье 10 части 7 ФЗ-426 определением вредных и (или) опасных производственных «факторов на рабочем месте» [3] занимается эксперт организации, занимающейся СОУТ (организация, занимающая СОУТ должна иметь лицензию и аккредитацию) [3, с 23].

После определения и проведения СОУТ по завершению на рабочем месте слесаря по эксплуатации и ремонту газового оборудования установлены вредные условия труда (3.2 класс). По результатам СОУТ опасные и вредные факторы прописываются в трудовом договоре, а сама профессия, отнесенная к вредным условиям труда, прописывается в коллективном договоре АО «Газпром» с полагающимися льготами.

В инструкции по охране труда для слесаря по эксплуатации и ремонту газового оборудования (далее ЭРГО) указывается обязательно, что при выполнении работ на работника воздействуют опасные и вредные производственные факторы, в том числе: повышенная загазованность помещения, рабочей зоны; возгорание; «взрыв; падение предметов с высоты [7, с.102].

Источники возникновения опасных факторов» [2]:

- «неисправное газовое оборудование или неправильная его эксплуатация» [2];
- вышедший из строя или применяемый не по назначению инструмент, приспособление, оснастка, оборудование;
- наличие утечек газа.

Действие опасных «факторов [2, с.65]:

- попадание сжиженного газа на открытые участки тела вызывает обморожение» [2];
- при наличии газа в воздухе уменьшается содержание в нем кислорода, что приводит к обморочному состоянию;

- выполнение работ неисправным инструментом, приспособлениями, несоблюдении требований охраны труда при производстве работ ведёт к травмированию работника;
- несоблюдение Правил пожарной безопасности может привести к пожарам и взрывам.

В таблице 2 представлены виды работ с «идентификацией опасных и вредных производственных факторов при обслуживании ГРУ и ШРП.

Таблица 2 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (инструмент, оборудование, оснастка,)	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (химические, биологические, физические, психофизиологические)» [2]
Обслуживание системы газораспределения (вредные и опасные вещества - этан, пропан, бутан)	технологическое оборудование (ГРП, ШРП)	воздействие на работника при использовании горючего газа (разгерметизация, утечка по различным причинам, механическое воздействие) – химический; Контакт с поверхностью тела, органами дыхания при использовании веществ общетоксического, раздражающего, sensibilizing, канцерогенного, мутагенного действия – химический.
Слесарные работы с ручным электрифицированным и слесарным инструментом	повреждение газопровода.	повреждения при чрезвычайных ситуациях природного, техногенного, характера (в результате взрывов и разрушений) - физический
	утечка газа.	воздействие вредных веществ путем вдыхания - химический
	разрушающиеся конструкции зданий и сооружений.	падение, обрушение, обвалы предметов, материалов, земли и т.д. - физический
	эксплуатация ручного электрифицированного и слесарного инструмента	воздействие электрического тока - физический
Слесарные работы с ручным электрифицированным и слесарным инструментом	опасное природное явление	укусы, удары и другие повреждения, нанесённые животными пресмыкающимися – физический
	повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	возможность воздействия на человека электрического напряжения. Воздействие электромагнитного поля повышенной напряженности. Возможность попадания в зону воздействия статического электричества - физический

Продолжение таблицы 2

Проведение работ в котлованах, траншеях	расположение рабочего места, ограниченного стенками котлована, траншеи, на значительной глубине относительно поверхности земли	падение при разности уровней высот и на глубину (в ямы, рывины и др.) - физический
	замкнутое пространство (колодцы, резервуары)	воздействие на работников горючих и токсичных газов (утечка, накопление газа) - химический

Слесарь по эксплуатации и ремонту подземных газопроводов должен иметь четкое представление об опасных и вредных производственных факторах, связанных с выполнением работ, и знать основные способы защиты от их воздействия.

При «проведении специальной оценки условий труда на рабочем месте слесаря мы выявили следующие вредные производственные факторы» [5]:

- химически опасные (метан) и вредные производственные факторы, могут вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания и отклонения в состоянии здоровья;
- повышенные уровни шума – тугоухость, разрыв барабанной перепонки;
- «тяжесть трудового процесса – показатели» [2] физической нагрузки на опорно-двигательный аппарат и на функциональные системы организма работника;
- работы на высоте – существуют риски, связанные с возможным падением работника с высоты 1,8 м и более;
- работы во взрыво- и пожароопасных производствах – возникновение пожаров и взрывов;
- «повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека»;
- «недостаточная освещённость» [2] рабочей зоны;

- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инвентаря, инструмента, оборудования» [5].

По результатам проведенной «специальной оценки условий труда разработан список рекомендуемых мероприятий по улучшению условий труда. Результаты соотношения опасных и производственных факторов и мероприятий по улучшению условий труда» [5] на участке по эксплуатации и ремонту подземных газопроводов рассматриваются в приложении А.

2.5 Уровень и анализ травматизма на производственном объекте

Анализ травматизма на предприятии проводится службой охраны труда и производственного контроля [4, с.24]. При проведении анализа производственного травматизма применяется статистический метод. Все данные по травматизму направляются в Федеральную службу государственной статистики.

Чтобы проанализировать травматизм на производственном участке, используем сравнительные данные за период с 2015 по 2019 год, которые представлены на рисунке 8.

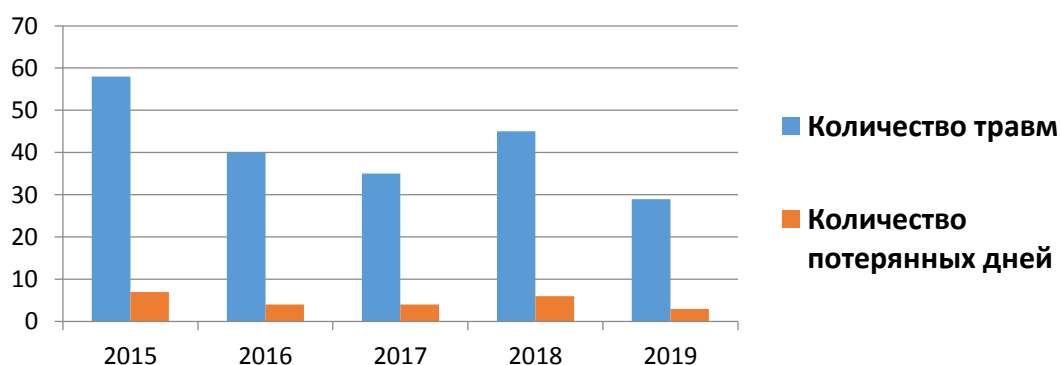


Рисунок 8 - Статистика травматизма на производственном участке

Данная статистика показывает, что количество травматизма уменьшилось к 2019 году. Этот факт объясняется тем, что на предприятии все больше стали «обращать внимание на основные методы борьбы с производственным травматизмом.

Статистика» [6] производственного травматизма по видам происшествий, приведшим к несчастному случаю на производстве, в период с 2015 по 2019 год, приведена на рисунке 9.

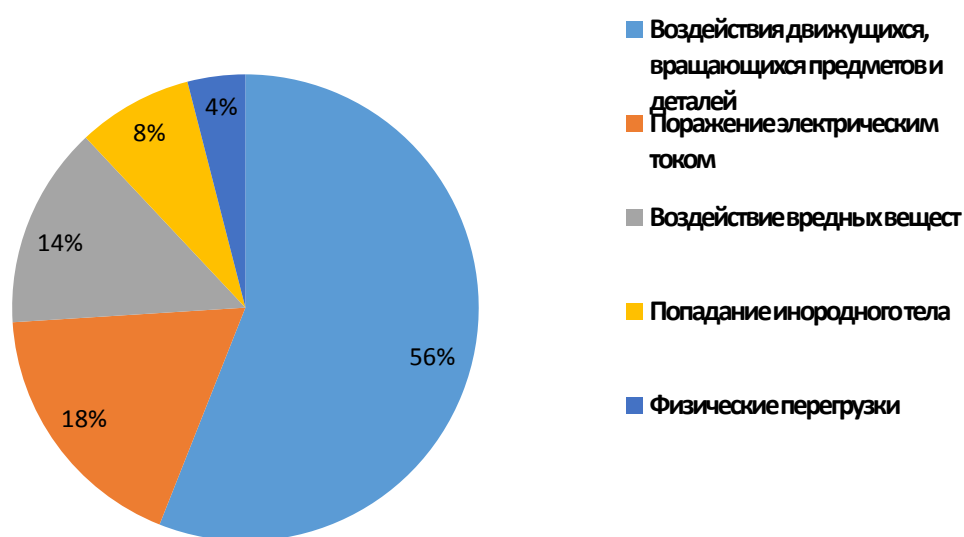


Рисунок 9 - Статистика по видам происшествий на предприятии

Статистика травматизма по причинам несчастных случаев в период с 2015 по 2019 года рассматривается на рисунке 10.

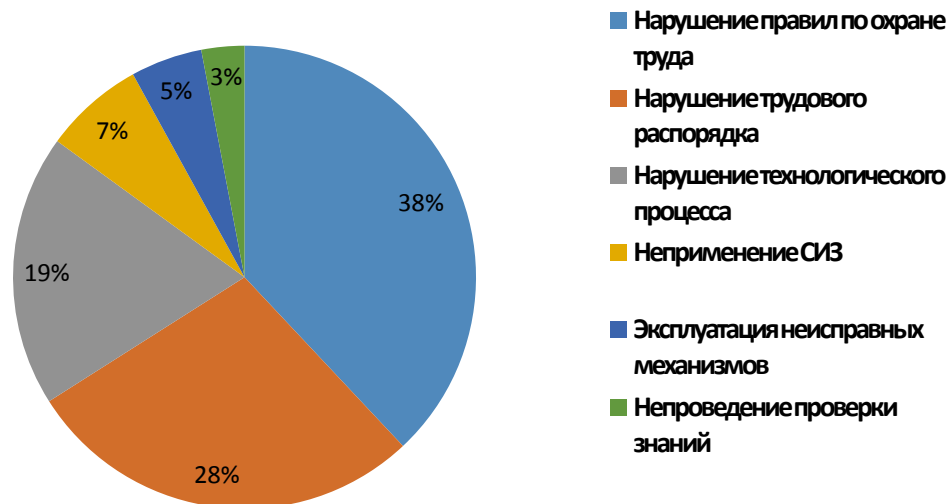


Рисунок 10 - Статистика по видам несчастных случаев на предприятии

Основные причины травм работников – это нарушение правил по охране труда. Статистика травматизма по квалификации работников производственного участка в период с 2015 по 2019 год приведена на рисунке 11.

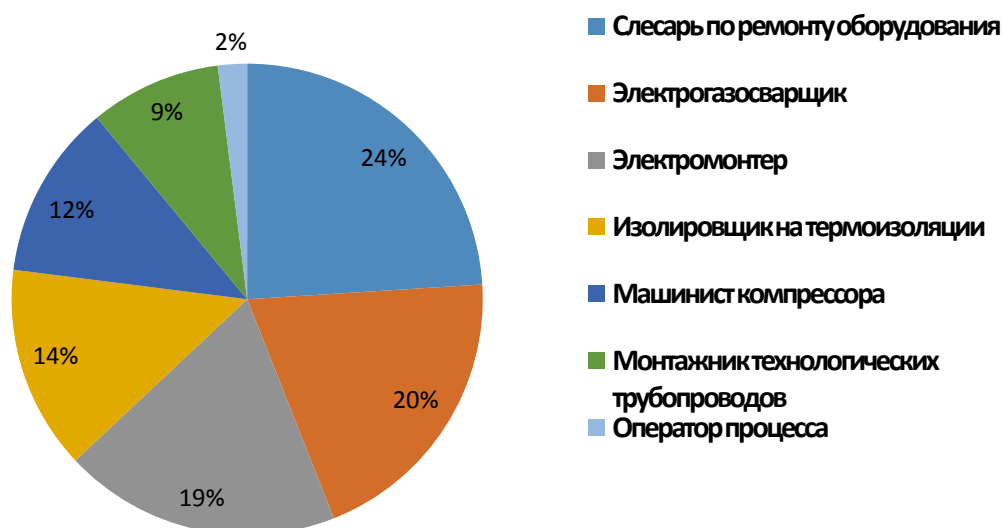


Рисунок 11 - Статистика травматизма по квалификации

Статистика по возрасту пострадавших от несчастных случаев на производстве в период с 2016 по 2019 года представлена на рисунке 12.

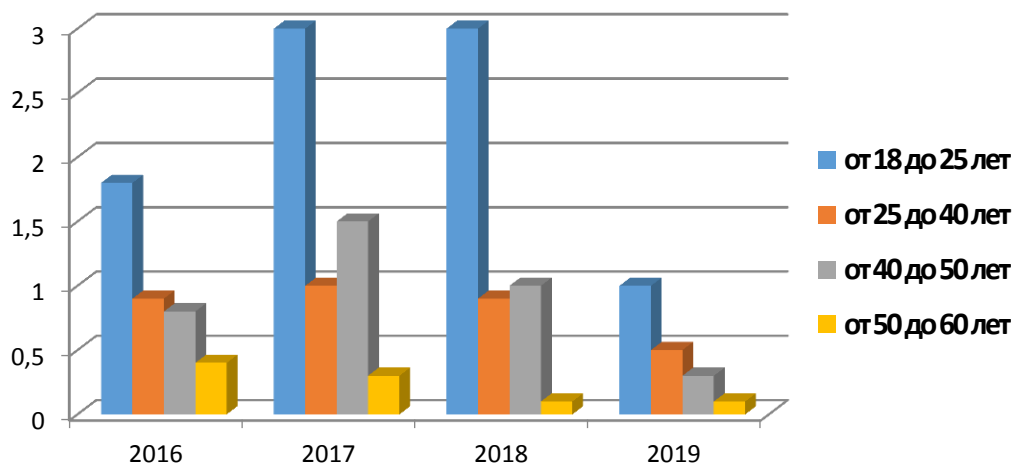


Рисунок 12 - Статистика по возрасту пострадавших от несчастных случаев

Статистика травматизма и времени работы в период с 2015 по 2019 годы представлена на рисунке 13.

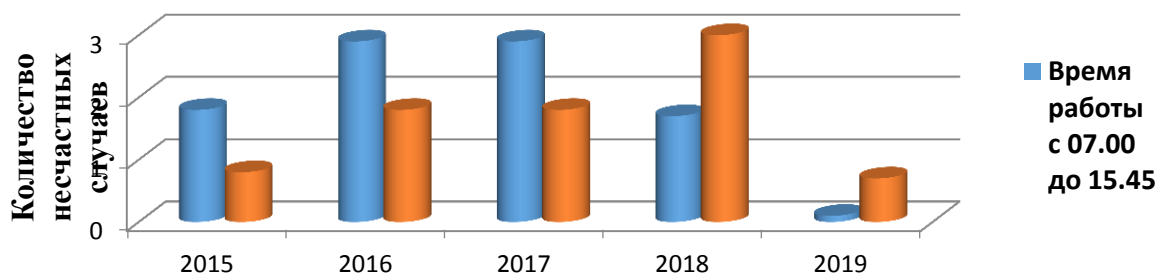


Рисунок 13 - статистика травматизма по времени работы

Статистика производственного травматизма по месяцам в период с 2015 по 2019 рассмотрена на рисунке 14.

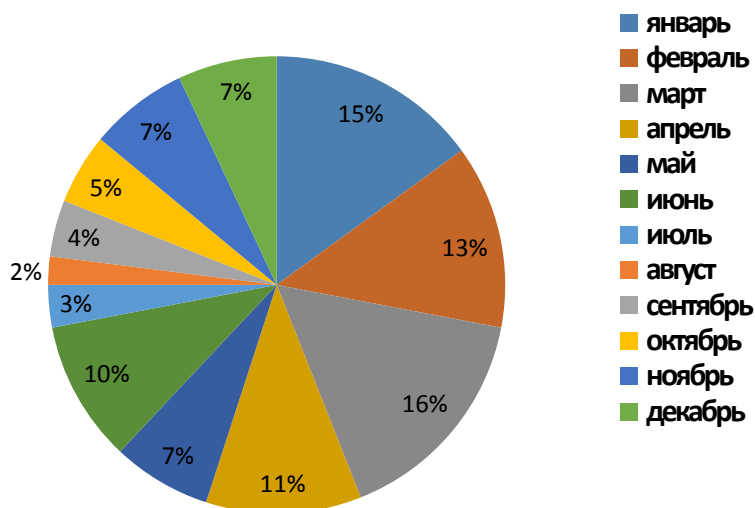


Рисунок 14 - Статистика производственного травматизма по месяцам

Статистика производственного травматизма по времени от проведения последнего инструктажа в период с 2015 по 2019 рассмотрена на рисунке 15.

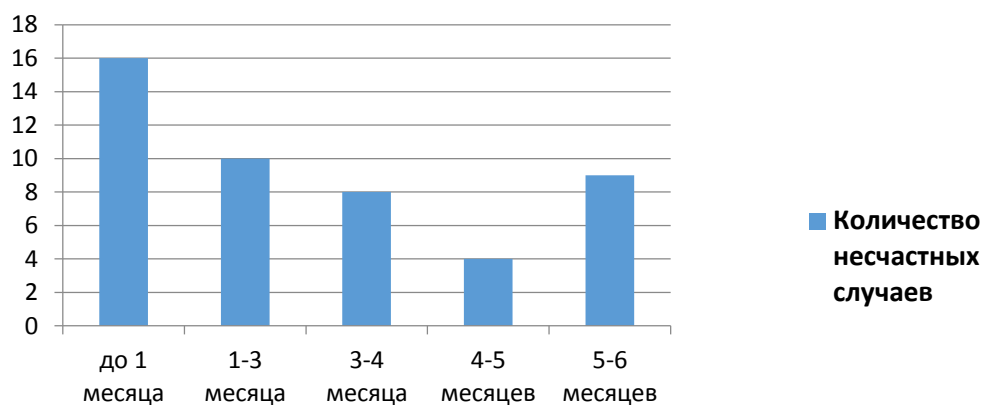


Рисунок 15 - Статистика производственного травматизма производственного травматизма по времени от проведения последнего инструктажа

Количество несчастных случаев увеличивается по истечении 5-6 месяцев от проведения последнего инструктажа. Это связано с тем, что

работники забывают правила техники безопасности. Большой процент травм также приходится на время до 1 месяца от проведения инструктажа.

2.6 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

Средствами индивидуальной защиты являются средства, которые работник «использует для предотвращения или уменьшения воздействия» [6] вредных и опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения. На основании Постановления Минтруда России «Об утверждении норм бесплатной выдачи специальной одежды, обуви и других средств индивидуальной защиты» работникам филиалов, дочерних обществ ОАО «Газпром» от 07.04.2004» на предприятии утверждены нормы выдачи работникам средств индивидуальной защиты. К ним относятся: каски, респираторы, фильтрующие противогазы, шланговые противогазы ПШ-1, ПШ-2, предохранительные пояса, В таблице 3 представлены нормы выдачи СИЗ в соответствии с профессией [3, с.41].

Таблица 3 - Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется/не выполняется)
Слесарь по эксплуатации и ремонту подземных газопроводов (далее ЭРПГ)	инструкция по охране труда для слесарей (ИОТ-ОЗ-7-2017)	каска, респираторы, диэлектрические перчатки, коврики, галоши, боты, защитные очки, костюм	выполняется

Продолжение таблицы 3

<p>Монтер по защите трубопровода от коррозии</p>	<p>инструкция по охране труда для монтеров (ИОТ-ОЗ-11-2018)</p>	<p>каска, противогаз, диэлектрические перчатки, коврики, галоши, боты, защитные очки</p>	<p>выполняется</p>
<p>Изолировщик на термоизоляции</p>	<p>инструкция по охране труда для монтеров (ИОТ-ОЗ-11-2018)</p>	<p>каска, противогаз, диэлектрические перчатки, галоши, боты, защитные очки, костюм</p>	<p>выполняется</p>

СИЗ применяются в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена конструкцией оборудования, организацией производственных процессов, архитектурно-планировочными решениями и средствами коллективной защиты. Все работники предприятия должны использовать по назначению и бережно относиться к выданным СИЗ.

3 Выработка рекомендаций по безопасности при выполнении газоопасных работ

В организации газоопасные работы выполняются согласно «Положению по организации выполнения газоопасных работ на объектах газораспределения природного газа АО «Газпром газораспределение Пермь».

«Газоопасные работы, за исключением регламентных, должны выполняться по нарядам-допускам, а регламентные работы – по утвержденным для каждого вида работ производственным инструкциям без оформления нарядов.

На работы, которые являются технологически сложными и требуется чёткая организация действий бригадами, при выполнении» [7] «газоопасных работ по отдельным нарядам – допускам, разрабатывается дополнительно план организации и производства газоопасных работ с приложением ситуационного плана и при необходимости копии исполнительной документации» [7] на оборудование, газопровод и другое. Этот план утверждает главный инженер филиала. При врезках, ремонтных работах на газопроводах высокого и среднего давления, связанных с отключениями крупных потребителей или изменением режимов газоснабжения План согласовывается с заместителем генерального директора - главным инженером Общества или его заместителем. Планы организации и производства газоопасных работ должны своевременно (за 10 дней до начала работ) доводиться до сведения Центральной диспетчерской службы предприятия.

«Газоопасные работы, которые я указываю ниже, регистрируют в Журнале регистрации газоопасных работ по нарядам-допускам» [7] по форме приложения Б.1 ГОСТ Р 54983-2012.

3.1 Перечень газоопасных работ

Работы, «выполняемые под руководством инженерно-технического работника по наряду-допуску, к которому прикладывают» [7] «план организации и производства газоопасных работ, утвержденному главным инженером филиала:

- а) первичный и повторный пуск газа в сеть газораспределения населённых пунктов, в газопроводы высокого давления;
- б) работы по присоединению газопроводов любого давления с понижением давления газа, при которых изменяется режим работы действующей сети газораспределения и (или) с отключением потребителей;
- в) ремонтные работы на газопроводах среднего и высокого» [7] давления, в том числе присоединение или врезка вновь построенных газопроводов к действующим, которые проходят без отключения потребителей, ремонтные работы в ГРП, ШРП и ГРУ с применением сварки и газовой резки;
- г) отключение и последующее включение подачи газа на промышленные производства.

Работы, выполняемые под руководством ИТР, по нарядам-допускам, на которые не требуется составление плана организации и производства работ:

- присоединение (врезка) вновь построенных газопроводов низкого давления к действующим без отключения и снижения давления в сети;
- пусконаладочные работы и «пуск газа, при которых вводят в эксплуатацию газопроводы, пункты редуцирования газа;
- повторный пуск газа в газопроводы, в пункты редуцирования газа после любой их остановки, их ремонта или расконсервации;
- текущие и капитальные ремонты технических устройств на газопроводах и пунктов редуцирования газа, которые были

проведены с отключением подачи или при снижении давления газа у потребителей;

- понижение и восстановление давления газа в газопроводах;
- снятие и установка заглушек на» [7] действующих газопроводах (в том числе на ГРП, ШРП при проведении текущих и капитальных ремонтов, чистке фильтров при техническом обслуживании);
- работы, которые выполняются в «колодцах, туннелях, коллекторах, траншеях и котлованах глубиной, превышающей один метр (в том числе техническое обслуживание запорной арматуры);
- консервация и ликвидация газопроводов, пунктов редуцирования газа;
- почти все огневые работы на действующих объектах сети газораспределения» [7].

Газоопасные работы, которые обычно повторяются, выполняющиеся постоянным составом рабочих, разрешено производить без оформления наряда-допуска по утверждённым производственным инструкциям. Эти работы указаны ниже:

- обход наружных газопроводов, ГРП, ШРП и ГРУ;
- ремонт, осмотр и проветривание колодцев;
- ТО газопроводов и газового оборудования без отключения газа;
- ТО запорной арматуры и компенсаторов, расположенных вне колодцев;
- проверка и откачка конденсата из конденсатосборника
- ТО газоиспользующих установок (котлов, печей и др.) [6].

Эти работы выполняются двумя рабочими. Их регистрируют в специальном журнале, где указывают время начала и окончания работ.

3.2 Порядок оформления нарядов

На проведение газоопасных работ выдается наряд-допуск по форме согласно приложению А ГОСТ Р 54983-2012. Сотрудники, у которых есть право выдачи нарядов, имеющие право руководить бригадой, а также лица, допущенные к выполнению газоопасных работ, определяются приказом по предприятию фирмы на основании соответствующих протоколов аттестации (проверки знаний) в области промышленной безопасности. Наряды на газоопасные работы должны подготавливаться заблаговременно, т.е. накануне выполнения.

В наряде отражён срок его действия, время начала и окончания работ (планируемое руководителем работы). Если работу окончить в срок становится невозможным в установленный срок, наряд продляет лицо, которое его выдало. При этом работник, на котором лежит ответственность за выполнение работ обязан каждый день сообщать о ходе дел лицу, выдавшему наряд. В журнале регистрации нарядов-допусков лицо выдавшее его, по окончании работ принимает его от исполнителя (руководителя газоопасных работ) и расписывается в его получении.

Командированному персоналу наряды-допуски и акты-наряды выдаются на весь срок командировки. В случаях необходимости привлечения дополнительных работников от других предприятий Общества к выполнению «газоопасных работ, допускают их по отдельному наряду, и обязательно составляться план организации и производства газоопасных работ» [7], утвержденный главным инженером соответствующего филиала (с учетом разграничения зоны ответственности при выполнении работ).

На проведение газоопасных работ, кроме перечисленных в пунктах, к нарядам-допускам составляются планы их производства. В планах указываются:

- последовательность проведения работ;
- расстановка членов бригады;

- потребность в механизмах и приспособлениях;
- мероприятия, обеспечивающие максимальную безопасность;
- лица, ответственные за проведение каждой работы (под роспись в ознакомлении);
- ответственные лица за координацию работ.

3.3 Меры безопасности при производстве газоопасных работ

Перед началом выполнения газоопасных работ руководитель работ или человек, который ответственен за ее проведение, инструктирует всех членов бригады о соблюдении всех необходимых мер безопасности под роспись в наряде и плане организации и производства газоопасных работ (в том числе при продлении нарядов).

В «процессе проведения газоопасных работ все» [7] «распоряжения должны даваться только лицом, ответственным за данную работу. Остальные должностные лица и руководители, которые присутствуют при проведении этих работ, могут давать распоряжения и указания только через ответственное лицо за проведение данной работы.

Газоопасные работы, должны выполняться в дневное время, бригадой в составе не менее двух рабочих, исключением являются аварийные работы [6].

Ремонтные работы на объектах, выполняемые на глубине свыше 1 м в:

- колодцах,
- туннелях,
- траншеях,
- котлованах,
- коллекторах

должны производиться бригадой, состоящей не менее чем из 3-х рабочих» [7] (на каждого работающего - двое страхующих). Разрешается

выполнение работ в колодцах, туннелях, траншеях и котлованах, глубиной менее 1 метра, двумя рабочими.

Технический осмотр надземных газопроводов допускается выполнять одним рабочим, имеющим соответствующую квалификацию на выполняемые работы.

Руководитель газоопасных работ не может быть одновременно членом бригады.

Учитывая высокий уровень знаний всех требований безопасности при проведении газоопасных работ, постоянное проведение обучения и повышения квалификации среди работников предприятия АО «Газпром газораспределение Пермь» в Березниковском филиале, вероятность возникновения аварийных ситуаций при проведении работ сведена к минимуму.

4 Охрана труда

Единая система управления охраной труда и производственной безопасностью (далее ЕСУОТ) используется для разработки Политики, установления и достижения целей в области охраны труда (далее ОТ) и производственной безопасности (далее ПБ). ЕСУОТ и ПБ включает в себя следующие взаимосвязанные элементы: планирование (в том числе оценку риска и постановку целей), структуру.

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий планируются мероприятия по локализации и ликвидации возможных аварий и опасных ситуаций на предприятии; создаются резервы финансовых средств и материальных ресурсов; проводится подготовка работников предприятия к действиям при аварии в опасных ситуациях:

- учебно-тренировочные занятия и учебные тревоги
- обучение и аттестация работников и членов нештатных аварийно-спасательных формирований
- ежегодное обучение рабочих и «проверка знаний по охране труда и промышленной безопасности
- проведение» [7] вводного, первичного, повторного инструктажей.

Структура системы управления охраной труда и производственной безопасностью в Березниковском филиале представлена на рисунке 16.



Рисунок 16 – структура единой системы управления охраной труда и производственной безопасностью в Березниковском филиале

Производственный контроль (далее - ПК) является составной частью единой системы управления охраной труда (далее ЕСУОТ) и промышленной безопасности (далее ПБ). Он осуществляется в Березниковском филиале посредством проведения ряда мероприятий, направление которых это

обеспечение безопасного функционирования опасных производственных объектов (далее – ОПО), предупреждение возникновения различного вида аварий и инцидентов (происшествий) на этих объектах. Эти мероприятия должны обеспечить готовность к локализации происшествий и ликвидации их последствий [12], а также предупреждение возникновения несчастных случаев

Структура ПК Филиала включает три уровня:

- третий уровень - директор;
- второй уровень - главный инженер (комиссия производственного контроля);
- первый уровень - структурные подразделения, эксплуатационные службы, участки Филиала, начальники управлений и служб.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Прямым или опосредованным влиянием человека на природу, приводящим к точечным, локальным или глобальным ее изменениям называется антропогенная нагрузка. На нашем предприятии разработана программа экологического контроля (далее ПЭК), в соответствии с которой определен порядок организации и осуществления контроля за соблюдением требований законодательства в области охраны окружающей среды.

При всех работах на предприятии образуются промышленные отходы производства, а при эксплуатации систем газораспределения и газопотребления происходят выбросы загрязняющих веществ в атмосферу: метан, этан, пропан, бутан, пентан, гексан, одорант СПМ.

Снижение воздействия выбросов загрязняющих веществ при обслуживании ГРП и ШРП ведётся путём выполнения следующих работ: проверки хода и плотности закрытия задвижек и предохранительных клапанов, не прерывая при этом газоснабжения потребителей, а также проверки перепада давления на фильтре, при необходимости выполняют осмотр и очистку фильтра.

5.2 Виды промышленных отходов предприятия

В процессе работы предприятия выявлены следующие виды промышленных отходов:

- лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства;
- аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом;

- фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные;
- отходы «минеральных масел трансмиссионных» [18];
- загрязненный нефтью или нефтепродуктами обтирочный материал, содержание нефти или нефтепродуктом, в котором 15 % и более;
- мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);
- покрышки пневматических шин с металлическим кордом отработанные;
- отходы моторных минеральных масел;
- абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов;
- лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные;
- «остатки и огарки стальных сварочных электродов» [18];
- отходы потребления различных видов белой и цветной бумаги (кроме черного и коричневого цветов);
- смет с территории предприятия практически неопасный;
- отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства.

В процессе производственной деятельности хозяйствующего субъекта в целом образуются отходы производства и отходы потребления:

- | | | |
|------------------------|------------------|------------|
| – I класса опасности | – 1 наименование | – 0.002 т; |
| – II класса опасности | – 1 наименование | – 0.009 т; |
| – III класса опасности | – 4 наименования | – 0.025 т; |
| – IV класса опасности | – 3 наименования | – 2.218 т; |
| – V класса опасности | – 5 наименований | – 6.074 т. |

Общая масса в 2019 году равна 8.328 т

Из образующихся отходов производства и потребления на объекты размещения вывозится 4.630 т отходов, сторонним организациям на обработку, утилизацию и обезвреживание передается 3.698 т, самостоятельно на предприятии используется 0.000 т отходов. Суммарное ежегодное образование отходов отображено в таблице 4.

Таблица 4 - Суммарное ежегодное образование отходов

Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Предлагаемое ежегодное образование отходов, тонн в год
Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	47110101521	I	0.002
Итого I класса опасности	1		0.002
Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом	92011001532	II	0.009
Итого II класса опасности	1		0.009
Обтирочный материал, который загрязнен нефтью или нефтепродуктами	91920401603	III	0.009
Отходы минеральных моторных масел	40611001313	III	0.012
Отходы минеральных масел трансмиссионных	40615001313	III	0.001
Фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные	92130201523	III	0.003
Итого III класса опасности	4		0.025
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	73310001724	IV	2.170
Фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные	92130101524	IV	0.001
Покрышки пневматических шин с тканевым кордом отработанные	92113001504	IV	0.047
Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	46101001205	V	3.584
Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	40512202605	V	0.030
Остатки или огарки стальных сварочных электродов	91910001205	V	0.037
Абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов	45610001515	V	0.133
Смет с территории предприятия практически неопасный	73339002715	V	2.290
Всего отходов	14		8.328

Отходы производства и потребления в периоды их накопления для передачи на объекты размещения или специализированным предприятиям

подлежат накоплению на территории предприятия в специально оборудованных для этой цели местах.

При «организации мест накопления отходов приняты меры по обеспечению экологической безопасности. Оборудование мест накопления проведено с учетом класса опасности, физико-химических свойств, реакционной способности образующихся отходов, а также с учетом требований соответствующих ГОСТов и СНиП [10].

Вывоз производится по мере заполнения емкостей для накопления или исходя из противопожарных, санитарных и других норм» [18].

Такое воздействие на окружающую среду, как загрязнение почвы, может быть снижено благодаря следующим мероприятиям: не допускать накопление отходов; отходы производства и хозяйственной деятельности должны храниться на отведенной площадке в соответствии с классом опасности.

5.3 Программа экологического контроля

Объектами ПЭК являются:

- источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- объекты окружающей среды, расположенные в пределах санитарно-защитной зоны предприятия;
- источники образования отходов производства и потребления;
- объекты накопления отходов производства и потребления.

Программа производственного экологического контроля дополняется и изменяется по мере изменений требований законодательства, нормативной и методической документации в области охраны окружающей среды и экологического контроля, а также в зависимости от изменений в структуре, техпроцессах предприятия, способных вести изменения в перечень объектов производственного экологического контроля.

Схема ПЭК состояния атмосферного воздуха показана на рисунке 17.

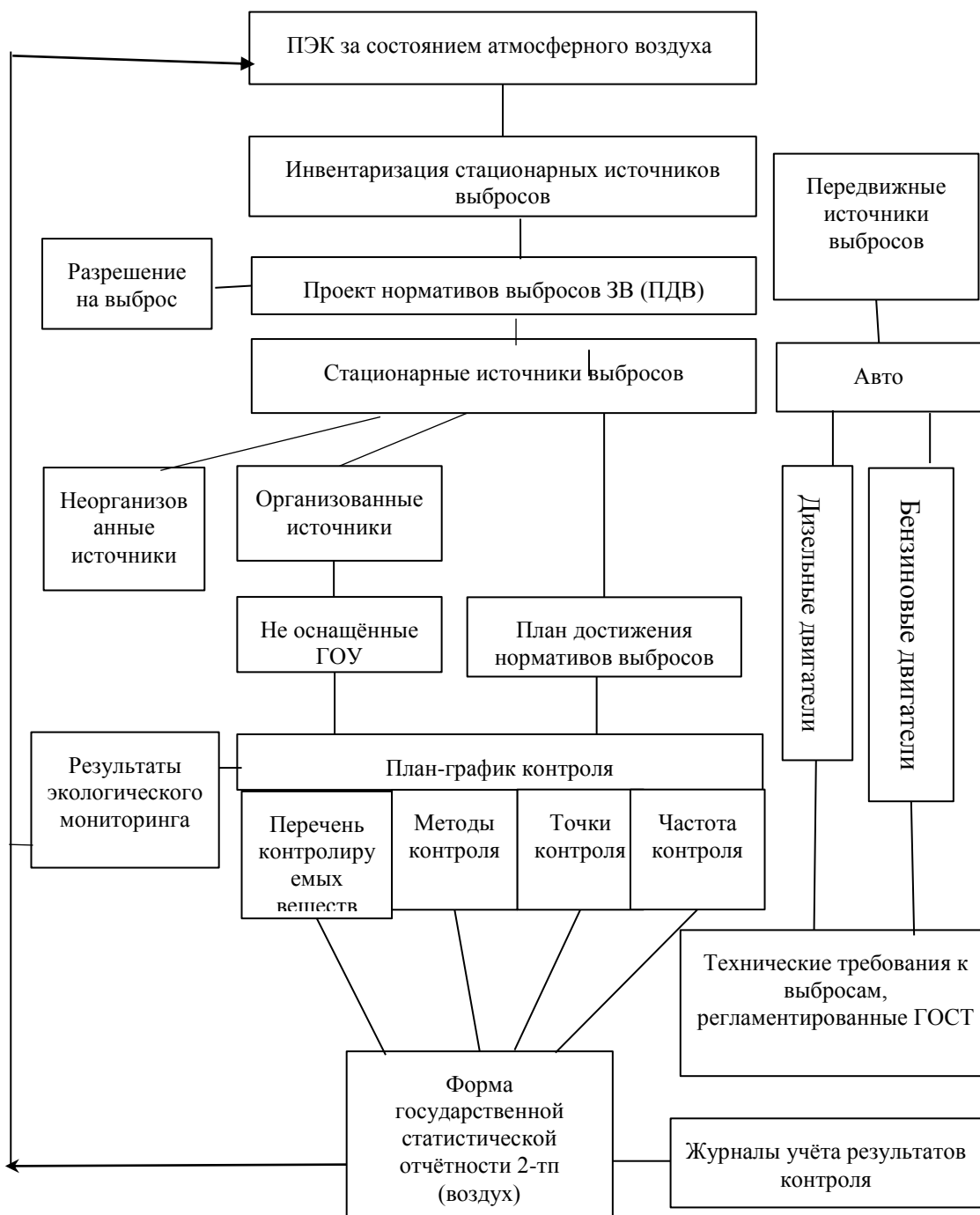


Рисунок 17 - Общая схема ПЭК состояния атмосферного воздуха

Одним из важнейших направлений ПЭК в АО «Газпром газораспределение Пермь» является контроль за охраной атмосферного воздуха, в Березниковском филиале этот аспект выполняется в полной мере.

5.4 Сведения об инвентаризации сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и их источники

В Филиале отсутствует собственный водозабор и организованный сброс сточных вод в поверхностные водные объекты. Все объекты расположены вне водоохранных зон водных объектов. Сброс сточных вод в водные объекты, открытые водоемы, подземные горизонты и на рельеф местности не производится.

ПЭК за состоянием водных объектов представлен на рисунке 18.



Рисунок 18 - Общая схема ПЭК состояния водных объектов

В помещениях предприятия водоснабжение и водоотведение централизованное.

5.5 Сведения об инвентаризации отходов производства и потребления и объектов их размещения

В Филиале оформлены, в установленном законодательством порядке, документы:

- паспорта на отходы 1-4 класса опасности;
- письмо о направлении паспортов 1-4 классов опасности в Управление Росприроднадзора по Пермскому краю.

Ежегодно представляется отчет об образовании, использовании, обезвреживании, размещении отходов субъектов малого и среднего предпринимательства. Учет в области обращения с отходами ведется на основании фактических измерений количества использованных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, размещенных отходов. Образовавшиеся отходы передаются на утилизацию только лицензированным организациям.

На территории осуществляется селективный принцип накопления отходов, то есть сортировка отходов по материалу, из которого он состоит, при этом учитывают дальнейшее движение отхода:

- захоронение на полигон
- сдача в специализированную организацию на обезвреживание;

Годовое образование отходов и их перечень зависит от выполняемых работ предприятием.

Филиал не осуществляет сбор отходов от других физических и юридических лиц.

Для твердых отходов, концентрированных жидких и пастообразных отходов I класса опасности, упакованных в полностью герметичную тару в закрытом помещении, исключающем доступ посторонних лиц, а также для твердых сыпучих и комковатых отходов II и III класса, хранящихся в соответствующей надежной металлической, пластиковой, деревянной и

бумажной таре предельное количество накопления отходов на промышленных территориях не нормируется.

В указанных случаях предельное временное количество отходов на территории устанавливается с учетом общих требований к безопасности химических веществ: пожароопасности и взрывоопасности, образования в условиях открытого или полукрытого хранения более опасных вторичных соединений, в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».

АО «Газпром газораспределение Пермь» осуществляет свою деятельность с действующими нормами и правилами в области экологической безопасности.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Для защиты от чрезвычайных и аварийных ситуациях на объектах газораспределения АО «Газпром газораспределение Пермь» в Березниковском филиале установлены автоматическая пожарная сигнализация (далее АПС), также установлена система телеметрии, которая незамедлительно передает в автоматическом режиме все неисправности на объектах газораспределения в аварийно-диспетчерскую службу (далее АДС).

В филиале разработан план локализации ликвидации аварийных ситуаций (далее ПЛА). ПЛА разрабатывают с целью выявления возможных причин аварий, планирования действий сотрудников во время аварий и проработки мероприятий по их ликвидации [11, с.10].

Взаимодействия городских служб при локализации и устранении возможных аварий на объектах газораспределения и газопотребления-особенно важная часть ПЛА.

Диспетчер принимает заявку, которая в большинстве случаев поступает по телефонной связи, инструктирует заявителя согласно памятке по инструктажу. После этого инструктирует аварийную бригаду, проверяет все СИЗы, обговаривает вместе с бригадой возможные пути устранения аварии на объекте. «Аварийная бригада выезжает на объект в течение 5 минут на автомашине, укомплектованной инструментом, материалами, приспособлениями и индивидуальными средствами защиты» [7]. Докладывает, при необходимости, руководству ГРО, районных, городских организаций о произошедшем согласно плану взаимодействия служб.

«Порядок действий в случаях аварий на объекте» [16] производится в «соответствии с требованиями, установленными федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности» [16] и с утверждёнными Планами локализации и ликвидации аварий.

Возможными причинами аварии может быть нарушение целостности газопровода из-за коррозии металла, повреждения различной техникой, автотранспортом; проникновение газа через грунт и по подземным коммуникациям; возгорание на линейной части газопровода.

При авариях на сетях газоснабжения возможны:

- отключения потребителей;
- «разрушение, находящихся на территории аварии» [7] «сооружений и/или технических устройств, которые применяют на опасном производственном объекте;
- взрывы, возгорания и/или выброс опасных веществ» [7] в окружающую среду.

Для локализации и ликвидации последствий аварий на объектах газораспределения в филиале привлекаются:

- аварийно-спасательные формирования, в составе которых имеются обученные и аттестованные слесаря аварийно-восстановительных работ (далее АВР), с круглосуточным дежурством, оснащённые аварийными спецавтомашинами;
- создаётся необходимый для локализации и ликвидации последствий аварий аварийный запас материально-технических средств.

При необходимости привлекается техника и производственный персонал эксплуатационных служб.

Организация взаимодействия сил и средств осуществляется в соответствии с разработанными планами взаимодействия служб различных ведомств согласованных с Ростехнадзором.

«Порядок обеспечения постоянной готовности сил и средств к локализации и ликвидации последствий аварий» [12] обеспечивается за счёт соблюдения ранее разработанных и согласованных планах взаимодействия служб различных ведомств (МЧС, ЕДДС, МВД).

Схема оповещения должностных лиц и заинтересованных организаций определяет кто должен организовать управление, связь и оповещение при авариях на объектах

По телефону через диспетчера аварийно диспетчерской службы, по радиации на установленной в законном порядке радиочастоте происходит обмен информацией между организациями, которые участвуют в ликвидации и локализации последствий аварий.

Все действия персонала при локализации и ликвидации возможных аварий на объектах газораспределения и газопотребления производятся в соответствии с разработанным планом.

Оперативная часть ПЛА для предприятия АО «Газпром газораспределение Пермь» Березниковского филиала представлена в приложении Б.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

«Одна из основных обязанностей работодателя в области охраны труда — это проведение мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на рабочих места. План этих мероприятий разрабатывается специалистом по охране труда в соответствии с Типовым перечнем, утвержденным Приказом Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 N181н» [20].

«План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности при производстве газоопасных работ на рабочем месте» слесаря по эксплуатации и ремонту газового оборудования приводится в Приложении В.

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

В настоящее время государственным экономическим механизмом стимулирования работодателей на предмет соблюдения требований охраны труда является установление к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний надбавок и скидок.

Параметры для выполнения расчета величины скидки представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Параметры для расчета величины скидки к страховым тарифам на обязательное социальное страхование (далее ОСС) от несчастных случаев (далее НС) на производстве и профессиональных заболеваний (далее ПЗ)

Показатель	Условное обозначение	Единица измерения	Данные по годам		
			2017 год	2018 год	2019 год
Среднесписочная численность сотрудников	N	чел	442	446	450
Число НС за весь год	K	шт.	1	0	1
Число страховых случаев за весь год, исключая со смертельным исходом (ССИ)	S	шт.	1	0	0
Количество дней временной нетрудоспособности (ВН) в связи со страховым случаем	T	дн	30	0	29
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	1150050	1200000	1221234
Размер фонда заработной платы за весь год	ФЗП	руб	19851003	21575256	27470220
Количество рабочих мест, на которых проведена СОУТ	q11	шт	94	97	105
Количество рабочих мест, подлежащих СОУТ	q12	шт.	70	88	75
Количество рабочих мест, признанных к вредным и опасным классам условий труда по СОУТ	q13	шт.	73	76	78
Количество работников, прошедших ОМС	q21	чел	349	350	330
Количество работников, подлежащих направлению на ОМС	q22	чел	28	19	10

Производим расчеты скидки и надбавки [20]:

Показатель $a_{стр}$ рассчитываем по формуле (1):

$$a_{стр} = \frac{O}{V} \quad (1)$$

где O - сумма обеспечения по ОСС, произведенного за три года, перед текущим, (руб.):

V - сумма начисленных страховых взносов за три года, перед текущим, (руб.):

$$V = \sum \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}} \quad (2)$$

где $t_{\text{стр}}$ - страховой тариф на ОСС от НС на производстве и ПЗ принимаем 1,3.

$$V = (19851003 + 21575256 + 27470220) \times 1,3 = 89565423.$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = \frac{3571284}{89565423} = 0,04.$$

«Показатель $b_{\text{стр}}$ рассчитываем по формуле (3):

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (3)$$

где K - число случаев, признанных страховыми за три года, перед текущим, (руб.):

N - среднесписочное количество работающих за три года, перед текущим (человек);

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = \frac{2 \times 1000}{1338} = 1,5.$$

Показатель $c_{\text{стр}}$ - число дней временной нетрудоспособности (далее ВН) у страхователя на один НС, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом (далее ССИ).

Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитываем по формуле (4):

$$c = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

где T - количество дней ВН в связи с НС, признанными страховыми, за три года, перед текущим;

S - число НС, признанных страховыми, исключая случаи ССИ, за три года, предшествующих текущему» [20].

$$c = \frac{T}{S} = \frac{59}{1} = 59.$$

Рассчитаем коэффициенты:

q1 - коэффициент проведения СОУТ у страхователя

Коэффициент q1 рассчитываем формуле (5):

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} \quad (5)$$

где q11 - число рабочих мест, в отношении которых была проведена СОУТ на 1 января текущего календарного года;

q12 - количество рабочих мест, общее;

q13 - количество рабочих мест, на которых условия труда отнесены к опасным или вредным условиям труда по результатам проведения СОУТ.

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} = \frac{296 - 227}{233} = 0,29.$$

q2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя

Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле (6):

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (6)$$

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

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

$$q_2 = \frac{1029}{57} = 18,05.$$

Сравниваем полученные результаты со средними значениями по виду экономической деятельности для рассчитываемого года.

Основные величины показателей - $a_{вэд}=0,04$; $b_{вэд}=2,35$; $c_{вэд}=60$;

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

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{(a_{стр} + b_{стр} + c_{стр})}{(a_{вэд} + b_{вэд} + c_{вэд})} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100, \quad (7)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{(0,004 + 1,5 + 59)}{(0,004 + 2,35 + 60)} \right\} \cdot 0,29 \cdot 18,05 \cdot 100 = 19,7\%.$$

Полученное значение округляем до «целого числа: $19,7\% = 20\%$.

Рассчитываем размер страхового тарифа на 2019 год с учетом скидки по формуле (8):

$$\text{Так как это скидка, то } t_{стр}^{след} = t_{стр}^{тек} - t_{стр}^{тек} \cdot C \quad (8)$$

$$t_{стр}^{2019} = t_{стр}^{2018} - t_{стр}^{2018} \cdot C = 24,7\%.$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем» [20] году по формуле (9):

$$V^{\text{след}} = \Phi З П^{\text{тек}} \cdot t_{\text{стр}}^{\text{след}}. \quad (9)$$

$$V^{2019} = 27470220 \cdot 24,7 = 678514434.$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году формуле (10):

$$\mathcal{Э} = V^{\text{след}} - V^{\text{тек}} \quad (10)$$

$$\mathcal{Э} = 678514434 - 89565423 = 588949011.$$

«По произведенному расчёту экономия страховых взносов в филиале составит 588949011 рублей

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

Основными показателями эффекта мероприятий по улучшению условий, охраны труда являются:

- уменьшение численности работников, условия труда которых на рабочих места не соответствуют нормативным требованиям;
- снижение уровня травматизма;
- условная экономия численности работающих в неблагоприятных условиях труда;
- увеличение фонда рабочего времени в связи с сокращением потерь по временной нетрудоспособности» [20] (далее ВН).

«Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по охране труда приведены в таблице 6:

Таблица 6 - Исходные значения для расчета показателей эффективности мероприятий по ОТ

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			до проведения мероприятий по охране труда	после проведения мероприятий по охране труда
Число работающих, условия труда которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч _і	чел.	12	3
Плановый фонд рабочего времени	Фпл	дн	250	250
Количество пострадавших от НС на производстве	Чнс	чел.	25	24
Количество дней нетрудоспособности в связи с НС	Днс	дн	160	150
Среднесписочная численность рабочих основных	ССЧ	чел.	250	255

Производим расчет:

Изменение численности» [20] занятых ($\Delta\text{Ч}_i$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям (далее по тексту НГТ), рассчитываем по формуле (11):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}}, \quad (11)$$

где $\text{Ч}_i^{\text{б}}$, – численность работающих, «условия труда которых не отвечают НГТ до проведения мероприятий, человек;

где $\text{Ч}_i^{\text{п}}$, – численность работающих , условия труда которых не отвечают нормативно-гигиеническим» [20] «требованиям после проведения мероприятий, человек.

$$\Delta\text{Ч}_i = 12 - 3 = 9.$$

Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔK_q) определяем по формуле (12):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_q^n}{K_q^{\bar{o}}} \times 100, \quad (12)$$

где $K_q^{\bar{o}}$ – коэффициент частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

K_q^n – коэффициент частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий»[20].

«Коэффициент частоты травматизма определяем по формуле (13):

$$K_q = \frac{Ч_{нс} \times 1000}{ССЧ}, \quad (13)$$

где $Ч_{нс}$ - число пострадавших от НСП;

ССЧ - среднесписочная численность работающих на предприятии» [20].

$$K_q^{\bar{o}} = \frac{25 \times 1000}{250} = 100.$$

$$K_q^n = \frac{24 \times 1000}{255} = 94,1.$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{94,1}{100} \times 100 = 5,9.$$

Изменение показателя тяжести травматизма (ΔK_T) определяем по формуле (14):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T2}}{K_{T1}} \times 100, \quad (14)$$

где K_{T1} , K_{T2} - коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий»[20].

$$K_{T1} = \frac{160}{25} = 6,4.$$
$$K_{T2} = \frac{150}{24} = 6,25.$$
$$\Delta K_T = 100 - \frac{6,2}{6,4} \times 100 = 2,34.$$

«Величину коэффициента тяжести травматизма рассчитаем по формуле (15):

$$K_T = \frac{D_{НС}}{Ч_{НС}} \quad (15)$$

где $Ч_{НС}$ - число пострадавших от НС на производстве, человек;

$D_{НС}$ - количество дней нетрудоспособности в связи с НС, дней»[20].

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год определяем по формуле (16):

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{НС}}{ССЧ}, \quad (16)$$

где ССЧ - годовая среднесписочная численность работников, человек;

$D_{НС}$ - количество дней нетрудоспособности в связи с НС, дней»[20].

$$ВУТ_1 = \frac{100 \times 160}{250} = 64.$$
$$ВУТ_2 = \frac{100 \times 150}{255} = 58,8.$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего определяем по формуле (17):

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (17)$$

где $\Phi_{\text{план}}$ - плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дней

$$\Phi_{\text{факт1}} = 250 - 64 = 186.$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = 250 - 58,8 = 191,2.$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по ОТ определяем по формуле (18):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} \quad (18)$$

где $\Phi_{\text{факт1}}$, $\Phi_{\text{факт2}}$ - фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дней.

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 191,2 - 186 = 5,2.$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет» [20] снижения количества дней невыходов на работу определяем по формуле (19):

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \times \text{Ч}_1 \quad (19)$$

«где ВУТ_1 , ВУТ_2 - потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дней;

$\Phi_{\text{факт1}}$ - фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дней;

Ч_1 - численность рабочих, занятых на участках, где проводились» [20] мероприятия, человек;

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{64 - 58,8}{186} \times 12 = 0,34 \approx 1 \text{ чел.}$$

По выполненным расчётам за счет снижения количества дней невыходов на работу произойдет относительное высвобождение 1 рабочего.

7.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

«Главными показателями экономической оценки мероприятий по улучшению условий и ОТ принимаются:

- экономия от сокращения материальных затрат за счет снижения травматизма и заболеваемости, полученных на производстве;
- экономия от снижения дополнительных расходов на выплаты льгот и компенсаций за счет высвобождения численности работающих в неблагоприятных условиях труда»[20];
- рост производительности труда за счет «условной экономии численности работающих в неблагоприятных условиях труда и увеличения фонда рабочего времени в связи с сокращением потерь по» [20] ВН.

«Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по ОТ приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			до проведения мероприятий по охране труда	после проведения мероприятий по охране труда
Время оперативное	t_0	мин	35	23

Продолжение таблицы 7

Время обслуживания рабочего места	$t_{ом}$	мин	3,5	1,15
Время на отдых	$t_{отл}$	мин	1,75	1,75
Ставка рабочего	$T_{чс}$	руб/час	94	94
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф.}$	%	40	44
Коэффициент доплат за условия труда	$K_{у.}$	%	4	4
Коэффициент премирования	$K_{пр.}$	%	40	40
Коэффициент зависимости дополнительной и основной зарплаты	кд	%	10	10
Норматив отчислений на нужды социальные	$N_{осн.}$	%	26,4	26,4
Продолжительность смены рабочей	$T_{см.}$	час	8	8
Количество смен рабочих	S	шт.	1	11
Плановый фонд времени рабочего	$\Phi_{пл.}$	дни	250	250
Коэффициент материальных затрат в связи с НС	μ	-	1,5	1,5
Единовременные затраты	$Z_{ед.}$	Руб.	-	175000

Порядок расчета следующий.

Годовую экономию себестоимости продукции за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда определяем по формуле (20):

$$\mathcal{E}_c = M_{з1} - M_{з2}, \quad (20)$$

где $M_{з1}, M_{з2}$ - материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после внедрения мероприятий, рублей

Материальные затраты в связи с НС на производстве определяем по формуле (21):

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times x \times \mu, \quad (21)$$

где ВУТ - потери времени рабочего в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия.

ЗПЛ_{дн} - среднедневная заработная плата одного работающего, рублей;

μ - коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат в зависимости от зарплаты.

Материальные затраты в связи с несчастными случаями до внедрения мероприятий:

$$M_{31} = 64 \times 1082,8 \times 1,5 = 103948,8 \text{ руб.}$$

Материальные затраты в связи» [20] с НС до внедрения мероприятий:

$$M_{32} = 58,8 \times 1112,96 \times 1,5 = 98163,1 \text{ руб.}$$

$$\text{Э}_c = 103948,8 - 98163,1 = 5785,7 \text{ руб.}$$

«Среднедневную зарплату определяем по формуле (22):

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{допл}}), \quad (22)$$

где $T_{\text{час}}$ - часовая тарифная ставка, руб./час;

$k_{\text{допл}}$ - коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат по Положению об оплате труда, %.

T - продолжительность» [20] смены рабочей, час.

S - величина смен рабочих.

Среднедневная зарплата до внедрения мероприятий:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 44) = 1082,8 \text{ руб.}$$

Среднедневная зарплата после внедрения мероприятий:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 48) = 1112,96 \text{ руб.}$$

Исследованиями экономистов «установлено, что коэффициент материальных последствий НС для промышленности составляет 2,0, а в отдельных ее отраслях колеблется от 1,5 (в машиностроении) до 2,0 (в металлургии).

Экономия по году за счет уменьшения затрат на компенсации и льготы за работу в условия труда неблагоприятных в связи с сокращением численности работников, занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом в условиях вредных для здоровья, определяем по формуле» [20] (23):

$$\text{Э}_{\text{усл.тр}} = \text{Ч}_1 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{Ч}_2 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год2}}, \quad (23)$$

где $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ - среднедневная зарплата одного рабочего, рублей;

$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}$ - среднегодовая зарплата рабочего, рублей.

$\text{Ч}_1, \text{Ч}_2$ - численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают НГТ до и после проведения мероприятий, человек;

$$\text{Э}_{\text{усл.тр}} = 12 \times 270700 - 3 \times 278240 = 2413680, \text{ «руб.}$$

Среднегодовая зарплата определяется по формуле (24):

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{план}}, \quad (24)$$

где $ЗП_{\text{дн}}$ - среднедневная заработная плата одного работающего, рублей;

$\Phi_{\text{план}}$ - плановый фонд времени рабочего 1 основного рабочего, дней;

Среднегодовая зарплата до внедрения мероприятий:

$$ЗП_{\text{год}} = 1082,8 \times 250 = 270700 \text{ руб.}$$

Среднегодовая зарплата после внедрения мероприятий:

$$ЗП_{\text{год}} = 1112,96 \times 250 = 278240 \text{ руб.}$$

Годовая экономия» [20] фонда зарплаты определяем по формуле (25):

$$\mathcal{E}_T = (\PhiЗП_{\text{год.1}} - \PhiЗП_{\text{год.2}}) \times (1 + \kappa_d \div 100\%), \quad (25)$$

где $\PhiЗП_{\text{год.1}}$ и $\PhiЗП_{\text{год.2}}$ - годовой фонд зарплаты до и после проведения мероприятий, руб.

κ_d - коэффициент зависимости основной и дополнительной заработной платы, %.

$$\mathcal{E}_T = (3248400 - 834720) \times (1 + 10 \div 100\%) = 2655048 \text{ руб.}$$

Годовой фонд основной зарплаты рабочих определяем по формуле (26):

$$\PhiЗП_{\text{год.}} = \mathcal{C}_i \times ЗП_{\text{год.}}, \quad (26)$$

где $Ч_1$ - численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, человек;

Годовой фонд основной зарплаты рабочих до внедрения мероприятий:

$$\Phi ЗП_{\text{год.}} = 12 \times 270700 = 3248400 \text{ руб.}$$

Годовой фонд основной зарплаты рабочих после внедрения мероприятий:

$$\Phi ЗП_{\text{год.}} = 3 \times 278240 = 834720 \text{ руб.}$$

Экономия по отчислениям на социальное страхование рассчитываем по формуле (27):

$$\mathcal{E}_{\text{стр.}} = (\mathcal{E}_{\text{т}} \times N_{\text{стр.}}) / 100, \quad (27)$$

где $N_{\text{стр.}}$ - норматив отчислений на ОСС.

$$\mathcal{E}_{\text{стр.}} = (2655048 \times 26,4) \div 100 = 700932,7 \text{ руб.}$$

«Общий годовой экономический эффект - экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда.

Общая оценка социально-экономического эффекта» [20] всех мероприятий по ОТ рассчитывается по формуле (28):

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} + \mathcal{E}_{\text{с}} + \mathcal{E}_{\text{т}} + \mathcal{E}_{\text{стр.}}, \quad (28)$$

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = 2413680 + 5785,7 + 2655048 + 700932,7 = 5775446,4 \text{ руб.}$$

«Период окупаемости затрат на внедрение всех мероприятий определяем по формуле (29):

$$T_{ед} = \frac{Z_{ед}}{\Delta_r}, \quad (29)$$

где $Z_{ед}$ - единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, рублей;

$$T_{ед} = \frac{175000}{5775446,4} = 0,03.$$

Показатель (коэффициент) экономической эффективности затрат на мероприятия по ОТ определяем «по формуле (30) [20]:

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}} = \frac{1}{0,03} = 33 \quad (30)$$

7.5 Оценка производительности труда в результате улучшения условий и охраны труда на предприятии

Изменение производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции определяется по формуле (31):

$$P_{тр} = \frac{t_{шт1} - t_{шт2}}{t_{шт1}} \times 100\%, \quad (31)$$

где $t_{шт1}$ и $t_{шт2}$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий» [21];

« Δ_q — сумма относительной экономии после высвобождения работающих в результате мероприятий, человек;

ССЧ₁ – среднесписочное количество работающих» [20] до проведения мероприятий, человек;

$$П_{\text{тр}} = \frac{40,25 - 25,9}{40,25} \times 100\% = 35,6.$$

Суммарные трудозатраты времени на технологический процесс (включая технологические перерывы и время на отдых) определяем «по формуле (32):

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}}, \quad (32)$$

где t_o - оперативное время, мин.» [20];

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

« $t_{\text{ом}}$ - время обслуживания рабочего места.

Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до внедрения мероприятий» [20]:

$$t_{\text{шт1}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} = 35 + 3,5 + 1,75 = 40,25 \text{ мин.}$$

Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл после внедрения мероприятий:

$$t_{\text{шт2}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} = 23 + 1,15 + 1,75 = 25,9 \text{ мин.}$$

«Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности по формуле» [20] (33):

$$П_{\text{Э}_ч} = \frac{\text{Э}_ч \times 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \text{Э}_ч}, \quad (33)$$

«где $\text{Э}_ч$ - сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.;

ССЧ₁ - среднесписочная численность работающих» [20] до мероприятий, чел.

$$П_{Эч} = \frac{1 \times 100}{250 - 1} = 0,40. [18].$$

«Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности по моим расчётам составит 0,4%.

В результате выполнения данных расчетов, доказано, что предложенные мероприятия по улучшению условий труда, снижению уровня травматизма, увеличению производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операций» [20] целесообразны и обоснована их экономическая эффективность.

Выполненные расчеты применимы в АО «Газпром газораспределение Пермь. Березниковский филиал».

Заключение

Во время изучения производства газоопасных работ в АО «Газпром газораспределение Пермь. Березниковский филиал» был проведен анализ производственного травматизма; разработаны организационные и технические мероприятия по улучшению условий труда; изучены нормативные, технические документы предприятия

Основными опасными и вредными производственными факторами на предприятии являются: нарушения температурного режима воздуха рабочей зоны; повышенные уровни шума «и вибрации; подвижные части производственного оборудования, перемещающееся транспортное и грузоподъемное оборудование и транспортируемые грузы; недостаточная освещенность; физические перегрузки» [5].

Безопасные условия труда при обслуживании газорегуляторных установок «могут обеспечиваться только при выполнении нормативов безопасности, а также во всех» [20] участках «должны соблюдаться санитарно-гигиенические требования и выполняться лечебно-профилактические мероприятия защиты человека от неблагоприятных воздействий» [20].

Список используемых источников

- 1 Белов, С.В. «Безопасность жизнедеятельности». Учебник для вузов [Текст] / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. и доп.- М.: Высш.шк., 1999. – 448 с.
- 2 Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса: Руководство Р 2.2755-99.-М., 1999 – 192 с.
- 3 Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация бакалавра по направлению подготовки «Техносферная безопасность», профили «Безопасность технологических процессов и производств», «Пожарная безопасность», «Охрана природной среды и ресурсосбережение» [Текст] : учебно-метод. пособие / Л.Н. Горина. – Тольятти : изд-во ТГУ, 2015. – 247с.
- 4 Горина, Л.Н. «Инженерные расчеты уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах» [Текст] / Л.Н. Горина, В.Е. Ульянова, М.И. Фесина Тольятти: ТГУ, 2004. – 46 с.
- 5 Горина, Л.Н. «Обеспечение безопасных условий труда на производстве» [Текст]. Горина Л.Н – Учеб. пособие. – Тольятти: ТолПИ, 2000. – 68с
- 6 Горина, Л.Н. «Управление безопасностью труда» [Текст] / Л.Н. Горина; Учеб. пособие. – Тольятти: ТГУ, 2005. – 128 с.
- 7 ГОСТ Р 54983-2012 «Системы газораспределительные. Сети газораспределения природного газа. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация» [Текст]. 2012-85с.
- 8 ГОСТ 12.0.003-74. Опасные и вредные производственные факторы [Текст] - М.: Госстандарт, 1999.-3-30 с.
- 9 ГОСТ 12.2.003 – 91 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности». URL: <http://docs.cntd.ru/document/901702428> (дата обращения: 03.02.2020).

10 ГОСТ 5542-2014. «Газы горючие природные промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия» [Текст] - Москва: Стандартинформ, 2015.-12 с

11 ГОСТ Р ИСО 14001 – 2015. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению, 2015 г.

12 РД 11-561-03. Инструкция по составлению планов ликвидации аварий в металлургических производствах [Текст] – тв. пост. от 22.05.03 №36. – Москва: Госгортехнадзор, 2004 – 22 с.

13 СанПиН 2.2.2.548 – 96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1996 -12 с.

14 Татаров В.М. «Оценка индивидуального и социального риска для людей», - Изд.: ООО «Специализированное предприятие противопожарной защиты .КРАШТ» [Текст] Лиц: №1/02885, 2001г – 175с.

15 ТОИ Р-31-204-97. Типовая инструкция по охране труда для слесаря по эксплуатации и ремонту газового оборудования [Текст] – Вед. С 01.07.1998 – Москва: ЦНИИМФ, 1997. – 2 с.

16 СТО Газпром газораспределение 2.10-2015 «Типовые планы локализации и ликвидации аварии» [Текст] - 118 с.

17 Тетенберг Т. «Экономика природопользования и охраны окружающей среды»:учеб.пособие/ Т.Титенберг:- М ОЛМа Пресс, Введ-2011-591 с.

18 Федеральный закон Российской Федерации «Об отходах производства и потребления» от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ// Собрание законодательства РФ. - 1998.

19 Федеральный закон Российской Федерации «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ // Собрание законодательства РФ. - 1998. - № 13. - Ст. 1595..

- 20 Фрезе, Т. Ю. «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» [Текст]: учеб.пособие/ Т. Ю. Фрезе.- Тольятти : Изд-во ТГУ, 2019. – 43 с.
- 21 Khoruzhaya T.A. Assessment of ecological danger/ T.A. Khoruzhaya-M.: Book service, 2002.
- 22 Kidnay A.J. Parrish Fundamentals of Natural Gas Processing Pearson education, 2012.
- 23 Mastryukov, B.S. Safety in emergency situations: textbook/ B.S. Mastryukov. – M/ Academy, 2003.
- 24 Onishchnko V.J. Classification and comparative assessment of risk factor. 2005
- 25 Treolar R.D. Gas installation technology. /Blackwell Publishing./Pearson education, 2010.
- 26 Walters U.K. Safety management accountability process: an effective approach at Du Pont/Professional safety, Park Ridge. 2003/

Приложение А

Таблица А.1 - Идентификация опасных производственных факторов и мероприятий по улучшению условий труда

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Очистка технологического газа от механических примесей и капельной влаги в пылеуловителях	установка очистки, пылеуловители	«сталь 35Л	физические факторы: электрический ток, повышенная температура рабочей зоны, повышенная загазованность рабочей зоны, опасные и вредные факторы пожара (открытое пламя, искры, дым); химические факторы: токсические, раздражающие, влияющие на репродуктивную функцию (действие паров расплавленного металла) психофизиологические факторы: физические и нервно-психические перегрузки (перенапряжение зрительного анализатора)	изоляция токоведущих частей и обеспечение их недоступности, двойная изоляция, использование электрозащитных средств и приспособлений; общеобменная вентиляция, выполнение требований пожарной защиты; фильтры для очистки воздуха, рассеивание вредных веществ в атмосфере; обеспечение работников» [16] смывающими и обезвреживающими средствами, СИЗ; обязательные медицинские осмотры (обследования); устройство мест организованного отдыха, психологической разгрузки

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Распределение потоков для последующего сжатия и регулирования схемы загрузки газоперекачивающего агрегата	трубопровод 100, входной коллектор, входной трубопровод, кран №1	сталь 35Л	физические факторы: электрический ток, повышенная температура рабочей зоны, повышенная загазованность рабочей зоны, опасные и вредные факторы пожара (открытое пламя, искры, дым); химические факторы: токсические, раздражающие, влияющие на репродуктивную функцию (действие паров расплавленного металла); психофизиологические факторы: физические и нервно-психические перегрузки (перенапряжение зрительного анализатора)	изоляция токоведущих частей и обеспечение их недоступности, двойная изоляция, использование электрозщитных средств и приспособлений; общеобменная вентиляция, выполнение требований пожарной защиты; фильтры для очистки воздуха, рассеивание вредных веществ в атмосфере; обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами; проведение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований); устройство мест организованного отдыха, психологической разгрузки;

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

<p>Вывод КЦ на станционное «кольцо» при пуске и остановке</p>	<p>кран № 18, 18А, обратный клапан</p>	<p>сталь ВСт2сп</p>	<p>физические факторы: подвижные механические части; «вращающийся инструмент»; недостаточная освещенность; повышенные значения шума, вибрации, электрическое воздействие, запыленность; химические факторы: токсические, раздражающие, влияющие на репродуктивную функцию; психофизиологические факторы: динамические перегрузки; монотонность труда</p>	<p>ограждения, щитки, экраны, окраска соответствующих элементов станка в сигнальные цвета, защитные очки и др.; предохранительные и блокирующие устройства; изоляция токоведущих частей и обеспечение их недоступности, использование электротехнических средств и приспособлений; общеобменная вентиляция, фильтры для очистки воздуха, местные отсосы» [16]; очистка воздуха (пылестружкоосадительные «камеры, циклоны, фильтры); выбор оптимальных режимов резания, конструктивных элементов оборудования, передач со специальными видами закрепления, установка станков на виброизолирующее основание; переработка металлической стружки, очистка и регенерация; обеспечение работников СИЗ, смывающими и обезвреживающими средствами; устройство мест организованного отдыха, психо-разгрузки» [16]</p>
<p>Подачи газа в магистральный газопровод</p>	<p>выкидной шлейф, трубопровод</p>	<p>сталь 09Г2С</p>	<p>физические факторы: подвижные механические части; вращающийся инструмент; низкая освещенность;</p>	<p>ограждения, щитки, экраны, окраска элементов станка в сигнальные цвета, защитные очки и другое</p>

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
			<p>вибрации, электрическое воздействие, запыленность; химические факторы: токсические, раздражающие, влияющие на репродуктивную функцию; психофизиологические факторы: динамические перегрузки; монотонность труда</p>	<p>частей и обеспечение их недоступности; «обеспечение работников СИЗ, смывающими и обезвреживающими средствами; устройство мест организованного отдыха, психологической разгрузки» [16]</p>
<p>Сброс газа в атмосферу из всех технологических газопроводов компрессорного цеха через свечные краны</p>	<p>свечной кран № 18, 18А</p>	<p>сталь 7ГС, 17ПС</p>	<p>физические факторы: подвижные механические части; недостаточная освещенность; повышенный шума, вибрации, электрическое воздействие, запыленность; химические факторы: токсические, раздражающие, влияющие на репродуктивную функцию; психофизиологические факторы: динамические перегрузки</p>	<p>защитные очки, респираторы, предохранительные и блокирующие устройства; изоляция токоведущих частей, «использование электротехнических средств и приспособлений; общеобменная вентиляция, фильтры для очистки воздуха» [16]; очистка воздуха, циклоны, фильтры); обеспечение работников СИЗ, устройство мест организованного отдыха, психологической разгрузки</p>

Приложение Б

Таблица Б 1 - Оперативная часть ПЛА АО «Газпром газораспределение Пермь. Березниковский филиал»

Наименование аварийной ситуации	Причины возникновения аварийной ситуации	Противоаварийные мероприятия. Порядок действий	Исполнитель
Запах газа на улице	нарушение герметичности подземного газопровода	докладывает об аварии, в том числе с использованием автоматизированной системы информирования, руководству филиала (согласно схемы оповещения), диспетчеру центральной диспетчерской службы (далее) ЦДС ГРО, а «также руководству служб городских организаций согласно плану взаимодействия с городскими/районными службами	диспетчер АДС
		дает указания аварийной бригаде на отключение газа у потребителей и на отключение аварийного участка газопровода, указывая номера и места расположения запорной арматуры» [16].	диспетчер АДС
		«передает сообщения по линии телефонной или факсимильной связи руководителям промышленных предприятий и котельных о прекращении подачи газа до ликвидации аварии на газопроводе» [16].	диспетчер АДС
		проверяет наличие исправного газоанализатора/газоиндикатора и СИЗ	мастер АДС
		передает диспетчеру АДС информацию о ходе работ по локализации/ликвидации аварии	мастер АДС
		определяет качество выполненных работ	мастер АДС, руководитель

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Наименование аварийной ситуации	Причины возникновения аварийной ситуации	Противоаварийные мероприятия. Порядок действий	Исполнитель
Повреждение на газопроводе высокого или низкого давления	разрыв стыка, механическое повреждение, образование свища в результате коррозии газопровода	«дает указания аварийной бригаде на отключение газа у потребителей и на отключение аварийного участка газопровода, указывая номера и места расположения запорной арматуры;	мастер АДС
		проводит инструктаж аварийной бригаде по особенностям объекта газификации, порядку выполнения газоопасных работ на объекте и в течение 5 мин выезжает с ней к месту аварии» [16].	мастер АДС, руководитель работ
		устанавливает предупредительные знаки и сигнальную ленту, принимает меры по недопуску открытого огня и присутствия посторонних лиц в зоне аварийных работ	водитель АДС
		организует проверку среды на процентное содержание газа в радиусе 50 метров «приборным методом колодцев, подземных сооружений, подъездов, подвалов, подполья зданий» [16] и обеспечивает выполнение работы аварийной бригады	мастер АДС
		определение трассы подземных газопроводов, находящихся в загазованной зоне	мастер АДС
		определяет места утечки газа приборным методом путем бурового осмотра	мастер АДС
		«предупреждение (при необходимости) потребителей о снижении давления/отключении подачи газа» [16]	диспетчер АДС
		определяет качество выполненных работ	мастер АДС

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Наименование аварийной ситуации	Причины возникновения аварийной ситуации	Противоаварийные мероприятия. Порядок действий	Исполнитель
Возгорание на линейной части газопровода	неосторожное обращение с огнем, неисправная система подачи электроэнергии при разгерметизации линейной части разъемных соединений на газопроводе.	«дает указания аварийной бригаде на отключение газа у потребителей и на отключение аварийного участка газопровода, указывая номера и места расположения запорной арматуры	мастер АДС
		проводит инструктаж аварийной бригаде по особенностям объекта газификации, порядку выполнения газоопасных работ на объекте и в течение 5 мин выезжает с ней к месту аварии» [16].	мастер АДС, руководитель работ
		ставит знаки и сигнальную ленту, принимает меры по недопуску открытого огня и присутствия посторонних лиц в зоне аварийных работ	водитель АДС
		организует замеры загазованности в радиусе 50 метров и обеспечивает выполнение работы аварийной бригады	мастер АДС
		определение трассы подземных газопроводов, находящихся в загазованной зоне	мастер АДС
		определяет места утечки газа приборным методом путем бурового осмотра	мастер АДС
		предупреждение потребителей о снижении давления/отключении подачи газа	диспетчер АДС
		определяет качество выполненных работ	мастер АДС, руководитель работ

Приложение В

Таблица В 1 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков на рабочем месте слесаря по эксплуатации и ремонту газового оборудования

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия по улучшению условий и ОТ	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Ремонтно-механический участок	провести СОУТ на рабочих местах	снижение профессиональных рисков работников	2020 год	служба ОТ и производственного контроля	
Ремонтно-механический «участок	обновлять подразделение нормативно-технической документацией по охране труда	повышение знаний работников в области» [16] ОТ	постоянно	руководитель подразделения, служба ОТ и производственного контроля	
Ремонтно-механический «участок	осуществлять постоянный контроль за соответствием поступающей для работников спецодежды, спецобуви и других СИЗ	повышение производительности труда и создание более комфортных условий» [16]	постоянно	служба качества, служба по закупкам, служба ОТ и производственного контроля	
Ремонтно-механический участок	реализация мероприятий по приведению уровней воздействия ВПФ и ОПФ на рабочих местах, соответствующие государственным нормативным требованиям ОТ	обеспечение работников комфортными условиями труда	2020-2021 год	главный инженер, служба ОТ и производственного контроля	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия по улучшению условий и ОТ	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Ремонтно-механический участок	«проведение обязательных периодически медицинских осмотров» [16] работников, занятых на работа с вредными и опасными	сохранение и укрепление здоровья работников	2020-2021 год	служба ОТ и производственного контроля	
Ремонтно-механический «участок	приобретение аптечек для оказания первой помощи	сохранение и укрепление здоровья работников» [16]	2020 год	служба ОТ и производственного контроля, служба по закупкам	
Ремонтно-механический участок	обучение по ОТ руководителей и специалистов службы ОТ	снижение профессиональных рисков работников	2020-2021 год	главный инженер, служба ОТ и производственного контроля	