

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

Институт инженерной и экологической безопасности  
(наименование института полностью)

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

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

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Обеспечение безопасных условий труда на удаленных рабочих местах Тольяттинского ЛПУМГ (рабочие места оператора газораспределительной станции, обходчика линейного)»

Обучающийся	<u>Д.Т. Маматхаликов</u> (Инициалы Фамилия)	<u>_____</u> (личная подпись)
Руководитель	<u>Е.В. Полякова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
Консультанты	<u>к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>А.В. Москалюк</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Тольятти 2023

## Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на основе данных, полученных в организации «Тольяттинское линейное производственное управление магистральных трубопроводов (ЛПУМГ)».

Согласно заданию, в первом разделе представлена характеристика организации, проанализированы рабочие места: оператора газораспределительной станции, обходчика линейного. Выявлены особенности работы на удаленных рабочих местах. Проведен анализ безопасности оборудования, анализ ОВПФ, возникающих на рабочих местах оператора газораспределительной станции при выполнении работ.

Во втором разделе разработаны рекомендации по организации удаленного рабочего места оператора газораспределительной станции, разработана процедура и представлен комплекс мероприятий по рациональной организации режима труда и отдыха (в соответствии с ТК РФ); организации рабочего пространства; технические средства профилактики.

В третьем разделе составлен реестр профессиональных рисков и проведена оценка их количественного показателя, заполнена анкета, и определены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска работников организации.

В четвертом разделе определена антропогенная нагрузка Тольяттинского ЛПУМГ на окружающую среду и оформлены результаты производственного контроля в области охраны окружающей среды.

В пятом разделе описаны вероятные аварии и ЧС, описать основные мероприятия по предупреждению и ликвидации идентифицированных прогнозируемых ЧС, составлены сведения о необходимости наличия и наличии средств индивидуальной защиты работников Тольяттинского ЛПУМГ.

В шестом разделе произведена оценка эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## **Abstract**

The bachelor's thesis carried out on the basis of data obtained in the organization Togliatti Linear Production Department of Main Pipelines (LPUMG).

According to the task, the first section presents the characteristics of the organization, analyzes the jobs: the operator of the gas distribution station, the lineman. The features of work at remote workplaces are revealed. An analysis of the safety of equipment, an analysis of the OVPF that occur at the workplace of the operator of a gas distribution station during the performance of work, was carried out.

In the second section, recommendations are developed for organizing a remote workplace for the operator of a gas distribution station, a block diagram is developed and a set of measures is presented for the rational organization of the work and rest regime (in accordance with the Labor Code of the Russian Federation); organization of the working space; technical means of prevention.

In the third section, a register of occupational risks was compiled and their quantitative indicator was assessed, a questionnaire was filled in, and measures were identified to eliminate the high level of occupational risk of employees of the organization.

The fourth section defines the anthropogenic load of the Togliatti LPUMG on the environment and formalizes the results of production control in the field of environmental protection.

The fifth section describes probable accidents and emergencies, describes the main measures for the prevention and elimination of identified predictable emergencies, provides information on the need for and availability of personal protective equipment for workers of the Togliatti LPUMG.

The sixth section evaluates the effectiveness of the proposed measures to ensure technosphere safety.

## Содержание

Введение.....	5
Термины и определения .....	7
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Анализ условий труда удаленного рабочего места оператора газораспределительной станции.....	10
2 Безопасные условия труда на удаленном рабочем месте оператора газораспределительной станции.....	20
3 Охрана труда.....	29
4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	41
5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	46
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	55
Заключение .....	67
Список используемой литературы .....	69

## Введение

Тольяттинское ЛПУМГ при осуществлении профессиональной деятельности используется технологическое оборудование, которое может быть причиной несчастных случаев с операторами ГПС и обходчиками линейными, в результате разгерметизации: ГПА, сосуды с газом высокого давления, газопроводы на территориях КС, емкости и трубопроводы системы маслоснабжения, резервуары ГСМ, поскольку в технологическом процессе происходит обращение опасных веществ – природный газ, турбинное масло, а также метанол. В связи с этим тема бакалаврской работы «Обеспечение безопасных условий труда на удаленных рабочих местах Тольяттинского ЛПУМГ (рабочие места оператора газораспределительной станции, обходчика линейного)», актуальна [31].

Объектом работы является – производственная безопасность и охрана труда в Тольяттинском ЛПУМГ.

Предметом – обеспечение безопасных условий труда оператора газораспределительной станции, обходчика линейного.

Цель работы – обеспечить безопасные условия труда посредством разработки мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на удаленных рабочих местах Тольяттинского ЛПУМГ.

Задачи бакалаврской работы:

- провести анализ безопасности оборудования, анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих на удалённых рабочих местах оператора газораспределительной станции при выполнении работ;
- разработать рекомендации по организации удаленного рабочего места оператора газораспределительной станции, организацию рабочего пространства оператора ГРС;
- составить реестр профессиональных рисков, оценить его количественный показатель, оформить результаты в Анкету и

предложить мероприятия по улучшению условий труда обходчика линейного и оператора ГРС по опасностям высокого риска;

- определить антропогенную нагрузку организации и оформить результаты производственного контроля в области охраны окружающей среды;
- описать вероятные аварии, описать основные мероприятия по предупреждению аварийных ситуаций и составить сведения о необходимости наличия и наличии средств индивидуальной защиты работников Тольяттинского ЛПУМГ; указать адрес месторасположения сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС; описать организацию оповещения и информирования персонала объекта об угрозе и возникновении ЧС;
- рассчитать оценку эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## **Термины и определения**

Газораспределительная станция – совокупность установок и технического оборудования, измерительных и вспомогательных систем для снижения и поддержания давления (редуцирования) газа, необходимого для подачи определенного количества газа и обеспечения его безопасного потребления.

Правила внутреннего трудового распорядка – локальный нормативный акт, регламентирующий в соответствии с ТК РФ и иными федеральными законами порядок приема и увольнения работников.

Рациональный режим труда и отдыха – правильное чередование работы и перерывов в ней в течение рабочего дня, недели, года, устанавливаемое с целью обеспечения высокой производительности труда и сохранения здоровья работающих.

## Перечень сокращений и обозначений

- АВО – аппарат воздушного охлаждения.
- АПК – административно-производственный контроль.
- ГКС – газокompрессорная служба РТС.
- ГПА – газоперекачивающий агрегат.
- ГРС – газораспределительные станции.
- ГСМ – горюче-смазочные материалы.
- ГЩУ – главный щит управления.
- Ду – задвижка.
- ИТР – инженерно-технический работник.
- КРП – контрольно-распределительные пункты.
- КС – компрессорная станция.
- КУ – компрессорная установка.
- КЦ – компрессорный цех.
- ЛЖ – легковоспламеняющаяся жидкость.
- ЛПУМГ – линейное производственное управление магистральных трубопроводов.
- ЛЧ – линейная часть.
- МГ – магистральный газопровод.
- НКПВ – нижний концентрационный предел воспламенения.
- ОЭГКЦ – опытно-экспериментальный газокompрессорный цех.
- ПВТР – Правила внутреннего трудового распорядка.
- ПУ – предохранительное устройство.
- РТС – развернутая тепловая схема.
- СИЗ – средства индивидуальной защиты.
- УОчГ – установка очистки газа.
- ЧС – чрезвычайные ситуации.
- ГОЧС – орган управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям.

КЧС – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности.

НАСФ – нештатные аварийно-спасательные формирования.

ПАЗ – противоаварийная защита.

РСЧС – единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

ТП РСЧС – территориальная подсистема РСЧС.

ЦУКС – Центр управления в кризисных ситуациях.

## **1 Анализ условий труда удаленного рабочего места оператора газораспределительной станции**

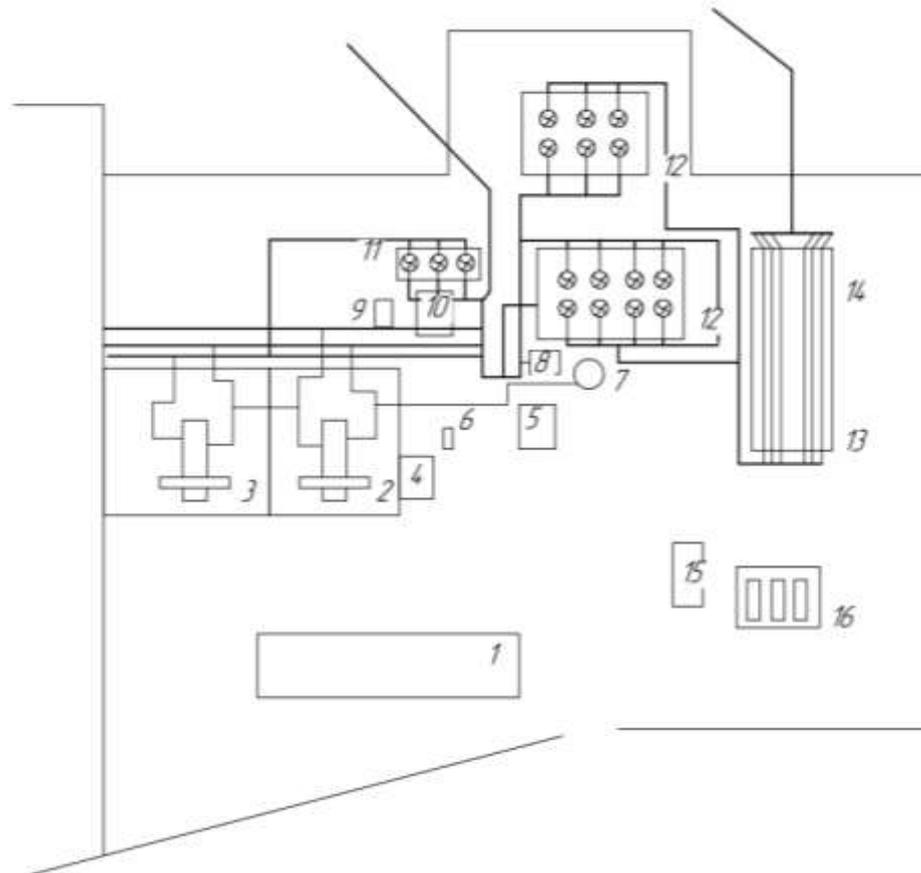
Бакалаврская работа выполнена на основе данных, полученных в организации «Тольяттинское линейное производственное управление магистральных трубопроводов (ЛПУМГ)».

Тольяттинское ЛПУМГ является филиалом ООО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ САМАРА» и осуществляет свою деятельность на основе действующего законодательства Российской Федерации в соответствии с Уставом ООО «Газпром трансгаз Самара» и Положением о Тольяттинском ЛПУМГ П СТГ-01.20-04.00-2007 [19].

Основной вид деятельности организации: 60.30.2 «Транспортирование по трубопроводам газа и продуктов его переработки». Юридический адрес: 443068, РФ, г. Самара, ул. Ново-Садовая, 106А, строение 1. Фактический адрес Тольяттинское ЛПУМГ: 445139, Самарская область, Ставропольский район, село Пискалы, улица Лесная, д.11. Списочная численность на 31.12.2022 года составила 382 человека, из них занятых на опасных производственных объектах 350 человек [27].

План расположения основного технологического оборудования ОЭГКЦ представлен на рисунке 1.

Технологическое оборудование ОЭГКЦ обслуживают операторы газораспределительной станции, обходчики линейные. Помимо ОЭГКЦ, операторы и обходчики обслуживают КЦ-1, КЦ-2 и КЦ-3.



1 – операторная, 2 – площадка ГПА-Ц-16, 3 – площадка ГПА-Ц-25, 4 – блок-бокс насосной откачки масла, 5 – БТПГ, 6 – прожекторная мачта, 7 – газосепаратор, 8 – блок адсорберов, 9 – емкость подземная для сбора жидкости, 10 – блок очистки газа, 11 – пылеуловители, 12 – АВО, 13 – пункт замера газа, 14 – расходомерная, 15 – блок-бокс насосной откачки масла склада ГСМ, 16 – склад масел.

Рисунок 1 – План расположения основного технологического оборудования ОЭГКЦ

Принципиальная технологическая схема ОЭГКЦ приведена на рисунке 2.

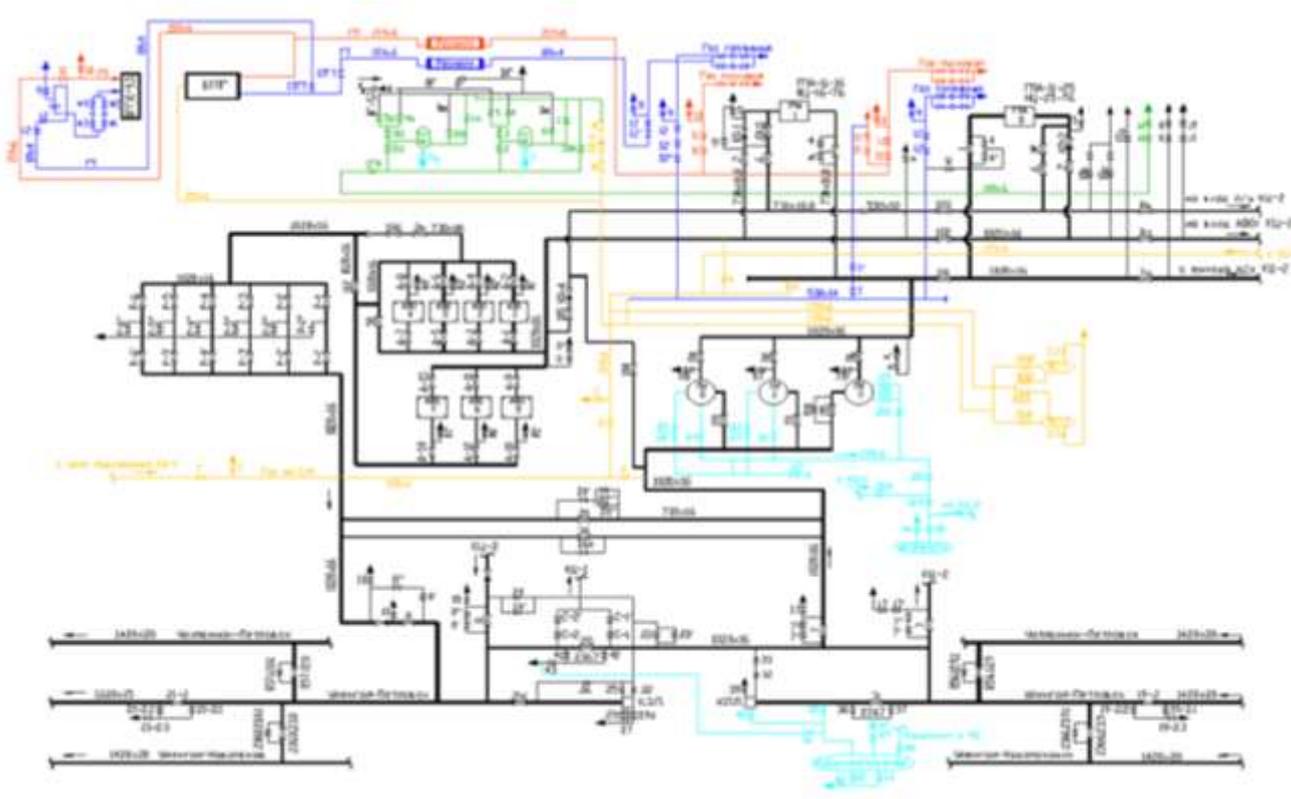


Рисунок 2 – Принципиальная технологическая схема ОЭГКЦ

«Газ высокого давления из магистральных газопроводов через входной шаровой кран № 7 (Ду 1000) узла подключения по всасывающему газопроводу - шлейфу поступает через входные коллекторы на установку циклонных пылеуловителей (2 пылеуловителя) производительностью 20 млн. нм<sup>3</sup>/сутки и 1 пылеуловитель производительностью 25 млн. нм<sup>3</sup>/сутки), где очищается от механических и жидких примесей. После очистки газ попадает во всасывающий коллектор (Ду 1000) газоперекачивающих агрегатов, из которого направляется в агрегаты ГПА-Ц-25, ГПА-Ц-16Р, где сжимается до проектного давления (76 кгс/см<sup>2</sup>). Сжатие газа осуществляется с помощью газотурбинных газоперекачивающих агрегатов ГПА-Ц-16Р, мощностью 16МВт с газотурбинным двигателем НК-16СТ и нагнетателем НЦ-16/76-1,5 и ГПА-Ц-25 мощностью 25МВт с газотурбинным двигателем НК-36СТ и нагнетателем ГЦ2-580/51-76 [27].

Как было сказано выше, технологическое оборудование ОЭГКЦ обслуживают операторы газораспределительной станции, обходчики линейные.

В обязанности оператора газораспределительной станции входит обслуживание аппаратов, приборов регулирования, измерения и учета газа, систем автоматического оборудования, установок очистки и одоризации газа и коммуникаций трубопроводов на неавтоматизированных ГРС или КРП с суточной производительностью газа до 1 млн. куб. м. Обеспечение заданного режима подачи газа потребителям. Ведение необходимых переключений приборов, арматуры и аппаратов в соответствии с установленным режимом работы. Обнаружение утечки газа и неисправностей в работе приборов, арматуры и аппаратов. Наладка и проверка работы регуляторов давления и приборов учета. Обработка картограмм регистрирующих приборов и подсчет количества газа, передаваемого потребителям. Подготовка приборов к сдаче на госповерку. текущий ремонт и участие в проведении среднего ремонта оборудования и коммуникаций ГРС и КРП. Содержание в чистоте оборудования, коммуникаций, помещения и территории ГРС и КРП. Ведение учета одоранта и масла для пылеуловителей [17].

В обязанности обходчика линейного входит обход и обслуживание однониточного участка трубопровода с устройствами электрической защиты от почвенной коррозии и блуждающих токов, многониточного участка трубопровода, участков трубопровода, имеющих сложные воздушные переходы через реки, водосборников, колодцев, запорной арматуры, линии связи, сигнализации и других имеющихся на них сооружений. Осуществление надзора за контрольными пунктами телемеханики и объектами электрохимзащиты. Ремонт линий связи. Уход за аппаратурой дистанционного контроля давления в трубопроводах [16].

Оборудование, которое может быть причиной несчастных случаев с операторами ГПС и обходчиками линейными, в результате разгерметизации: ГПА, сосуды с газом высокого давления, газопроводы на территориях КС,

емкости и трубопроводы системы маслоснабжения, резервуары ГСМ. Проанализируем воздействие ОВПФ на вышеперечисленных работников вследствие выполнения трудовых функций на соответствующем оборудовании (таблица 1).

Таблица 1 – Анализ безопасности оборудования, анализ ОВПФ, возникающих на удалённых рабочих местах оператора ГРС

Технологический блок	Технологическое оборудование	ОВПФ (ГОСТ 12.0.003-2015)	Меры безопасности
Газопроводы-шлейфы	Всасывающий газопровод шлейф-2шлейфа	«ОВПФ, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха и (или) аэрозольным составом воздуха» [22]; «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки)» [22]; «повышенный уровень шума» [22].	Обеспечение СИЗ (Приказ Минтруда России от 22.12.2015 № 1110н, п.301) [15]; Проведение инструктажей [2]; Разработка мероприятий по улучшению условий и охраны труда (Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 771н) [12].
	Нагнетательный газопровод-шлейф-2 шлейфа		
УОчГ	Циклонный пылеуловитель	«ОВПФ, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией)	Обеспечение СИЗ (Приказ Минтруда России от 22.12.2015 № 1110н, п.301) [15]; Разработка мероприятий по улучшению условий и охраны труда (Приказ Минтруда России от
	Входной коллектор установки очистки		
	Выходной коллектор установки очистки		

Продолжение таблицы 1

Технологический блок	Технологическое оборудование	ОВПФ (ГОСТ 12.0.003-2015)	Меры безопасности
	Входной коллектор установки очистки	и (или) аэрозольным составом воздуха» [22]; «повышенный уровень шума» [22].	29.10.2021 № 771н) [12].
	Выходной коллектор установки очистки		
(АВО)	коллектор установки АВО	«факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [22]; «повышенный уровень шума» [22].	Обеспечение СИЗ (Приказ Минтруда России от 22.12.2015 № 1110н, п.301) [15];
	Выходной коллектор установки		
Пункт замера газа	Входной коллектор П/З	«отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения или искусственного освещения» [22]; «ОВПФ, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [22];	Обеспечение СИЗ (Приказ Минтруда России от 22.12.2015 № 1110н, п.301) [15]; Проведение инструктажей [2]; Разработка мероприятий по улучшению условий и охраны труда (Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 771н) [12].
	П/З		
	Выходной коллектор установки		
Линия рециркуляции агрегатов	Через КС-22	«факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает	Обеспечение СИЗ (Приказ Минтруда России от 22.12.2015 № 1110н, п.301) [15]; Проведение инструктажей [2]; Разработка мероприятий по
	Через ОЭГКЦ		

Продолжение таблицы 1

Технологический блок	Технологическое оборудование	ОВПФ (ГОСТ 12.0.003-2015)	Меры безопасности
		работающий» [22]	улучшению условий и охраны труда (Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 771н) [12].

Как видно, основные опасные и вредные производственные факторы: чрезмерное загрязнение воздушной среды в зоне дыхания, недостаточное освещение и движущиеся (в том числе разлетающиеся) жидкие или газообразные вещества.

В 2022 году на основании распоряжения ООО «Газпром трансгаз Самара» от 31.10.2022 № 400 «Об организации целевой проверки объектов ЛПУМГ» в Тольяттинском ЛПУМГ проведена целевая проверка организации и проведения работ повышенной опасности и безопасной эксплуатации основных и вспомогательных объектов ЛПУМГ на соответствие требованиям СТО Газпром 18000.3-022-2022 «ЕСУПБ. Рабочая зона. Контроль воздуха. Порядок обеспечения производственной безопасности» [25].

По результатам проверки выявлено 15 нарушений (Акт № 8 от 05.12.2022). На основании выявленных нарушений составлен план КД по устранению выявленных несоответствий и недопущению их при дальнейшей работе объектов Тольяттинского ЛПУМГ. На конец 2022 года все несоответствия устранены. Рекомендации по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков, по итогам анализа, в Тольяттинском ЛПУМГ осуществляется на основе Приказа Минтруда России от 28.12.2021 № 926 [14].

В 2022 году на основании приказа «Газпром трансгаз Самара» от 26.07.2022 №422 и приказа Тольяттинского ЛПУМГ от 29.07.2022 № 326 проведена идентификация опасностей и оценка рисков по производственной безопасности [21]. Для идентификации опасностей были привлечены все

работники управления. В 2022 году в Тольяттинском ЛПУМГ не произошло не зафиксировано ни одного несчастного случая, профессионального заболевания на производстве, случаев получения микротравм не выявлено также не выявлено. Коэффициент частоты травматизма за 2020, 2021, 2022 год составил (Кч)-0. Коэффициент тяжести травматизма за 2020, 2021, 2022 год составил (Кт)-0 (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели производственного травматизма по Тольяттинскому ЛПУМГ

Среднесписочная численность, чел.			Всего н/случаев, чел.						В том числе с летальным исходом, чел.						Показатель тяжести н/случая		
			Чел			Пч общ.			Чел.			Пч лет.					
20	20	20	20	0	0	20	0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
20	21	22	20	2	2	20	2	22	20	21	22	20	21	22	20	21	22
				1	2		1										
382	386	382	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Анализ проводимой работы показал, что работа по созданию безопасных условий труда, сохранению жизни и здоровья работников, обеспечению надежности работы опасных производственных объектов проводится и эффективна. Не допущено несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий и инцидентов, пожаров на опасных производственных объектах МГ (КС, ЛЧ МГ, ГРС).

В 2022 году согласно разработанной и утвержденной 31.01.2022 генеральным директором ООО «Газпром трансгаз Самара» В.А. Субботиным Программе мероприятий по улучшению условий и охраны труда (Соглашения по охране труда администрации и профсоюзного комитета) в Тольяттинском ЛПУМГ выполнено 92 мероприятий на общую сумму 12 млн. 447 тыс. рублей. Улучшены условия труда 372 работникам, в том числе 119

женщинам. Затраты на охрану труда на одного работника составили 33, 05 тыс. рублей.

По результатам проведения безопасности было установлено, что наибольший показатель опасности выявлен в категориях «Действия работника», «Рабочее место», особенно часто показатель «Опасно» выявлялся в результате проведения аудита у рабочих следующих профессий:

- трубопроводчик линейный,
- обходчик линейный,
- слесарь РТУ ГКС».

Особенно часто показатель «Опасно» наблюдался в осенне-зимний период, а в частности во межсезонные периоды во время повышенного образования гололеда и в период проведения работ повышенной опасности, выполняемых при планово-предупредительных работ и объектах капитального ремонта. С целью снижения частоты показателя были проведены:

- внеплановые инструктажи с работниками с записью в журнал инструктажей и карточки инструктажа на тему «Безопасные методы проведения огневых, газоопасных, земляных работ», «Меры безопасности при работе в осенне-зимний период», «Меры безопасности при гололеде»;
- с ИТР, являющимися ответственными за подготовительные мероприятия и ответственными за проведения работ повышенной опасности были проведены беседы с целью акцентирования их внимания за размещением инструмента, технических устройств как на постоянных рабочих местах своих работников, так и на местах проведения работ повышенной опасности;
- в схемах проведения работ, прикладываемых к нарядам-допускам на проведения работ повышенной опасности в обязательном порядке, указывается не только место размещения инструмента и

оборудования, но и указывается минимальное расстояние от места проведения работ до места размещения инструмента и оборудования;

- в рамках АПК усилен контроль за действиями работников и содержанием рабочих мест. Ведется активная работа по предупреждению несоответствий.

Выводы: в разделе дана характеристика Тольяттинского ЛПУМГ, дан план расположения основного технологического оборудования и принципиальная технологическая схема ОЭГКЦ. Изучено рабочие места оператора газораспределительной станции и обходчика линейного. Выявлены особенности работы на удаленных рабочих местах Тольяттинского ЛПУМГ, проведен анализ безопасности оборудования, анализ ОВПФ, возникающих на рабочих местах оператора газораспределительной станции при выполнении работ, результат оформлен в таблицу.

## **2 Безопасные условия труда на удаленном рабочем месте оператора газораспределительной станции**

Согласно проведенному анализу условий труда оператора ГРС, можно сделать вывод, что к основным опасным и вредным производственным факторам относятся: чрезмерное загрязнение воздушной среды в зоне дыхания, недостаточное освещение и движущиеся (в том числе разлетающиеся) жидкие или газообразные вещества (таблица 1).

Все работы в Тольяттинском ЛПУМГ выполняются в соответствии с Правилами безопасности при эксплуатации магистральных газопроводов [20].

Помещение, в котором производится замера газа имеются окна в количестве трех штук, однако, естественного освещения все равно не хватает, поскольку помещение располагается в затененной стороне. Поэтому искусственное освещение, которое используется в течение всей рабочей смены, необходимо для выполнения трудовых функций оператора ГРС. Необходимое количество светильников на рабочем месте оператора ГРС – 6 штук, что соответствует действительности и существующим нормативам.

Возможность получения травм, в результате с соприкосновением с электрическими частями объектов сведена к нулю, поскольку: «вся проводка проложена по стенам на высоте, превышающей рост человека; все нетоковедущие части оборудования заземлены; питание выведено на отдельный рубильник (имеется отдельный центральный рубильник, отключающий электропитание всего этажа); правилами пользования запрещено использование компьютеров и мониторов со снятыми защитными корпусами. Работы в помещении ГРС проводятся при работающей приточно-вытяжной вентиляции. Запрещается прикасаться к незаземленным или неогражденным токоведущим частям электрических устройств, открывать дверцы электрораспределительных шкафов, класть в них рукавицы,

перчатки, пищу, посуду и др., снимать ограждения и защитные кожухи с токоведущих частей, оборудования» [2].

Проанализируем соответствие безопасных условий труда оператора ГРС на рабочем месте (таблица 3).

Таблица 3 – Анализ безопасных условий труда оператора ГРС Тольяттинского ЛПУМГ на рабочем месте

ОВПФ (ГОСТ 12.0.003-2015)	Соответствие нормативным показателям
«ОВПФ, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха и (или) аэрозольным составом воздуха» [22].	Соответствует (приточно-вытяжная вентиляция). Соответствует (обеспечение работников СИЗ, контроль за использованием СИЗ).
«Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [22].	Соблюдение инструкции («проверять исправность ограждений, предохранительных приспособлений, блокировочных и сигнализирующих устройств; использовать в процессе работы безопасные приемы труда, соблюдать последовательность выполнения операций, предусмотренных нарядом-допуском (разрешением), инструкциями по эксплуатации и ремонту оборудования») [2].
«Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения или искусственного освещения» [22].	Соответствует (в помещении оператора ГРС Тольяттинского ЛПУМГ необходимо 6 светильников, в наличии – 6 светильников).
«Повышенный уровень шума» [22].	Соответствует (стандарт СТО Газпром 2-3.5-043-2005) [26].

Оператор ГРС несет ответственность за:

- несоблюдение законодательства Российской Федерации;
- невыполнение требований инструкции;
- невыполнение приказов, распоряжений руководства Тольяттинского ЛПУМГ;
- несвоевременность и неправильность принимаемых решений;
- некачественное ведение оперативной документации и достоверность передаваемой информации;
- нанесение ущерба оборудованию, материальным ценностям;

- нарушение трудовой и производственной дисциплины;
- не использование и неправильное использование СИЗ» [24].

Опираясь на результаты анализа, проведенного в первом разделе, разработаем рекомендации по организации удаленного рабочего места отдыха операторов ГРС и обходчика линейного. В качестве рекомендаций предлагаем комплекс мероприятий по рациональной организации режима труда и отдыха; организации рабочего пространства; технические средства профилактики. В таблице 4 представлен комплекс рекомендаций.

Таблица 4 – Сравнительный анализ рабочих мест операторов ГРС и обходчика линейного Тольяттинского ЛПУМГ по аспектам организации рабочего пространства

Аспект исследования	Соответствует/ не соответствует	Недостатки	Рекомендации
Рациональная организация режима труда и отдыха	Соответствует (ст. 100 ТК РФ) [28].	Отсутствует пошаговая схема разработки и утверждения ПВТР	Разработать процедуру по разработке и утверждению ПВТР
Организация рабочего пространства	Соответствует (таблица 3).	Отсутствует аспект удаленного мониторинга за состоянием объектов и готовый алгоритм действий и других рекомендаций в соответствии со спецификой инцидента, ЧС.	Предложить автоматизированную систему удаленного мониторинга за состоянием объектов, которая бы не только оповещала о возникших ЧС или отклонения от допустимых параметров на рабочем месте, но и предлагала бы алгоритм действий в зависимости от произошедшего инцидента.
Технические средства профилактики	Соответствует (Правила безопасности при эксплуатации магистральных газопроводов [20], Приказ Тольяттинского ЛПУМГ от 29.07.2022 № 326 [21]).	Технические средства безопасности, направленные на профилактику несчастных случаев и травматизма: оградительные устройства, предохранительные устройства, сигнализация	Предложить автоматизированную систему сигнализации при отклонении допустимых параметров на рабочем месте операторов ГРС и обходчика линейного.

Продолжение таблицы 4

Аспект исследования	Соответствие/ несоответствие	Недостатки	Рекомендации
		безопасности, предупредительные знаки, плакаты и надписи, в Тольяттинском ЛПУМГ соответствует требованиям нормативных документов.	

Анализ показал, что организация режима труда и отдыха операторов ГРС и обходчика линейного, соблюдается в полной мере в соответствии с действующим законодательством на основании ПВТР, однако отсутствует схема разработки и утверждению ПВТР работников Тольяттинского ЛПУМГ.

В качестве рекомендаций, в рамках комплекса мероприятий по организации удаленного рабочего места оператора газораспределительной станции, на рисунке 3 представлена процедура по разработке и утверждению ПВТР. Представленную схему можно использовать в процессе трудоустройства работников, разработки и утверждения ПВТР Тольяттинского ЛПУМГ.

Соблюдение режима труда и отдыха с учетом действующего законодательства проводится на основании ПВТР. Локальный документ составляют не только с учетом действующего законодательства, но и иных нормативно-правовых актов, содержащих нормы трудового права, коллективных договоров, соглашений (ст. 100 ТК РФ).

Режим труда и отдыха определенных сотрудников может отличаться от общего, который установлен в организации для всего коллектива, поэтому: отличающиеся условия отражают в трудовом договоре, учитывая часть вторую статьи 57 ТК РФ; во избежание разночтений работодатель вправе

установить единый режим труда и отдыха работников; особые распорядки работы вынести отдельно, они будут применяться только по отношению к определенным категориям сотрудников согласно указаниям в ПВТР [28].

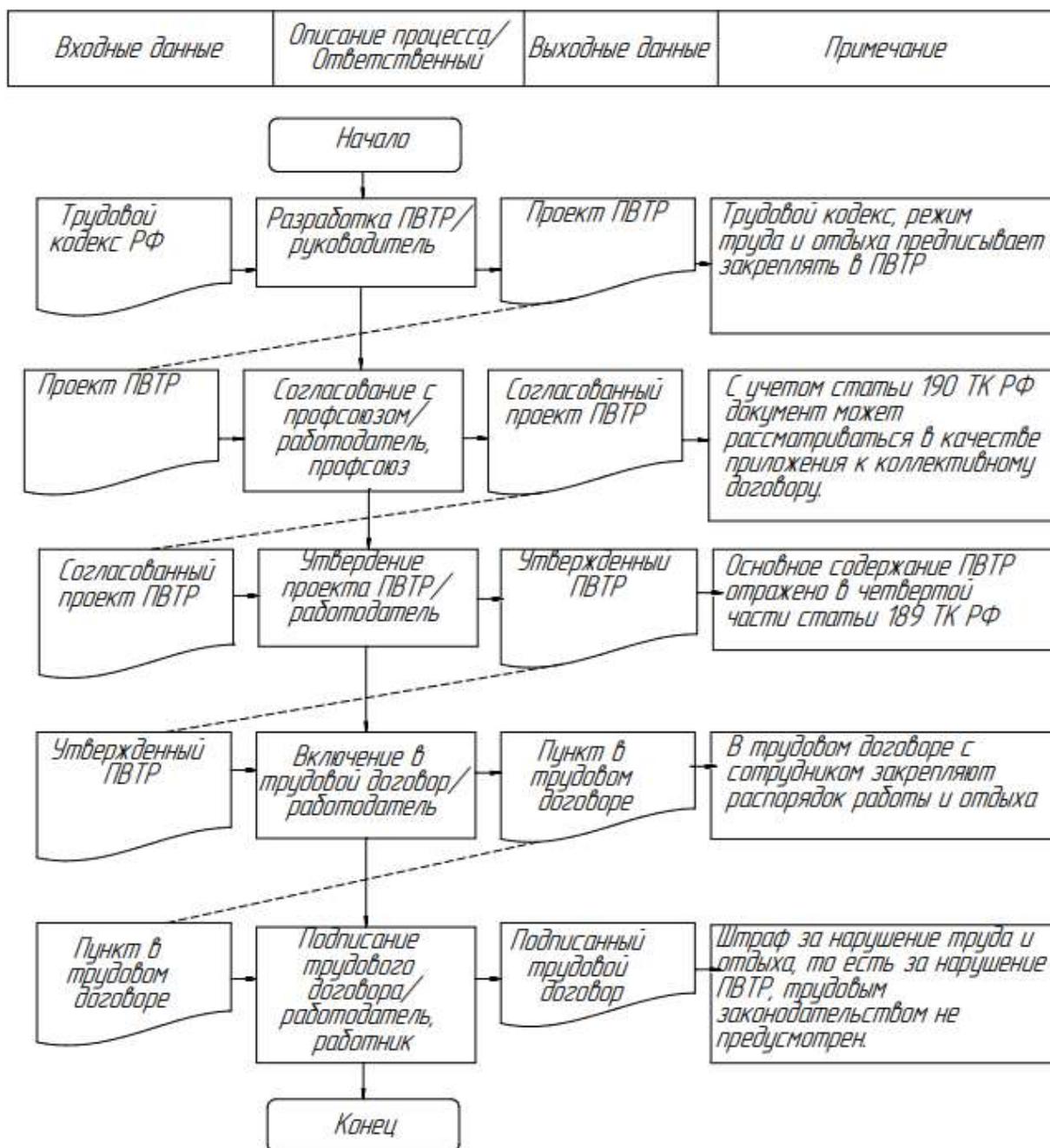


Рисунок 3 – Процедура по разработке и утверждению ПВТР

Мерами по обеспечению оптимальных режимов труда и отдыха работников в Тольяттинском ЛПУМГ являются: Обеспечение рационального использования рабочего времени; организация сменного режима работы, включая работу в ночное время; обеспечение внутрисменных перерывов для отдыха работников, включая перерывы для создания благоприятных микроклиматических условий; поддержание высокого уровня работоспособности и профилактика утомляемости работников [18].

Оператора ГРС знакомят с «Правилами внутреннего трудового распорядка» под роспись при приеме на работу до подписания трудового договора. Оператор несет ответственность за соблюдение «Правил внутреннего трудового распорядка».

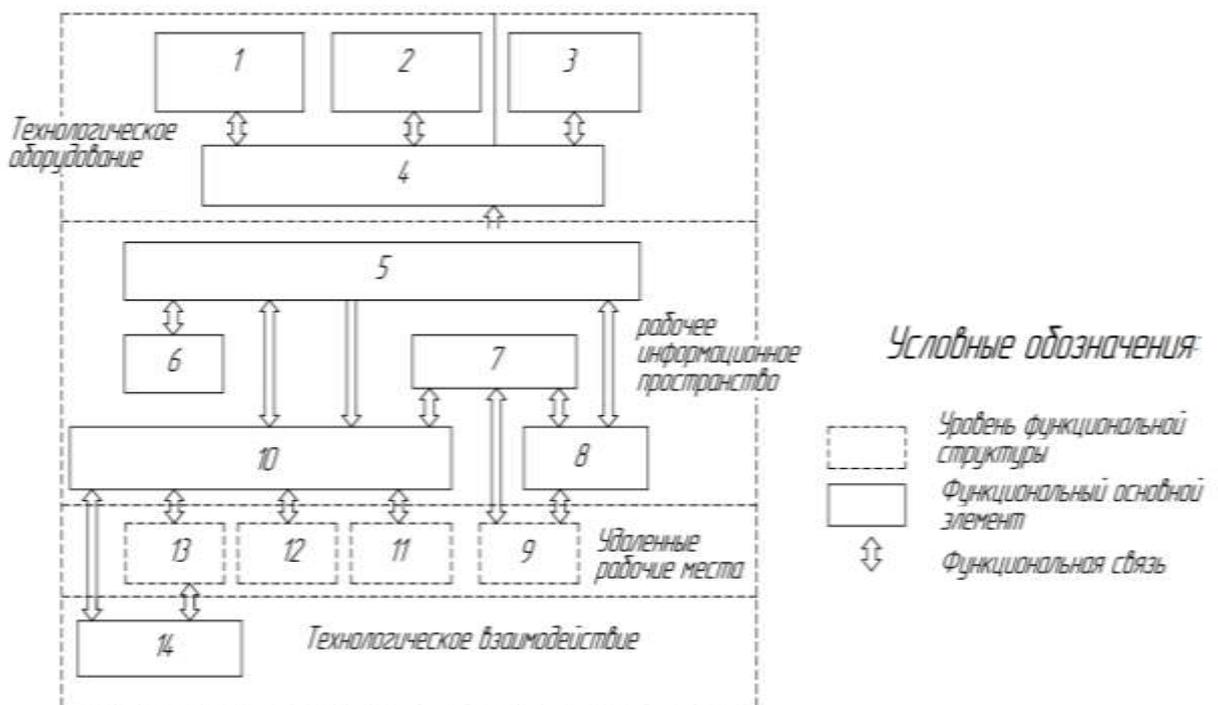
В комплексе мероприятий по организации удаленного рабочего места оператора ГРС Тольяттинского ЛПУМГ необходимо предложить автоматизированную систему удаленного мониторинга за состоянием объектов, которая бы не только оповещала о возникших ЧС или отклонения от допустимых параметров на рабочем месте, но и предлагала бы алгоритм действий в зависимости от произошедшего инцидента и автоматизированную систему сигнализации при отклонении допустимых параметров на рабочем месте операторов ГРС и обходчика линейного. Комплекс автоматизации описан в работе Азарова Е.Г. [1].

Комплекс систем автоматизации позволит:

- производить мониторинг состояния объектов, в том числе, в операторной Тольяттинского ЛПУМГ;
- предупреждать о возможности возникновения и возникновении чрезвычайных ситуаций и (или) отклонениях параметров микроклимата рабочего места оператора ГРС;
- оповещать операторов ГРС о возникших отклонениях параметров производственной среды от нормативов посредством технических средств профилактики безопасности – автоматизированной системы сигнализации;

- вырабатывать рекомендуемый алгоритм действий и других рекомендаций в соответствии со сложившейся обстановкой с целью минимизации ущерба и ликвидации инцидентов, представляющих угрозу жизни и здоровью людей.

Схематично работа предлагаемого комплекса средств автоматизации представлена на рисунке 4.



1 – модули внешних автоматизированных систем, 2 – модули внешних автоматизированных систем мониторинга, 3 – система 112, 4 – модуль адаптеров протоколов, 5 – интеграционная шина, 6 – модуль геоинформационной системы, 7 – модуль поддержки принятия решения и взаимодействия с оператором, 8 – модуль удаленных рабочих мест, 9 – модуль обработки информации, 10, 11 – удаленные рабочие места операторов, 12, 13 – модуль информационного взаимодействия в случае ЧС.

Рисунок 4 – Схема комплекса систем автоматизации

Комплекс систем автоматизации содержит модули внешних автоматизированных систем (1), модули внешних автоматизированных систем мониторинга (2), система взаимодействия со службами,

обеспечивающими безопасность и охрану труда (3), модули адаптеров протоколов (4), интеграционную шину (5), модуль адаптеров систем автоматизированного оповещения (6), модуль геоинформационной системы (7), модуль поддержки принятия решения и взаимодействия с оператором ГРС модуля поддержки принятия решений (8), удаленные рабочие места, обеспечивающие систему поддержки принятия решений (9), модуль обработки информации, фильтрации и распределения запросов, удаленные рабочие места (10, 11), модуль обеспечения взаимодействия операторов с дежурными службами организации и городского округа, в случае возникновения ЧС (12, 13).

Модули внешних автоматизированных информационных систем подключаются к объектам технологического оборудования ОЭГКЦ Тольяттинского ЛПУМГ и обеспечивают информационное обслуживание контролируемого оператором ГРС технологического процесса, посредством подготовки и выдачи потребителям информации, используемой для принятия решений и мер реагирования, в случае необходимости.

Модули внешних автоматизированных систем мониторинга являются комплексом технических и программных средств предназначенных для решения задач по непрерывному контролю технологических параметров, и в случае отклонения параметров от допустимых, подают сигнал с помощью технических средств профилактики безопасности. Данный модуль можно устанавливать, как на технологическом оборудовании, так и на удаленном рабочем месте оператора ГРС.

В случае отклонения параметров, вырабатывается рекомендуемый алгоритм действий на экране монитора оператора ГРС. Одна из функций комплекса – помощь в принятии решений в сложных условиях для полного и объективного анализа предметной деятельности, помощь в оценке обстановки, выборе критериев и оценке их относительной важности, генерация возможных сценариев действий, с целью недопущения возникновения несчастного случая, связанного с нарушением параметров

микроклимата производственной среды операторной, либо возникновения чрезвычайной ситуации на объектах технологического оборудования ОЭГКЦ Тольяттинского ЛПУМГ.

Представленный автоматизированный комплекс позволит обеспечить производственную безопасность оператора ГРС, поскольку не только информирует об изменениях микроклимата производственной среды, но, и, при значительном отклонении параметров от допустимых, формирует алгоритм рекомендуемых действий по их локализации. В случае, если возникает чрезвычайная ситуация, автоматизированный комплекс включает сигнализацию и передает данные диспетчеру Тольяттинского ЛПУМГ. Экономический эффект от внедрения просчитан в разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».

Выводы: в разделе разработаны рекомендации по организации удаленного рабочего места оператора ГРС, предложен комплекс систем автоматизации и организации рабочего пространства, разработана процедура по разработке и утверждению ПВТР.

### 3 Охрана труда

В 2022 году на основании приказа ООО «Газпром трансгаз Самара» от 26.07.2022 №422 и приказа Тольяттинского ЛПУМГ от 29.07.2022 № 326 проведена идентификация опасностей и оценка рисков по производственной безопасности:

- назначен ответственный за идентификацию опасностей и оценку рисков в области производственной безопасности;
- сформирована рабочая группа по идентификации опасностей и оценки рисков в управлении в целом;
- назначены ответственные за идентификацию опасностей и оценку рисков в области ПБ из числа руководителей подразделений.

Для идентификации опасностей были привлечены все работники управления. Идентификация опасностей и оценка рисков в области производственной безопасности проведена в соответствии с требованиями СТО Газпром 18000.1-002-2020 во всех структурных подразделениях управления, с привлечением к работе, по оценке рисков всех работников.

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н составим реестр профессиональных рисков для трех рабочих мест Тольяттинского ЛПУМГ [13]. Рассмотрим реестр рисков обходчика линейного (таблица 5).

Таблица 5 – Реестр рисков для обходчика линейного Тольяттинского ЛПУМГ

Опасность	ID	Опасное событие
«Неприменение СИЗ или применение поврежденных, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам, и выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [13].	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [13].
«Скользкие, обледенелые,	3.1	«Падение при спотыкании или

Продолжение таблицы 5

Опасность	ID	Опасное событие
зажиренные, мокрые опорные поверхности» [13].		поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [13].
«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [13].	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [13].
«Подвижные части машин и механизмов» [13].	8.1	«Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [13].
«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [13].	9.1	«Отравление воздушными взвешивными вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны» [13].
«Образование токсичных паров при нагревании» [13].	9.5	«Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ» [13].
«Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву» [13].	10.1	«Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва» [13].
«Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)» [13].	12.3	«Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ» [13].
«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [13].	20.1	«Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [13].
«Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов» [13].	21.1	«Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов» [13].
«Электрический ток» [13].	27.2	«Отсутствие заземления или неисправность электрооборудования» [13].
	27.3	«Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ» [13].

Рассмотрим реестр рисков оператор ГРС Тольяттинского ЛПУМГ (таблица 6).

Таблица 6 – Реестр рисков для оператора ГРС Тольяттинского ЛПУМГ

Опасность	ID	Опасное событие
«Неприменение СИЗ или применение поврежденных, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам, х выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [13].	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [13].
«Подвижные части машин и механизмов» [13].	8.1	«Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [13].
«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [13].	9.1	«Отравление воздушными взвесями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [13].
«Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву» [13].	10.1	«Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва» [13].
«Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД) » [13].	12.3	«Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ» [13].
«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [10].	20.1	«Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [10].
«Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов» [13].	21.1	«Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов» [13].
«Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места)» [13].	21.2	«Воздействие общей вибрации на тело работника» [13].
«Электрический ток» [13].	27.3	«Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ» [13].

Рассмотрим реестр рисков трубопроводчика линейного Тольяттинского ЛПУМГ (таблица 7).

Таблица 7 – Реестр рисков для трубопроводчика линейного Тольяттинского ЛПУМГ

Опасность	ID	Опасное событие
«Неприменение СИЗ или применение поврежденных, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам, и выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [13].	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [13].
«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [13].	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [13].
«Обрушение наземных конструкций» [13].	6.1	«Травма в результате заваливания или раздавливания» [13].
«Подвижные части машин и механизмов» [13].	8.1	«Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [13].
«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [13].	9.1	«Отравление воздушными взвешями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [13].
«Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву» [13].	10.1	«Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва» [13].
«Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)» [13].	12.1	«Повреждение органов дыхания частицами пыли» [13].
	12.3	«Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ» [13].
«Высокая влажность окружающей среды, в рабочей зоне, в том числе, связанная с климатом» [13].	15.1	«Заболевания вследствие переохлаждения организма» [13].
«Высокая или низкая скорость движения воздуха, в том числе, связанная с климатом» [13].	16.1	«Заболевания вследствие перегрева или переохлаждения организма» [13].
«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [13].	20.1	«Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [13].
«Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов» [13].	21.1	«Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов» [13].

## Продолжение таблицы 7

Опасность	ID	Опасное событие
«Электрический ток» [13].	27.2	«Отсутствие заземления или неисправность электрооборудования» [13].
	27.3	«Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ» [13].

По результатам проведенной идентификации, для каждого рабочего места заполним Анкету и рассчитаем степень вероятности и тяжести последствий по методике, утвержденной Приказом №926 от 28.12.2021г [14].  
Рассчитаем количественный риск:

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

где R – риск,

A – степень вероятности,

U – тяжесть последствий.

Значимость оценки риска оценим по следующей шкале:

- 1 - 8 (низкий);
- 9 - 17 (средний);
- 18 - 25 (высокий).

Определим оценку вероятности по таблице 8 для идентифицированной опасности, оценку тяжести последствия определим по таблице 9 для идентифицированной опасности.

Таблица 8 –Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	- Практически исключено - Зависит от следования инструкции	1
2	Маловероятно	- Сложно представить, однако может произойти - Зависит от следования инструкции	2
3	Возможно	- Иногда может произойти - Зависит от обучения (квалификации)	3
4	Вероятно	- Зависит от случая, высокая степень возможности реализации - Часто слышим о подобных фактах - Периодически наблюдаемое событие	4
5	Весьма вероятно	- Практически несомненно - Регулярно наблюдаемое событие	5

Таблица 9 - Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	- Групповой несчастный случай на производстве; - Несчастный случай на производстве со смертельным исходом; - Авария; - Пожар;	5
4	Крупная	- Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); - Профессиональное заболевание. - Инцидент	4
3	Значительная	- Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; - Инцидент	3
2	Незначительная	- Незначительная травма - микротравма, оказана первая медицинская помощь. - Инцидент	2

Продолжение таблицы 9

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
1	Приемлемая	- Без травмы или заболевания; - Незначительный, быстроустраняемый ущерб	1

Расчётные данные оформим в таблицу 10 [14].

Таблица 10 – Анкета

Рабочее место	Опасность (№)	Опасное событие (ID)	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Обходчик линейный	2	2.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	3	3.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	3	3.2	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	8	8.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	9	9.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	9	9.5	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	10	10.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	12	12.3	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	20	20.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	21	21.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	27	27.2	маловероятно	2	катастрофическая	5	10	средний
	27	27.3	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
Оператор ГРС	2	2.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	8	8.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	9	9.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	10	10.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	12	12.3	возможно	3	значительная	3	9	средний
	20	20.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	21	21.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	21	21.2	возможно	3	значительная	3	9	средний
	27	27.3	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
Трубопроводчик	2	2.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	3	3.2	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	6	6.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	8	8.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний

Продолжение таблицы 10

Рабочее место	Опасность (№)	Опасное событие (ID)	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
линейный	9	9.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	10	10.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	12	12.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	12	12.3	возможно	3	значительная	3	9	средний
	15	15.1	вероятно	4	значительная	3	12	средний
	16	16.1	вероятно	4	значительная	3	12	средний
	20	20.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	21	21.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	27	27.2	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	27.3	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий	

Исходя из данных таблицы 10, можно сделать вывод, что высокому риску поскользнуться на обледенелых, мокрых или скользких полах подвергаются обходчики линейные. Особенно часто показатель «Опасно», в Тольяттинском ЛПУМГ наблюдался в осенне-зимний период, а в частности во межсезонные периоды во время повышенного образования гололеда и в период проведения работ повышенной опасности, выполняемых при планово-предупредительных работ и объектах капитального ремонта. Высокий уровень риска оператора ГРС подвергнуться воздействию электрического тока по причине нарушения правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, а также неприменения СИЗ.

Трубопроводчик линейный также подвержен риску воздействия электрического тока, а также риску получения травм, ожогов вследствие пожара или взрыва. Определим мероприятие по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте исследуемых профессий работников Тольяттинского ЛПУМГ (таблицы 11, 12, 13).

Таблица 11 – Мероприятия по улучшению условий и охраны труда для обходчика линейного

Рабочее место	Опасное событие (ID)	Мероприятие
Обходчик линейный	2.1	«2.1.1 Регулярная проверка СИЗ на состояние работоспособности и комплектности. Назначить локальным нормативным актом ответственное лицо за учет выдачи СИЗ и их контроль за состоянием, комплектностью» [13].
	3.1	«3.1.1 Использование противоскользящих напольных покрытий» [13].
	3.2	«3.2.2 Защита опасных мест (использование неподвижных металлических листов, пластин)» [13].
	8.1	«8.1.1 Использование блокировочных устройств» [13]. «8.1.2 Применение СИЗ, специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы оборудования» [13].
	9.1	«9.1.4 Установка средств контроля за организацией технологического процесса, в том числе дистанционных и автоматических» [13].
	9.5	«9.5.3 Механизация и автоматизация процессов» [13]. «Установка средств контроля за организацией технологического процесса, в том числе дистанционных и автоматических» [13].
	10.1	«10.1.9. Механизация и автоматизация, применение дистанционного управления операциями и производственными процессами» [13].
	12.3	«12.3.5 Применение средств коллективной защиты, направленных на экранирование, изоляцию работника от воздействия факторов, в том числе вентиляции» [13].
	20.1	«20.1.9 Использование СИЗ» [13]. «20.1.2 Применение технологических процессов, машин и оборудования, характеризующихся более низкими уровнями шума» [13].
	21.1	«21.1.2 Использование средств вибропоглощения» [13].
	27.2	«27.2.1 Вывод неисправного электрооборудования из эксплуатации, своевременный ремонт и техническое обслуживание электрооборудования, применение ограждений, указателей и знаков безопасности» [13].
	27.3	«27.3.1 Применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, вывод неисправного электрооборудования из эксплуатации, своевременный ремонт и техническое обслуживание электрооборудования, применение ограждений, табличек, указателей и знаков безопасности» [9].

Таблица 12 – Мероприятия по улучшению условий и охраны труда для оператора ГРС

Рабочее место	Опасное событие (ID)	Мероприятие
Оператор ГРС	2.1	«2.1.1 Регулярная проверка СИЗ на состояние работоспособности и комплектности. Назначить локальным нормативным актом ответственное лицо за учет выдачи СИЗ и их контроль за состоянием, комплектностью» [13].
	8.1	«8.1.1 Использование блокировочных устройств» [13]. «8.1.2 Применение СИЗ, специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования» [13].
	9.1	«9.1.4 Установка средств контроля за организацией технологического процесса, в том числе дистанционных и автоматических» [13].
	10.1	«10.1.9. Механизация и автоматизация, применение дистанционного управления операциями и производственными процессами» [13].
	12.3	«12.3.5 Применение средств коллективной защиты, направленных на экранирование, изоляцию работника от воздействия факторов, в том числе вентиляции» [13].
	20.1	«20.1.9 Использование СИЗ» [13]. «20.1.2 Применение технологических процессов, машин и оборудования, характеризующихся более низкими уровнями шума» [13].
	21.1	«21.1.2 Использование средств вибропоглощения за счет применения пружинных и резиновых амортизаторов, прокладок» [13].
	21.2	«21.2.9 Ограничение времени воздействия на работника уровней вибрации, превышающих гигиенические нормативы
	27.3	«27.3.1 Применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, вывод неисправного электрооборудования из эксплуатации, своевременный ремонт и техническое обслуживание электрооборудования, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности» [9].

Таблица 13 – Мероприятия по улучшению условий и охраны труда для трубопроводчика линейного

Рабочее место	Опасное событие (ID)	Мероприятие
Трубопроводчик линейный	2.1	«2.1.1 Регулярная проверка СИЗ на состояние работоспособности и комплектности. Назначить локальным нормативным актом ответственное лицо за учет выдачи СИЗ и их контроль за состоянием, комплектностью» [13].
	3.2	«3.2.2 Защита опасных мест (использование неподвижных металлических листов, пластин)» [13].
	6.1	«6.1.1 Соблюдение требований безопасности при монтаже наземных конструкций» [13]. «6.1.2 Соблюдение правил эксплуатации наземных конструкций» [13].
	8.1	«8.1.1 Использование блокировочных устройств» [13]. «8.1.2 Применение СИЗ, специальных рабочих костюмов, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы оборудования» [13].
	9.1	«9.1.4 Установка средств контроля за организацией технологического процесса, в том числе дистанционных и автоматических» [13].
	10.1	«10.1.9. Механизация и автоматизация, применение дистанционного управления процессами» [13].
	12.1	«12.1.4 Установка средств контроля за организацией технологического процесса, в том числе дистанционных и автоматических» [13].
	12.3	«12.3.5 Применение средств коллективной защиты, направленных на экранирование, изоляцию работника от воздействия факторов, в том числе вентиляции» [13].
	15.1	«15.1.7 Рациональное чередование режимов труда и отдыха» [13].
	16.1	«16.1.6 Применение СИЗ» [13].
	20.1	«20.1.9 Использование СИЗ» [13]. «20.1.2 Применение технологических процессов, машин и оборудования, характеризующихся более низкими уровнями шума» [13].
	21.1	«21.1.2 Использование средств вибропоглощения» [13].
	27.2	«27.2.1 Вывод неисправного электрооборудования из эксплуатации, своевременный ремонт и техническое обслуживание электрооборудования, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности» [13].
	27.3	«27.3.1 Применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, вывод неисправного электрооборудования из эксплуатации, своевременный ремонт и техническое обслуживание электрооборудования, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности» [13].

Выводы: в разделе, в соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н, составлен реестр профессиональных рисков для трех рабочих мест Тольяттинского ЛПУМГ: обходчик линейный, оператор ГРС, трубопроводчик линейный. Проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций на выбранных рабочих местах. По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполнена Анкета (в соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926), посчитана количественная оценка риска.

Высокому риску поскользнуться на обледенелых, мокрых или скользких полах подвергаются обходчики линейные. Особенно часто показатель «Опасно», в Тольяттинском ЛПУМГ наблюдался в осенне-зимний период, а в частности во межсезонные периоды во время повышенного образования гололеда и в период проведения работ повышенной опасности, выполняемых при планово-предупредительных работ и объектах капитального ремонта. Высокий уровень риска оператора ГРС подвергнуться воздействию электрического тока по причине нарушения правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, а также неприменения СИЗ. Трубопроводчик линейный также подвержен риску воздействия электрического тока, а также риску получения травм, ожогов вследствие пожара или взрыва. К основным мероприятиям по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте исследуемых профессий работников Тольяттинского ЛПУМГ, относятся: применение СИЗ, чередование режимов труда и отдыха, использование блокировочных устройств, механизация и автоматизация производственного процесса, внедрение дистанционных и автоматических средств контроля.

#### 4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

На территории ОЭГКЦ Тольяттинского ЛПУМГ размещено оборудование, в котором обращаются опасные вещества – природный газ, турбинное масло, а также метанол. Антропогенная нагрузка Тольяттинского ЛПУМГ на окружающую среду представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Антропогенная нагрузка Тольяттинского ЛПУМГ на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
Тольяттинское ЛПУМГ ООО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ САМАРА»	ОЭГКЦ	Углеводород, оксид углерода, оксиды/диоксиды азота, диоксид серы, метан.	Нефтепродукты, турбинное масло	Твердые продукты сгорания углей
Количество в год		0,79 тыс.тонн	2 тыс.тонн	30,0 тыс.тонн

В 2002 году ООО «Газпром трансгаз Самара» приняло свою экологическую политику, естественно, взяв за основу документ материнской компании. Серьезная планомерная работа дала свои результаты, и в 2009 году предприятие получило подтверждение соответствия системы экологического менеджмента требованиям Международного стандарта ISO 14 001. В настоящее время, в Тольяттинском ЛПУМГ произошла модернизация газоперекачивающих агрегатов, в результате чего, выбросы оксидов азота сократились более чем в пять раз. Доля отходов, попадающих на прямое захоронение, составляет всего 10% – это самый низкий показатель по Газпрому. Раньше, выводя участок трубы в ремонт, находящийся в трубе газ приходилось «выпускать» в атмосферу, сегодня техника и технология позволяют сохранять до 60% ценного сырья.

Водопотребление в Тольяттинском ЛПУМГ, за счет технических решений, сократилось в два раза. В организации также существует система повторного и обратного водоснабжения.

В Тольяттинском ЛПУМГ работает пункт контроля, где работают автоматические газоанализаторы, которые передают замеры на центральный сервер – это дает возможность непрерывно контролировать экологическую ситуацию в районе. Контроль всей санитарной зоны предприятия ведется постоянно, все анализы делаются в центральной химической лаборатории. Также в организации имеется передвижная экологическая лаборатория, которая производит замеры атмосферного воздуха.

Основная масса отходов Тольяттинского ЛПУМГ представлена золошлаковыми отходами Газпром энергохолдинга (твердые продукты сгорания углей, образующиеся на теплоэлектростанциях). При транспортировании по магистральным газопроводам до 10% в Тольяттинском ЛПУМГ газа расходуется на технологические нужды КЦ 1, КЦ 2, КЦ 3, ОЭГКЦ. В таблице 15 проведен анализ соответствия технологий в ОЭГКЦ наилучшим доступным.

Таблица 15 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
1	ОЭГКЦ	Газоуравнительные системы, синтетические понтоны, диски-отражатели, непромерзающие дыхательные клапаны.	Соответствует
		Стационарный пост контроля загрязнения атмосферы, передвижная лаборатория	Соответствует
		МАФ-У (физико-механическая очистка)	Соответствует
		Аэротенки, фильтрация.	Соответствует

В таблице 16 представлен перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов Тольяттинского ЛПУМГ.

Таблица 16 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
Углерода окись
Диоксид азота
Диоксид серы

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха в Тольяттинском ЛПУМГ представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха в Тольяттинском ЛПУМГ

Структурное подразделение	Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, мг/м <sup>3</sup>	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее кол-во случаев превышения ПДВ или временно согласованного выброса	Примечание
	Номер	Наименование							
ОЭГКЦ	1	Стационарный пост контроля загрязнения атмосферы	Углерода окись	0,086	0,089	0,102	01.03.2023	-	-
			Диоксид азота	0,2	0,175	0,09	01.03.2023	-	-
			Диоксид серы	0,5	0,5	0,00	02.02.2023	0	-

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов в Тольяттинском ЛПУМГ представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут.; тыс. м <sup>3</sup> /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на пользование водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
МАФ-У (физико-механическая очистка)	2019	Механическая фильтрация с удалением крупных видимых твердых частиц с размером 1-100 мкм	1,728	0,5	0,179	Нефть и нефтепродукты	01.03.2023	0,045	0,04	0,04	99,2	99,2
			250	150	61,9	Взвешенные вещества	01.03.2023	32,5	30,69	30,7	98	98

Порядок учета в области обращения с отходами в Тольяттинском ЛПУМГ осуществляется на основании Приказа Минприроды России № 1028 от 08.12.2020 [10]. Данные учёта заполняются ответственным лицом, назначенным распоряжением руководителя предприятия. Результаты

производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год – 2022

Наименование видов отходов	Код по ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			Хранение	Накопление				
Твердые продукты сгорания углей	61100000000	IV	1,1	5,8	3,7	-	2,4	0,2
Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн								
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания		для хранения		для захоронения	
1,1	0,4	0,5	0,2		-		-	
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн						Наличие отходов на конец года, тонн		
Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО		Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление	
3,7	0,5		0,2	1,9	1,1	1,8	2,7	

Выводы: в разделе определена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду. В Тольяттинском ЛПУМГ современные технологии очистки. Оформлены результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, результаты производственного контроля в области обращения с отходами.

## 5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Вероятные аварийные и чрезвычайные ситуации в Тольяттинском ЛПУМГ представлены в таблице 20 [4].

Таблица 20 – Вероятные аварийные и чрезвычайные ситуации в Тольяттинском ЛПУМГ

Аварийная ситуация	Краткое описание	Значимость уровня риска
Риск пожара в котельной	Пожары в котельной.	Несущественный
Риск пожара на энергетическом оборудовании: скважины (насосная), БИО (в шкафах КЦ, возгораний электродвигателей)	Пожар с неисправным электрооборудованием.	Несущественный
Риск пожара на складах (ЛВЖ, ГЖ, МТС, СИЗ, РТИ)	Пожар с неисправным электрооборудованием. К причинам пожаров электротехнического характера относятся: электрическая дуга; короткое замыкание; перегрузка электрических цепей;	Несущественный

Контроль за состоянием воздушной среды по объектам осуществляется системой контроля загазованности, которая в случае повышения концентрации до значения уставки 10% от НКПВ выдает предупредительный звуковой сигнал и информационное сообщение на ПВЭМ диспетчера, а также выдаёт сигнал на включение аварийно-вытяжного вентилятора. В случае, если уровень загазованности увеличивается до значения 20 % от НКПВ (1% об. метана в воздухе) система выдаёт аварийный сигнал в САУ ГПА на останов агрегата [32].

Для своевременного удаления газа из производственных помещений КС и предотвращения образования взрывоопасной газозвушной смеси, а также для отвода выделяющегося при работе ГПА тепла помещения компрессорных цехов оборудованы системами общеобменной и аварийной вентиляции» [34].

Для предотвращения разгерметизации трубопроводов в Тольяттинском ЛПУМГ предусмотрены следующие меры:

- обеспечение прочности и надежной эксплуатации трубопроводов;
- ежегодный контроль сосудов и трубопроводов на эрозионный износ;
- использование предохранительных клапанов и измерительных приборов, термосопротивления (на выходе и входе пылеуловителей – ТСМ-100М (-50...+100 °С), на входе и выходе АВО – ТСМ-100М (-50...+100 °С), датчики давления (Метран-100ДИ Вн 0-10МПа), перепада до и после АВО-г, П/У (Метран-100ДД Вн 0-100КПа), с предупредительными уставками превышения давления и перепада газа (показания датчиковой аппаратуры выводятся на пульта управления ГЩУ, а также в ДС ЛПУ МГ для постоянного контроля и анализа данных параметров сменным персоналом и диспетчерской службой);
- установка противоаварийной защиты;
- автоматический контроль параметров потенциально опасных элементов средствами систем автоматического управления.

В соответствии с «Правилами эксплуатации магистральных газопроводов и сопутствующими нормативными документами регулярно выполняются техническое обслуживание и планово-предупредительные ремонты оборудования и систем КС» [34].

Мероприятия по защите от электрических разрядов:

- применение взрывозащищенного оборудования;
- заземление электротехнического оборудования, электроустановок;
- защита зданий и сооружений от прямых ударов молний;
- выполнено заземление силовых электроустановок и устройств молниезащиты;

- наружные установки (пылеуловители, свечи, емкости конденсатосборников) защищаются от вторичных проявлений молний и разрядов статического электричества путем заземления на контур по первой категории;
- обеспечивается защита от заноса высоких потенциалов по подземным коммуникациям в здание и сооружения заземлением всех трубопроводов и брони кабелей на вводах в защищаемые объекты;
- обеспечивается защита от электростатической индукции и статического электричества присоединением всего оборудования с заземлением от прямых ударов молнии, которая используется также в качестве повторного заземления зануленных частей электротехнического оборудования;
- оснащение каждого агрегата первичными средствами пожаротушения: огнетушители химические пенные (ОП-3, ОП-5, ОП-50, ОХП-10); огнетушители углекислотные ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8, ОУ-80, внутренний пожарный кран.

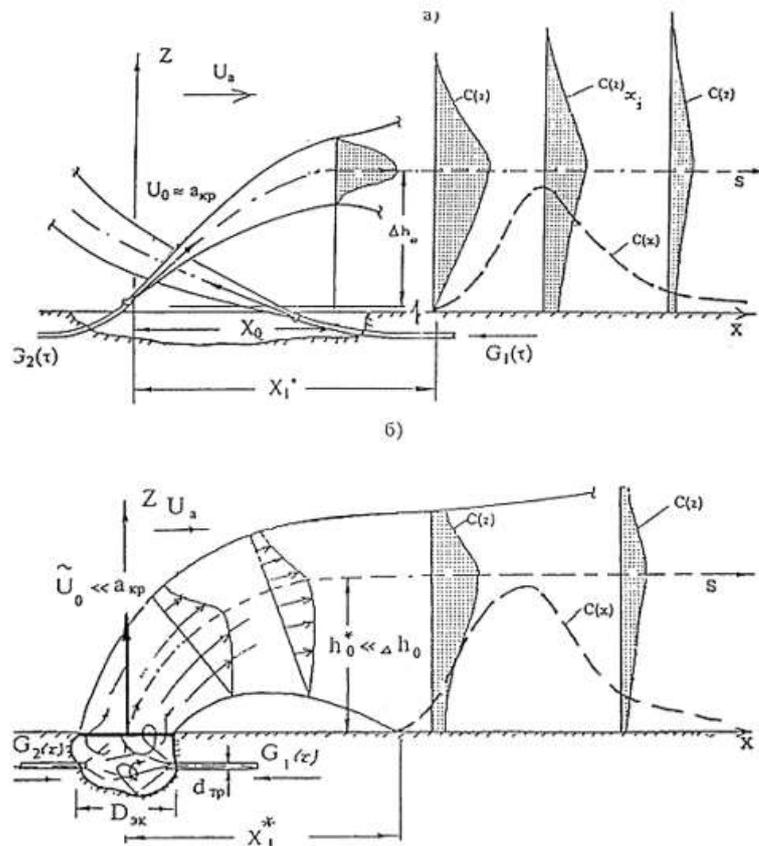
Обеспечение промышленной, пожарной безопасности и охраны труда эффективно, поскольку аварий и крупных неполадок Тольяттинском ЛПУМГ за последние 5 лет не было.

Из анализа статистических данных по отказам и авариям на КС за последние 10 лет следует, что основными причинами и факторами, способствующими их возникновению, являлись:

- повышенная вибрация трубопроводов, а также просадки трубопроводов и опор – 49%;
- дефекты изготовления оборудования (в первую очередь фасонных частей и арматуры) – 23%;
- погрешности монтажа – 17%;
- коррозия и износ – 11%.

В случае аварии на газопроводе, проложенном в «слабом» грунте (торфяник, зона болот, песок), может произойти «вырывание» газопровода из грунта не только на участке непосредственного разрушения, но и в прилегающей зоне, в результате чего открытые концы трубопровода могут оказаться на поверхности грунта со смещенными осями, сориентированными под некоторым углом к горизонту [30]. Как следствие, аварийное (в критическом режиме) истечение газа вероятнее всего будет происходить в виде двух свободных, т.е. невзаимодействующих струй.

Характеристика типа выбросов в виде струй или шлейфа представлена на рисунке 5.



а) в виде 2-х струй из концов разрушенного трубопровода;  
б) в виде шлейфа из образовавшегося котлована.

Рисунок 5 – Два типа выброса газа при аварии на магистральном газопроводе

Тольяттинское ЛПУМГ является подзащитным объектом Центра управления в кризисных ситуациях МЧС по Самарской области, располагающегося по адресу: г. Самара, ул. Галактионовская, д. 193.

В случае возникновения аварийной ситуации, пожаров, возгораний на объектах Тольяттинского ЛПУМГ для ликвидации ЧС придут подразделения пожарной охраны № 157 ПСЧ ФГКУ «31 ОФПС по Самарской области», располагающаяся по адресу: г. Тольятти, Олимпийская ул., д. 58. Среднее время прибытия подразделения МЧС – 16 минут. Расстояние от ПЧ №157 до Тольяттинского ЛПУМГ – 8,3 км.

В случае аварийных ситуациях на объекты тольяттинского ЛПУМГ придет скорая медицинская помощь: подстанция скорой медицинской помощи № 4 (г. Тольятти бул. Здоровья, 25, корп. 1), Комсомольская подстанция скорой медицинской помощи (г. Тольятти, ул. Матросова, 19, стр. 1), станция скорой медицинской помощи п. Прибрежный (ул. Труда, 16, посёлок Прибрежный, г. Самара).

Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта представлен в таблице 21.

Таблица 21 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
1	ГБОУ СОШ Самарской области с. Пискалы Муниципального района ставропольский Самарской области	ул. Дружбы, д.2а, т. +7 (8482) 234114	150	119

Продолжение таблицы 21

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
2	МБУ школа № 25 городского округа Тольятти	Микрорайон Поволжский, ул. 60 лет СССР, 19, т. +7 (8482) 40-50-90, Тольятти	150	129

На основании Приказа МЧС России № 999 от 23.12.2005 на Тольяттинском ЛПУМГ разработано Положение об объектовом звене ТП РСЧС [9]. В состав объектового звена ТП РСЧС входят: руководитель организации; КЧС и ПБ организации; отдел (сектор, инженер по ГОЧС, уполномоченный работник ГОЧС), как постоянно действующий орган управления по ГОЧС; дежурно-диспетчерская служба, как орган повседневного управления; система связи, оповещения, информационного обеспечения, силы и средства, резервы финансовых и материальных ресурсов.

При возникновении ЧС в Тольяттинском ЛПУМГ действует система связи и оповещения работников, которая схематично представлена на рисунке 6 [5].

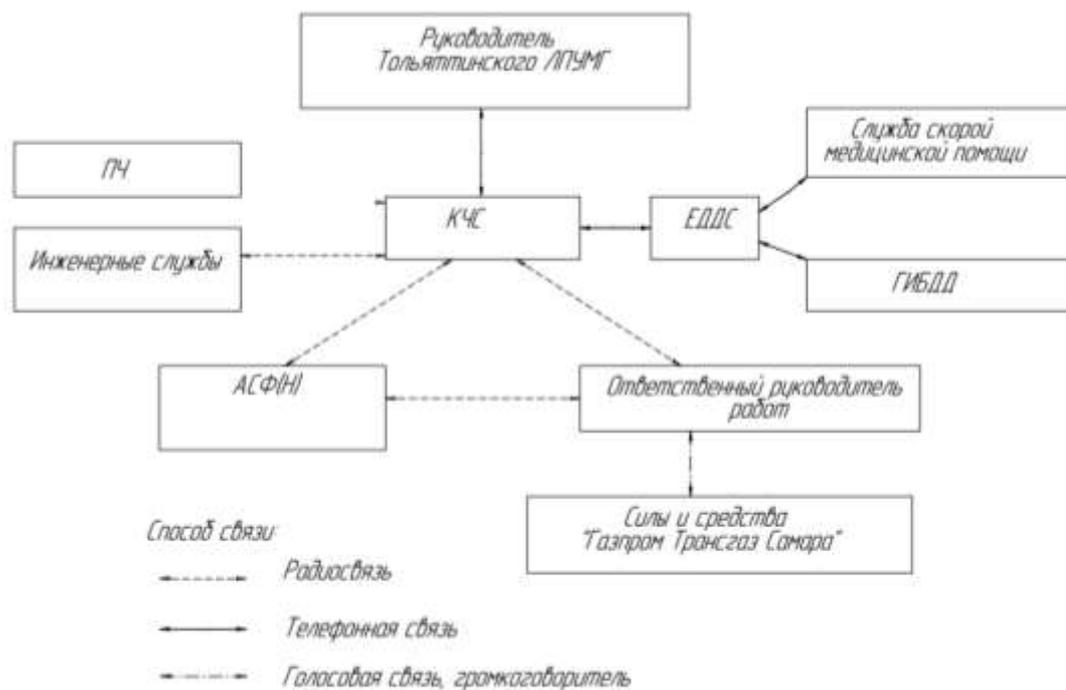


Рисунок 6 – Схема система связи и оповещения работников Тольяттинского ЛПУМГ

План действий по предупреждению и ликвидации ЧС Тольяттинского ЛПУМГ представлен в графической части. «В зависимости от обстановки для объектового звена ТП РСЧС, устанавливаются три режима функционирования: повседневной деятельности, повышенной готовности, чрезвычайной ситуации. При режиме повышенной готовности руководство объектовым звеном осуществляет комиссия предприятия по ЧС и ПБ. При необходимости из состава КЧС и ПБ формируется оперативная группа для выявления причин ухудшения обстановки, при этом проводятся следующие мероприятия, на основании Постановления Правительства РФ № 794 от 30.12.2003г., Приказ МЧС России № 999 от 23.12.2005г., Приказом МЧС России № 444 от 16.10.2017г.: усиливается дежурная диспетчерская служба; наблюдение и контроль за окружающей средой; принимаются меры по защите работников, запасов материальных средств; принимаются меры по повышению устойчивости производства; приводятся в готовность НАСФ, предназначенные для ликвидации ЧС, уточняются планы их действий» [3],

[9], [6]. Ближайший пункт временного размещения для работников Тольяттинского ЛПУМГ и населения, при возникновении ЧС является ГБОУ СОШ с. Пискалы, располагающееся по адресу: Самарская область, м.р Ставропольский, сельское поселение Пискалы, улица Дружбы, д. 2а. На объекте одновременно можно разместить до 70 человек. Перечень основных мероприятий и действий, выполняемых службами Тольяттинского ЛПУМГ при возникновении ЧС представлен в таблице 22.

Таблица 22 – Действия персонала объекта при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Администрация	Руководитель организации	Принимает предварительное решение и отдает распоряжения по разворачиванию работы органа управления, приведению в готовность необходимых сил и проведению экстренных мер по защите персонала, населения и ликвидации ЧС.
КЧС и ПБ организации	Ответственный руководитель	Докладывает руководителю предложения по решению: краткие выводы, объем спасательных и других работ, порядок обеспечения проводимых мероприятий, действий сил РСЧС и других привлекаемых сил; порядок организации взаимодействия и управления.
Служба ГОЧС организации	Инженер по ГОЧС, уполномоченный работник ГОЧС	Организует и контролирует разработку и исполнение мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий ЧС. Разрабатывает организационно-распорядительную документацию по ГО и ЧС. Организует работу по поддержанию постоянной готовности технических систем управления, оповещения и связи пунктов управления системы ГО и ЧС.
Дежурно-диспетчерская служба организации	Диспетчер	Оповещение: дежурных сил и средств постоянной готовности; персонала организации; руководителей организаций, находящихся в непосредственной близости от опасного объекта, населения, проживающего и находящегося рядом; членов КЧС и органа управления по делам ГО и ЧС высшего уровня.

Организация обеспечения СИЗ в Тольяттинском ЛПУМГ осуществляется на основании Приказа МЧС России № 543 от 01.10.2014, а также СТО Газпром 10.008-2012 [8], [23]. Перечень необходимых СИЗ, при возникновении ЧС различных уровней, следующий: СИЗ органов дыхания фильтрующие, аппараты дыхательные воздушные фильтрующие, полумаски фильтрующие.

Выводы: в разделе описаны вероятные (прогнозируемые) аварии и ЧС в Тольяттинском ЛПУМГ. Указан адрес месторасположения сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС, указан адрес сил и средств, привлекаемых служб для ликвидации возможных ЧС, состав ТП РСЧС объектового звена, описаны мероприятия, проводимые данной службой. Описаны основные мероприятия по предупреждению и ликвидации идентифицированных прогнозируемых ЧС. Описана организация оповещения и информирования персонала объекта об угрозе и возникновении ЧС. Представлена схема оповещения и связи работников и населения при возникновении ЧС. Обозначен ПВР для работников Тольяттинского ЛПУМГ и необходимые средства индивидуальной защиты.

## 6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В таблице 23 представлен План мероприятий по улучшению условий и охраны труда Тольяттинского ЛПУМГ.

Таблица 23 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда Тольяттинского ЛПУМГ (выписка)

Наименование подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения	Отметка о выполнении
ОЭГКЦ, оператор ГРС	Организация удаленного рабочего места оператора ГРС с помощью комплекса систем автоматизации	Снижение воздействия опасностей и опасных событий на работников	IV квартал 2023 года	ЕСУПБ, ОЭГКЦ	В работе
	Обучение оператора ГРС работе с использованием комплекса системы автоматизации		IV квартал 2023 года	ЕСУПБ, ОЭГКЦ	В работе

Код ОКВЭД Тольяттинского ЛПУМГ – 49.50.20 – Транспортирование по трубопроводам газа и продуктов его переработки, что является 1 классом профессионального риска. Размер страхового тарифа  $t_{стр}=0,2\%$  [7]. Размер скидки и надбавки в разделе выполнен на основании «Постановления Правительства РФ от 30.05.2012 № 524» и методического пособия Фрезе Т.Ю. [11], [29]. Рассчитаем сумму начисленных страховых взносов за 3 года, предшествующих текущему, V. Данные для расчета в таблице 24.

Таблица 24 – Данные для расчета

Показатель	усл. обоз	ед. изм.	2020	2021	2022
«Среднесписочная численность работающих» [23]	N	чел	380	380	382
Кол-во страховых случаев за год	K	шт.	0	1	0

Продолжение таблицы 24

Показатель	усл. обоз	ед. изм.	2020	2021	2022
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [23]	S	шт.	0	1	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [23]	T	дн	0	25	0
«Сумма обеспечения по страхованию» [23]	O	руб	0	45000	0
«Фонд заработной платы за год» [23]	ФЗ П	руб	182 400 000	182 400 000	183 360 000
«Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда» [23]	q11	шт	-	-	355
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [23]	q12	шт.	-	-	360
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда» [23]	q13	шт.	-	-	350
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [23]	q21	чел	-	-	350
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [23]	q22	чел	-	-	382

«Показатель  $a_{стр}$  – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов рассчитывается по следующей формуле» [11].

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (2)$$

где «O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [11];

«V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [11]:

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{\text{стр}} , \quad (3)$$

«где  $t_{\text{стр}}$  – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [11].

$$V = \sum 548\,160\,000 \times 0,2 = 1\,096\,320 \text{руб.}$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{45000}{1\,096\,320} = 0,04.$$

«Показатель  $b_{\text{стр}}$  – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих рассчитывается по следующей формуле» [11].

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (4)$$

«где K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [11];

«N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [11];

$$b_{\text{стр}} = \frac{1 \times 1000}{380} = 2,6.$$

«Показатель  $c_{\text{стр}}$  – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [11].

«Показатель  $c_{\text{стр}}$  рассчитывается по следующей формуле» [11]:

$$C_{\text{стр}} = \frac{T}{S}, \quad (5)$$

где «Т – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [11];

«S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [11].

$$C_{\text{стр}} = \frac{25}{1} = 25.$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q1 рассчитывается по следующей формуле» [11].

$$q1 = (q11 - q13)/q12, \quad (6)$$

где «q11 – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [11];

«q12 – общее количество рабочих мест» [11];

«q13 – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [11].

$$q1 = \frac{355-350}{360} = 0,01.$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя  $q_2$  рассчитывается по следующей формуле» [11].

$$q_2 = q_{21}/q_{22}, \quad (7)$$

«где  $q_{21}$  – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [11];

« $q_{22}$  – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [11].

$$q_2 = \frac{350}{382} = 0,9.$$

Рассчитаем скидку на страхование работников:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right)}{3} \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100, \quad (8)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{0,04}{0,08} + \frac{2,6}{3,79} + \frac{25}{93,77} \right)}{3} \right\} \cdot 0,01 \cdot 0,9 \cdot 100 = 0,46\%.$$

«Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки» [11]:

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

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = 0,2 - 0,2 \cdot 0,46\% = 0,19.$$

«Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [11]:

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

$$V^{\text{след}} = 183\,360\,000 \cdot 0,19 = 348\,384 \text{ руб.}$$

$$V^{\text{тек}} = 183\,360\,000 \cdot 0,2 = 366\,720 \text{ руб.}$$

«Определяем размер экономии страховых взносов в следующем году» [11]:

$$\mathcal{E} = V^{\text{след}} - V^{\text{тек}}, \quad (11)$$

$$\mathcal{E} = 348\,384 - 366\,720 = 18\,288 \text{ руб.}$$

Размер экономии страховых взносов в следующем году 18 288 рублей. Рассчитаем санитарно-гигиеническую эффективность мероприятий по охране труда. Данные для расчета представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Данные для расчета

Наименование показателя	усл.обозн.	ед. измер..	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{план}}$	Дни	247	247
Количество пострадавших от несчастных случаев на производстве	$\mathcal{Ч}_{\text{нс}}$	Чел.	1	0
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$\mathcal{Д}_{\text{нс}}$	Дни	25	0
Среднесписочное количество основных работников	ССЧ	Чел.	65	50
Единовременные затраты	Зед	руб.		200 000

Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_{\text{ч}}$ ):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{б}}} \cdot 100\%. \quad (12)$$

Коэффициент частоты травматизма находим по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (13)$$

где  $\text{Ч}_{\text{нс}}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.;

$\text{ССЧ}$  – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = \frac{1 \cdot 1000}{65} = 15,4,$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{0 \cdot 1000}{50} = 0,$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{б}}} \cdot 100\% = 100.$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_{\text{т}}$ ):

$$\Delta K_{\text{т}} = 100\% - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \cdot 100\%. \quad (14)$$

Коэффициент тяжести травматизма находим по формуле:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}}, \quad (15)$$

$$K_{\text{т}}^{\text{п}} = \frac{25}{1} = 25,$$

$$K_T^п = \frac{0}{0} = 0,$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{1} \cdot 100 = 100.$$

Расчет временной утраты трудоспособности (на 100 рабочих/3года):

$$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{нс}}{ССЧ}, \quad (16)$$

где  $D_{нс}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дн.;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

Рассчитаем потери рабочего времени ( $ВУТ_1$  – до мероприятий,  $ВУТ_2$  – после мероприятий) на 100 работающих в связи с временной нетрудоспособностью:

$$ВУТ_1 = \frac{100 \cdot 25}{65} = 38,46 \text{ дней},$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \cdot 0}{50} = 0 \text{ дней}.$$

Рассчитаем фактический годовой фонд рабочего времени на 1 работающего (дни):

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

$$\Phi_{\text{факт}1} = 247 - 38,46 = 208,54 \text{ дней},$$

$$\Phi_{\text{факт}2} = 247 - 0 = 247 \text{ дней}.$$

где  $\Phi_{пл}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего (дни).

Расчет роста одного рабочего по плану фонда после проведения мероприятий по охране труда ( $\Delta\Phi_{факт}$ ):

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

где  $\Phi_{факт1}$  и  $\Phi_{факт2}$  – фактический годовой фонд рабочего времени на 1 работающего (дни) до и после проведения мероприятия.

$$\Delta\Phi_{факт} = 247 - 208,54 = 38,46 \text{ дней.}$$

Расчет высвобождения рабочих по факту увеличения их трудоспособности ( $\mathcal{E}_ч$ ):

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^б - ВУТ^п}{\Phi_{факт}^б} \cdot Ч_1, \quad (19)$$

где  $Ч_1$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.

$$\mathcal{E}_ч = \frac{38,46 - 0}{208,54} \cdot 1 = 0,18.$$

Для того чтобы произвести расчеты экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда в таблице 26 представлены данные.

Таблица 26 – Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Усл. обознач.	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятия по ОТ	После проведения мероприятия по ОТ
Ставка рабочего	$T_{\text{чс}}$	Руб/час	130	130
Коэффициент доплат за проф. мастерство	$K_{\text{пф}}$	%	15	15
Коэффициент доплат за условия труда	$K_{\text{допл.}}$	%	4	4
Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	17	17
Норматив отчислений на социальные нужды	$H_{\text{осн}}$	%	30,7	30,7
Длительность рабочей смены	$T$	час	8	8
Число рабочих смен	$S$	шт	1	1
Плановый фонд раб. времени	$\Phi_{\text{пл}}$	дни	247	247
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$	-	2	2
Единовременные затраты ед	$Z_{\text{ед}}$	Руб	-	200 000

Необходимо рассчитать среднюю ЗПЛ за один рабочий день:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{допл}}), \quad (20)$$

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

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

$T$  – продолжительность рабочей смены, час.;

$S$  – количество рабочих смен.

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = 130 \times 8 \times 1 \times (100\% + 4\%) = 1081,6 \text{ руб.}$$

Рассчитаем материальные затраты по страховому случаю:

$$P_{\text{мз}} = ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu, \quad (21)$$

где  $P_{мз1}$  и  $P_{мз2}$  — материальные затраты в связи с несчастными случаями;

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

$\mu$  — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате.

$$P_{мз1} = 38,46 \times 1081,6 \times 2 = 83197 \text{ руб.}$$

$$P_{мз2} = 0 \times 1081,6 \times 2 = 0 \text{ руб.}$$

Рассчитаем годовую себестоимость продукции:

$$\mathcal{E}_{мз} = P_{мз2} - P_{мз1}, \quad (22)$$

$$\mathcal{E}_c = 83197 - 0 = 83197 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости единовременных затрат вычисляем по формуле:

$$T_{ед} = \frac{\mathcal{E}_{ед}}{\mathcal{E}_r}, \quad (23)$$

где  $\mathcal{E}_{ед}$  — единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.;

где  $\mathcal{E}_r$  — хозрасчетный экономический эффект, который вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{мз}, \quad (24)$$

$$\mathcal{E}_r = 83197 = 83197 \text{ руб.}$$

После того как был рассчитан хозрасчетный экономический эффект, считаем срок окупаемости единовременных затрат:

$$T_{ед} = \frac{200000}{83197} = 2,4 \text{ года.}$$

Коэффициент экономической эффективности затрат определяем по формуле:

$$E_{ед} = 1/T_{ед}, \quad (25)$$

$$E_{ед} = 1/2,4 = 0,41.$$

Выводы: срок окупаемости затрат на проведение мероприятий составит 2,4 года. Внедрение предложенного способа эффективно с точки зрения снижения опасных и вредных производственных факторов, которые служат причинами несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

## Заключение

В первом разделе дана характеристика Тольяттинского ЛПУМГ, дан план расположения основного технологического оборудования и принципиальная технологическая схема ОЭГКЦ. Изучено рабочие места оператора газораспределительной станции и обходчика линейного. Выявлены особенности работы на удаленных рабочих местах Тольяттинского ЛПУМГ, проведен анализ безопасности оборудования, анализ ОВПФ, возникающих на рабочих местах оператора газораспределительной станции при выполнении работ, результат оформлен в таблицу.

Во втором разделе разработаны рекомендации по организации удаленного рабочего места оператора ГРС, предложен комплекс систем автоматизации и организации рабочего пространства, разработана процедура по разработке и утверждению ПВТР.

В третьем разделе, составлен реестр профессиональных рисков для трех рабочих мест Тольяттинского ЛПУМГ: обходчик линейный, оператор ГРС, трубопроводчик линейный. Проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций на выбранных рабочих местах. По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполнена Анкета, посчитана количественная оценка риска. Высокому риску поскользнуться на обледенелых, мокрых или скользких полах подвергаются обходчики линейные. Особенно часто показатель «Опасно», в Тольяттинском ЛПУМГ наблюдался в осенне-зимний период, а в частности во межсезонные периоды во время повышенного образования гололеда и в период проведения работ повышенной опасности, выполняемых при планово-предупредительных работ и объектах капитального ремонта. Высокий уровень риска оператора ГРС подвергнуться воздействию электрического тока по причине нарушения правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, а также неприменения СИЗ.

Трубопроводчик линейный также подвержен риску воздействия электрического тока, а также риску получения травм, ожогов вследствие пожара или взрыва. К основным мероприятиям по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте исследуемых профессий работников Тольяттинского ЛПУМГ, относятся: применение СИЗ, чередование режимов труда и отдыха, использование блокировочных устройств, механизация и автоматизация производственного процесса, внедрение дистанционных и автоматических средств контроля.

В четвертом разделе определена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду. В Тольяттинском ЛПУМГ современные технологии очистки. Оформлены результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, в области охраны и использования водных объектов, в области обращения с отходами.

В пятом разделе описаны вероятные аварии и ЧС в Тольяттинском ЛПУМГ. Указан адрес месторасположения сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС, адрес сил и средств, привлекаемых служб для ликвидации ЧС. Описаны основные мероприятия по предупреждению и ликвидации идентифицированных прогнозируемых ЧС. Описана организация оповещения и информирования персонала объекта об угрозе и возникновении ЧС. Представлена схема оповещения и связи работников и населения при возникновении ЧС. Обозначен ПВР для работников Тольяттинского ЛПУМГ и необходимые средства индивидуальной защиты.

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий составит 2,4 года. Внедрение предложенного способа эффективно с точки зрения снижения опасных и вредных производственных факторов, которые служат причинами несчастных случаев и профессиональных заболеваний [33].

## Список используемой литературы

1. Азаров Е.Г., Лисов Р.В. Комплекс систем автоматизации // Материалы международной конференции/TENCON / Е.Г. Азаров, Р.В. Лисов, International Conference Proceedings/TENCON, 2020, 1028–1034.
2. Инструкция по охране труда для оператора ГРС Тольяттинского ЛПУМГ Тольятти: ТГУ, 2020. – 12 с.
3. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 (ред. от 16.02.2023). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_45914/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45914/) (дата обращения 03.04.2023 года).
4. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 № 304 (ред. от 20.12.2019). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_68490/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_68490/) (дата обращения 03.04.2023 года).
5. Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 05.07.2021 № 429 (Зарегистрировано в Минюсте России 16.09.2021 № 65025). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_395571/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_395571/) (дата обращения 03.04.2023 года).
6. Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444 (ред. от 28.02.2020) (Зарегистрировано в Минюсте России 20.02.2018 № 50100) URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_291493/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291493/) (дата обращения 03.04.2023 года).

7. Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 30.12.2016 № 851н (ред. от 10.11.2021) (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2017 № 45279). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_211247/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211247/) (дата обращения 03.04.2023 года).

8. Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 01.10.2014 № 543 (ред. от 31.07.2017) (Зарегистрировано в Минюсте России 02.03.2015 № 36320). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_176058/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_176058/) (дата обращения 03.04.2023 года).

9. Об утверждении Порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 23.12.2005 № 999 (ред. от 23.12.2022) (Зарегистрировано в Минюсте России 19.01.2006 № 7383). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_57986/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_57986/) (дата обращения 03.04.2023 года).

10. Об утверждении Порядка учета в области обращения с отходами [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 08.12.2020 № 1028 URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_372204/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372204/) (дата обращения 03.04.2023 года).

11. Об утверждении Правил установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.05.2012 № 524 (ред. от 24.12.2022). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_130592/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_130592/) (дата обращения 03.04.2023 года).

12. Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 771н URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_402380/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_402380/) (дата обращения 02.04.2023 года).

13. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н (Зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 № 66318). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_403335/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/) (дата обращения 03.04.2023 года).

14. Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_406016/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_406016/) (дата обращения 02.04.2023 года).

15. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, п. 301 [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 22.12.2015 № 1110н (Зарегистрировано в Минюсте России 22.01.2016 № 40725) URL: <https://gosuchetnik.ru/fls/7849/p-1110n.pdf?ysclid=lfzrp04mmsh579803931> (дата обращения 02.04.2023 года).

16. Обходчик линейный Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2019. Часть №1 выпуска №36 ЕТКС. URL: [http://bizlog.ru/etks/etks-36\\_1/25.htm?ysclid=lfzrnbaw7n3306305](http://bizlog.ru/etks/etks-36_1/25.htm?ysclid=lfzrnbaw7n3306305) (дата обращения 02.04.2023 года).

17. Оператор газораспределительной станции [Электронный ресурс] : Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2019. Часть №1 выпуска №36 ЕТКС. URL: [http://bizlog.ru/etks/etks-36\\_1/27.htm?ysclid=lfzndb49z3578216832](http://bizlog.ru/etks/etks-36_1/27.htm?ysclid=lfzndb49z3578216832) (дата обращения 02.04.2023 года).

18. Отчет о функционировании единой системы производственной безопасности «Тольяттинское ЛПУМГ» ООО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ САМАРА» за 2022 год, Тольятти, 2023. 67 с.

19. Положение о Тольяттинском ЛПУМГ П СТГ-01.20-04.00-2007, Тольятти, 2007, 54с.

20. Правила безопасности при эксплуатации магистральных газопроводов [Электронный ресурс] : вместе с «Инструкцией по производству строительных работ в охранных зонах магистральных трубопроводов министерства газовой промышленности. ВСН 51-1-80». URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ESU&n=15840#oVEYIaTiwwar0Dj32> (дата обращения 02.04.2023 года).

21. Приказ Тольяттинского ЛПУМГ от 29.07.2022 № 326 «Об идентификации опасностей и оценка рисков по производственной безопасности», Тольятти, 3 с.

22. Система стандартов безопасности труда «Опасные и вредные производственные факторы» [Электронный ресурс] : Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.003-2015. URL: [https://marsbbz.ru/wp-content/uploads/2021/05/gost-12.0.003-2015-sistema-standartov-bezopasnosti-truda-ssbt.-opasnye-i-vrednye-proizvodstvennyye...\\_tekst.pdf?ysclid=lfzol8avht396650068](https://marsbbz.ru/wp-content/uploads/2021/05/gost-12.0.003-2015-sistema-standartov-bezopasnosti-truda-ssbt.-opasnye-i-vrednye-proizvodstvennyye..._tekst.pdf?ysclid=lfzol8avht396650068) (дата обращения 02.04.2023 года).

23. Средства индивидуальной защиты, применяемые в газовой промышленности. Входной контроль в организациях и дочерних обществах. Основные положения [Электронный ресурс] : СТО Газпром 10.008-2012.

URL: <https://noyabrsk-dobycha.gazprom.ru/d/textpage/5b/91/sto-gazprom-10.008-2012-vkhodnoj-kontrol.pdf> (дата обращения 03.04.2023 года).

24. СТО Газпром 18000.1-002-2020. Идентификация опасностей и оценка рисков в области производственной безопасности. ООО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ САМАРА», Самара, 2020, 37 с.

25. СТО Газпром 18000.3-022-2022 «ЕСУПБ. Рабочая зона. Контроль воздуха. Порядок обеспечения производственной безопасности», Тольятти, 23 с.

26. СТО Газпром 2-3.5-043-2005 Защита от шума технологического оборудования ООО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ САМАРА», Самара, 2005, 45 с.

27. Тольяттинское линейное производственное управление магистральных трубопроводов ООО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ САМАРА». [Электронный ресурс] : Сайт Тольяттинского ЛПУМГ ООО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ САМАРА». URL: <https://samara-tr.gazprom.ru/about/organization/textpage81/?ysclid=lfzljv8a8w383001792> (дата обращения 02.04.2023 года).

28. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения 02.04.2023 года).

29. Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно-методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)/ Фрезе Т.Ю. – Тольятти: ТГУ, 2022. – 60 с.

30. Augusto Bianchini, Filippo Donini, Alessandro Guzzini, Marco Pellegrini, Cesare Sacconi 2015 Natural Gas Pipelines Distribution: Analysis of Risk, Design and Maintenance to Improve the Safety Performance. XX Summer School «Francesco Turco» - Industrial Systems Engineering [Internet] pp 243-247 [Cited 24 February 2020] Available from: <https://clck.ru/NY8jN>.

31. Belinsky A V, Rebrov O I 2016 Development and Approbation of a Methodological Approach to Substantiating Measures for Low-cost Technical Re-equipment of Gas Distribution Stations Territory of Neftegaz 12 pp 54-61.

32. Chmielowski K, Bugajski P, Maziarz J 2017 Analysis of Failure Events Occurring in the Gas Networks Based on the Example of the Gas Company in Jasło Gas Water San. Tech. 4 pp 136–139.

33. Guskov M. Safety of gas distribution station operators// March 2021 IOP Conference Series Materials Science and Engineering 1079(7):072025.

34. Shishkin S. Ensuring the Safety of Gas Distribution Stations When Increasing Capacity// March 2021 IOP Conference Series Materials Science and Engineering 1281(7):072226.