

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

Институт машиностроения  
(наименование института полностью)  
Управление промышленной и экологической безопасностью  
(наименование кафедры)  
20.03.01 «Техносферная безопасность»  
(код и наименование направления подготовки, специальности)  
Безопасность технологических процессов и производств  
(направленность (профиль), специализация)

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему Разработка системы снижения уровня шума цеха по обслуживанию и ремонту технологического оборудования и межцеховых коммуникаций цехов по производству сжиженных газов

Студент	<u>Т.М. Кажмуратов</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	<u>Н.В. Колачева</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультант	<u>В.Г. Виткалов</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

Допустить к защите

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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Тольятти 2018

## АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы «Разработка системы снижения уровня шума цеха по обслуживанию и ремонту технологического оборудования и межцеховых коммуникаций цехов по производству сжиженных газов».

Объектом исследования в работе является технологический процесс проведения работ по обслуживанию и ремонту технологического оборудования.

Цель работы – снижение уровня шума при функционировании станочного оборудования.

В работе изучен вопрос безопасности проведения работ по обслуживанию и ремонту технологического оборудования и межцеховых коммуникаций цехов. Проанализированы существующие способы обеспечения безопасных условий труда.

В результате проведения исследования предложено произвести акустическую обработку цеха с целью снижения риска профессиональных заболеваний работников предприятия.

Описание акустической обработки производственного цеха представлено руководству организации для дальнейшего применений.

Эффективность предложенного мероприятия рассчитана и является целесообразной.

Объем бакалаврской работы составляет 75 страниц машинописного текста, 8 частей, 10 рисунков, 10 таблиц, 20 источников использованной литературы, 2 приложения.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1 Характеристика производственного объекта .....	6
1.1 Расположение .....	6
1.2 Производимая продукция или виды услуг .....	6
1.3 Технологическое оборудование .....	6
1.4 Виды выполняемых работ.....	7
2 Технологический раздел .....	8
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	8
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса .....	9
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	11
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных) ..	18
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте .....	18
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	21
4 Научно-исследовательский раздел .....	22
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование .....	22
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности .....	22
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	25
5 Охрана труда.....	28
5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда.....	28
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	32
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду .....	32
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду .....	33
6.3 Разработка документированных процедур согласно ГОСТ Р ИСО 14001- 2016 .....	38

7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	41
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте ...	41
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах .	44
7.3	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов .....	44
7.4	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	47
8	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	49
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	49
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний .....	49
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	52
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	54
8.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации .....	56
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	57
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	58
	ПРИЛОЖЕНИЕ .....	61

## ВВЕДЕНИЕ

«Известно, что шум, какофония производственно-промышленных звуков является опасным фактором для нормальной жизнедеятельности всего живого. Это происходит потому что, при воздействии на организм человека сильного шума, происходит сбой в работе центральной нервной системы, которая впоследствии приводит к снижению слуха» [2].

«При воздействии сильного звука на органы слуха человека, нарушается качество слуха человека, однако, работники, испытывающие постоянное воздействие шума на работе, не сразу различают ухудшение своего слуха» [2].

«С точки зрения производительности труда, снижение слуха работника может привести к снижению его внимательности, потому как в производственной деятельности имеет место быть применение звуковой сигнализации. Работники, вследствие снижения слуха, не воспринимают действие звуковых сигналов» [2].

Решение - повысить громкость звуковой сигнализации к положительным результатам не приведет, поэтому нужно искать инженерные решения» [2].

«Шум – это негативное явление также и с экономической точки зрения, потому что приводит к снижению производительности труда - шум снижает производительность физического труда на 10 %, а умственного - более чем на 40%.» [2].

«Разумеется, в силу особенности промышленного производства, добиться оптимального шумового фона практически невозможно, но снизить величину шума до безвредной для человека – это одна из главных задач для инженерно-технического персонала» [2].

## 1 Характеристика производственного объекта

### 1.1 Расположение

«ООО «Газпром добыча Оренбург. Гелиевый завод» является подразделением ООО «Газпром добыча Оренбург». Оно расположено по адресу г. Оренбург, ул. Чкалова, 1/2» [1].

Телефоны: +7 3532 73-00-09, +7 3532 33-20-02

Факс: +7 3532 31-25-89

Электронная почта: [orenburg@gdo.gazprom.ru](mailto:orenburg@gdo.gazprom.ru)

«Оренбургский гелиевый завод – единственный в России производитель гелия» [1].

«Оренбургское нефтегазоконденсатное месторождение при открытии было одним из самых крупных в России, содержащих гелий.

### 1.2 Производимая продукция или виды услуг

«Гелий применяется в таких отраслях промышленности, как: авиация, электроника и электротехника, медицина, а также в фундаментальных и прикладных научных изысканиях» [1].

### 1.3 Технологическое оборудование

«В Оренбургском гелиевом заводе в настоящее время в эксплуатации находятся» [1]:

- «оборудование осушки природного газа» [1].
- «гелиевые блоки по производству гелия, широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ)» [1].
- «оборудование фракционирования ШФЛУ и» [1].
- «специальное оборудование дожимного компрессорного цеха» [1].
- «пропано-холодильное оборудование» [1].
- «азотно-кислородное оборудование» [1].

– «оборудование цеха по обслуживанию и ремонту» [1].

#### 1.4 Виды выполняемых работ

«Получаемая на заводе этановая фракция направляется в ОАО «Казаньоргсинтез» и ОАО «Газпром нефтехим Салават» для производства полиэтилена, а ШФЛУ подвергается дальнейшей переработке с получением пентан-гексановой фракции, пропана технического, бутана технического и их смеси, фракции бутановой. Находят большой спрос у потребителей вырабатываемые на заводе криогенные продукты разделения воздуха: жидкий азот, жидкий кислород (медицинский и технический)» [1].

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования (рабочее место, отдел, цех)

На рисунке 1 представлен план размещения технологического оборудования в цехе по обслуживанию и ремонту технологического оборудования и межцеховых коммуникаций.

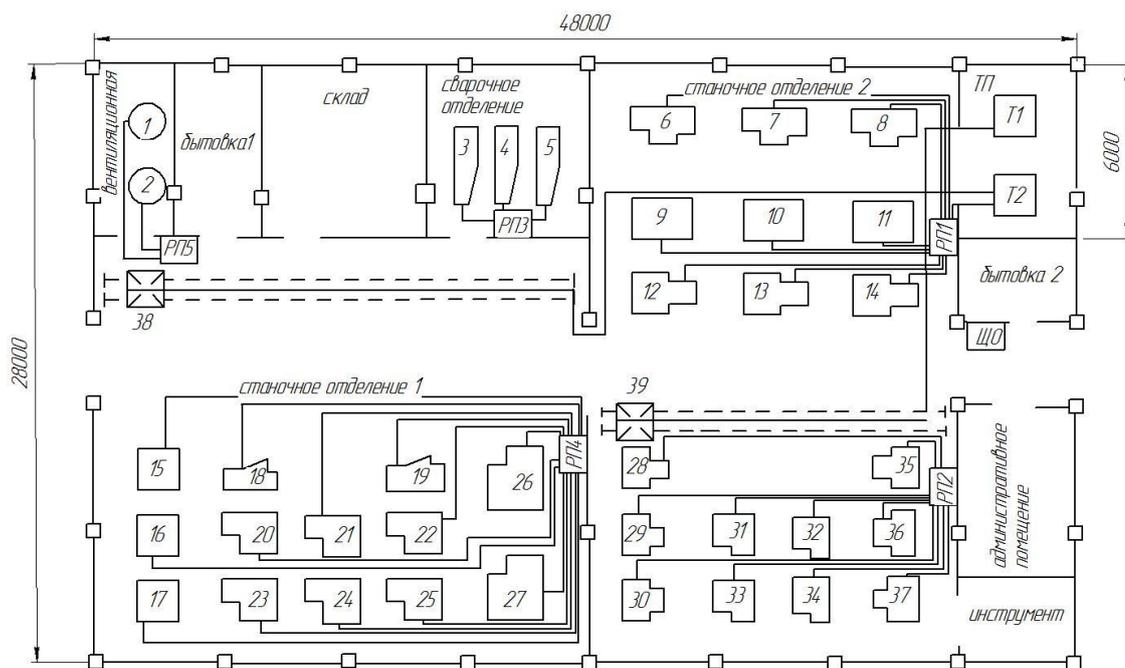


Рисунок 1 – План размещения технологического оборудования в цехе по обслуживанию и ремонту технологического оборудования и межцеховых коммуникаций

В таблице 1 дан перечень оборудования, которое расположено в рассматриваемом цехе.

Таблица 1 – Перечень оборудования цеха по обслуживанию и ремонту технологического оборудования и межцеховых коммуникаций

№ на плане	Наименование ЭО	Мощность, кВт	Примечание
1	2	3	4
1,2	Вентиляторы	55	
3...5	Сварочные агрегаты	14	ПВ=40%
6...8	Токарные автоматы	10	
9...11	Зубофрезерные станки	20	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
12...14	Круглошлифовальные станки	5	
15...17	Заточные станки	1,5	1-фазные
18, 19	Сверлильные станки	3,4	1-фазные
20...25	Токарные станки	12	
26, 27	Плоскошлифовальные станки	17,2	
28...30	Строгальные станки	4,5	
31...34	Фрезерные станки	7,5	
35...37	Расточные станки	4	
38, 39	Краны мостовые	30	ПВ=60%

## 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Промышленное оборудование должно проходить обязательный ежемесячный и периодический, плановый осмотр проверку электрооборудования, механизмов и узлов оборудования; необходимо постоянно поддерживать чистоту оборудования; проводить периодическую промывку и очистку от пыли механизмов и узлов оборудования; профилактическую регулировку механизмов и устройств, подверженных наиболее быстрому износу; систематически проводить смазывание всех поверхностей трения. При выходе оборудования из нормального технологического режима необходимо производить ремонт оборудования.

В таблице 2 приведено описание технологического процесса производства работ.

Таблица 2 – Описание технологического процесса

Наименование вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Виды работ
1	2	3	4
Обслуживание и ремонт технологического оборудования и межцеховых коммуникаций цехов по производству сжиженных газов			
Смазывание оборудования, доливка масла	Слесарный инструмент, шприцы для смазки	Маслонаполненное оборудование, детали и узлы оборудования	Произвести смаку узлов и агрегатов. Долить масло в маслонаполненное оборудование
Регулировка механизмов и устройств оборудования	Слесарный инструмент	Узлы, механизмы оборудования	Проверить состояние оборудования. Произвести замеры параметров. Отрегулировать до требуемых параметров
Проверка электрооборудования	Мегомметр, слесарный инструмент	Электрооборудование узлов и механизмов технологического оборудования	Произвести визуальный осмотр состояния электропроводки, электрооборудования. Заменить изношенную электропроводку.
Монтаж/демонтаж частей оборудования	Слесарный инструмент	Узлы, детали технологического оборудования	Снять оборудование, требующее ремонт. Установить сменный. Закрепить. Проверить работоспособность
Восстановление работоспособности оборудования (точности, мощности)	Станки различных групп, слесарный инструмент	Узлы, детали технологического оборудования	Определить параметры требуемого ремонта. Зафиксировать оборудование. Произвести восстановление параметров
Ремонт узлов и агрегатов с применением станков	Станки различных групп, слесарный инструмент	Узлы, детали технологического оборудования	Определить параметры требуемого ремонта. Установить деталь в станок. Закрепить прижимным планками. Произвести ремонт.

## 2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков

По результатам проведенного анализа технологического процесса были выявлены опасные и вредные производственные факторы. В таблице 3 показаны результаты проведенной идентификации.

Таблица 3 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
1	2	3	4
Обслуживание и ремонт технологического оборудования и межцеховых коммуникаций цехов по производству сжиженных газов			
Смазывание оборудования, доливка масла	Слесарный инструмент, шприцы для смазки	Маслонаполненное оборудование, детали и узлы оборудования	<p>Физические факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [3].</li> <li>– «факторы, связанные с высокой/низкой температурой объектов производственной среды, которые могут вызвать ожоги тканей человека» [3]</li> <li>– «опасные и вредные производственные 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» [3].</li> </ul> <p>Химические факторы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– «По характеру результирующего химического воздействия на организм человека химические вещества –раздражающие» [3].</li> </ul> <p>Психофизиологические факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– «Физические перегрузки - статические, связанные с рабочей позой» [3]. «Нервно-психические нагрузки» [3].- «перенапряжение анализаторов» [3].</li> </ul>

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Регулировка механизмов и устройств оборудования	Слесарный инструмент	Узлы, механизмы оборудования	<p>Физические факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [3].</li> <li>– «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, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы; падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо)» [3].</li> <li>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [3].</li> <li>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [3].</li> </ul> <p>Психофизиологические факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– «Физические перегрузки: статические, связанные с рабочей позой» [3].</li> <li>– «Нервно-психические нагрузки» [3]:</li> <li>- «на умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [3].</li> <li>- «перенапряжение анализаторов» [3].</li> </ul>

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Проверка электрооборудования	Мегомметр, слесарный инструмент	Электрооборудование узлов и механизмов технологического оборудования	<p>– Физические факторы: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [3].</p> <p>Психофизиологические факторы:</p> <p>– «Физические перегрузки: - «статические, связанные с рабочей позой» [3]. – «Нервно-психические нагрузки» [3]. - «перенапряжение анализаторов» [3].</p>
Монтаж/демонтаж частей оборудования	Слесарный инструмент	Узлы, детали технологического оборудования	<p>Физические факторы:</p> <p>– «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [3].</p>

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
			<p>– «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, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы; падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо)» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные 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» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризуемые повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой (некогерентными неионизирующими излучениями оптического диапазона электромагнитных полей) и характеризуемые чрезмерными (аномальными относительно природных значений и спектра) характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности – отсутствие или недостатка необходимого искусственного освещения» [3].</p> <p>Психофизиологические факторы:</p> <p>– «Физические перегрузки» [3]:</p> <p>– «Нервно-психические перегрузки» [3].</p> <p>- «перенапряжение анализаторов» [3].</p>

..

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
<p>Восстановление работоспособности оборудования (точности, мощности)</p>	<p>Станки различных групп, слесарный инструмент</p>	<p>Узлы, детали технологического оборудования</p>	<p>Физические факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [3].</li> <li>– «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, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы; падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо)» [3].</li> <li>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с температурой объектов производственной среды» [3].</li> <li>– «опасные и вредные производственные 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» [3].</li> <li>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [3].</li> <li>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [3].</li> </ul>

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
			<p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой (некогерентными неионизирующими излучениями оптического диапазона электромагнитных полей) и характеризующиеся чрезмерными (аномальными относительно природных значений и спектра) характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности – отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [3].</p> <p>Психофизиологические факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– «Физические перегрузки» [3].</li> <li>- «статические, связанные с рабочей позой» [3].</li> <li>- «динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза» [3].</li> <li>– «Нервно-психические перегрузки» [3].</li> <li>- «перенапряжение анализаторов» [3].</li> </ul>
Ремонт узлов и агрегатов с применением станков	Станки различных групп, слесарный инструмент	Узлы, детали технологического оборудования	<p>Физические факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [3].</li> <li>– «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, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы; падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо)» [3].</li> <li>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с высокой или низкой температурой объектов производственной среды» [3].</li> </ul>

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
			<p>– «опасные и вредные производственные 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» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой (некогерентными неионизирующими излучениями оптического диапазона электромагнитных полей) и характеризующиеся чрезмерными (аномальными относительно природных значений и спектра) характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности – отсутствие или недостатка необходимого искусственного освещения» [3].</p> <p>Психофизиологические факторы:</p> <p>– «Физические перегрузки» [3].</p> <p>- «Нервно-психические перегрузки» [3].</p> <p>- «перенапряжение анализаторов» [3].</p>

## 2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

В таблице 4 представлены данные оценки выполнения требований к средствам защиты слесаря по ремонту оборудования.

Таблица 4 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику (на 12 месяцев)	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
Слесарь по ремонту оборудования	ГОСТ 12.4.109	Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий – 1 шт.	выполняется
	ГОСТ 12.4.072	Сапоги резиновые с защитным подноском – 1 пара	выполняется
	ГОСТ 12.4.252	Перчатки с полимерным покрытием – 12 пар	выполняется
	ГОСТ 20010	Перчатки резиновые или из полимерных материалов – 12 пар	выполняется
	ГОСТ 12.4.253	Очки защитные – До износа	выполняется
	ГОСТ 12.4.299	Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее или изолирующее – До износа	выполняется

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Результатом системной работы по улучшению условий труда стало снижение количества несчастных случаев в Группе Газпром: в 2017 г. было зарегистрировано 135 пострадавших, что на 15 % ниже, чем в 2016 г. Несмотря на все усилия компаний Группы, полностью предупредить происшествия со смертельным исходом не удалось – в 2017 г. погибло восемь человек (в 2016 г. – девять человек), среди них в ПАО «Газпром» — четыре работника (в 2016 г. – семь), в Группе Газпром нефть – три работника (в 2016 г. – два), в Газпром энергохолдинге – один работник (в 2016 г. случаев гибели людей не было). По всем случаям были проведены расследования и приняты меры для минимизации риска повторения подобных происшествий в будущем. Основная цель Группы Газпром – исключение несчастных случаев. Наиболее частыми причинами возникновения подобных ситуаций в отчетном периоде стали неудовлетворительная организация производства работ, нарушения трудовой и

производственной дисциплины, принятие мер личной безопасности работниками.

На рисунке 2 представлен график, отражающий количество пострадавших в результате несчастных случаев в Группе Газпром с 2013 – 2017 гг.

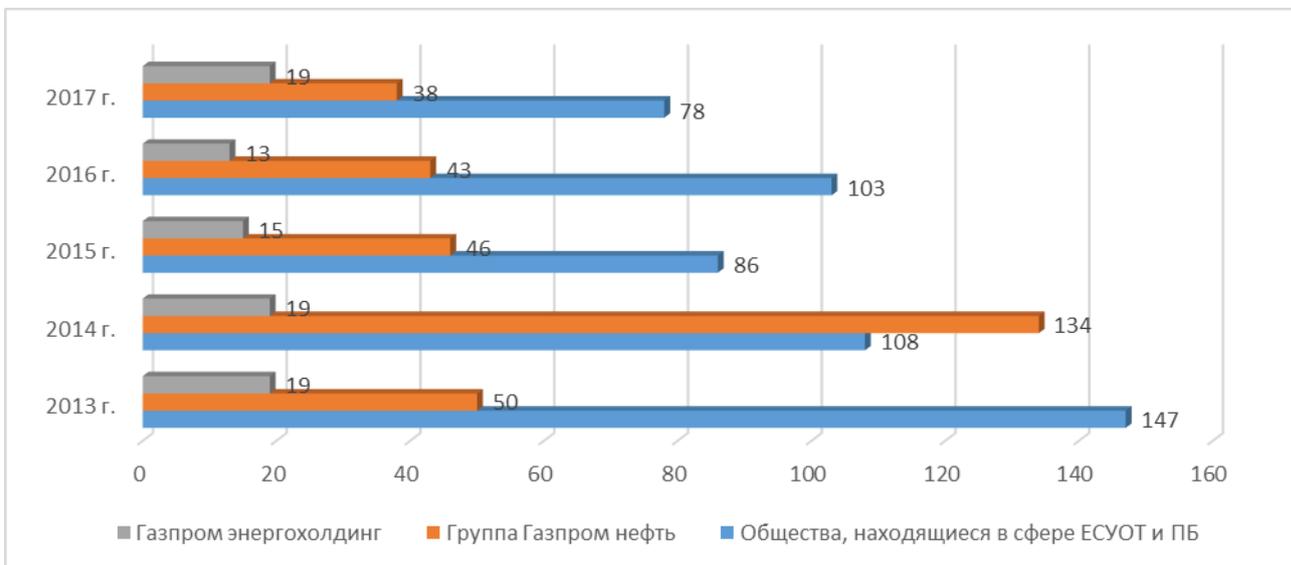


Рисунок 2 – Количество пострадавших в результате несчастных случаев в Группе Газпром с 2013 – 2017 гг.

Показатели травматизма и потери трудоспособности в дочерних обществах, входящих в сферу действия ЕСУОТ и ПБ, в 2013–2017 гг. представлены на рисунках 3 и 4.

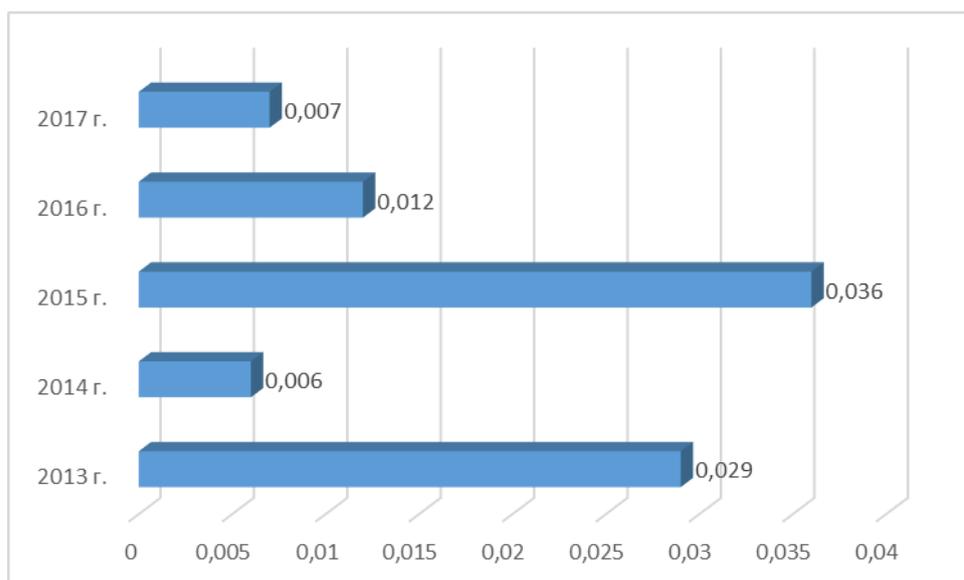


Рисунок 3 – Коэффициент смертельного травматизма (FIFR)

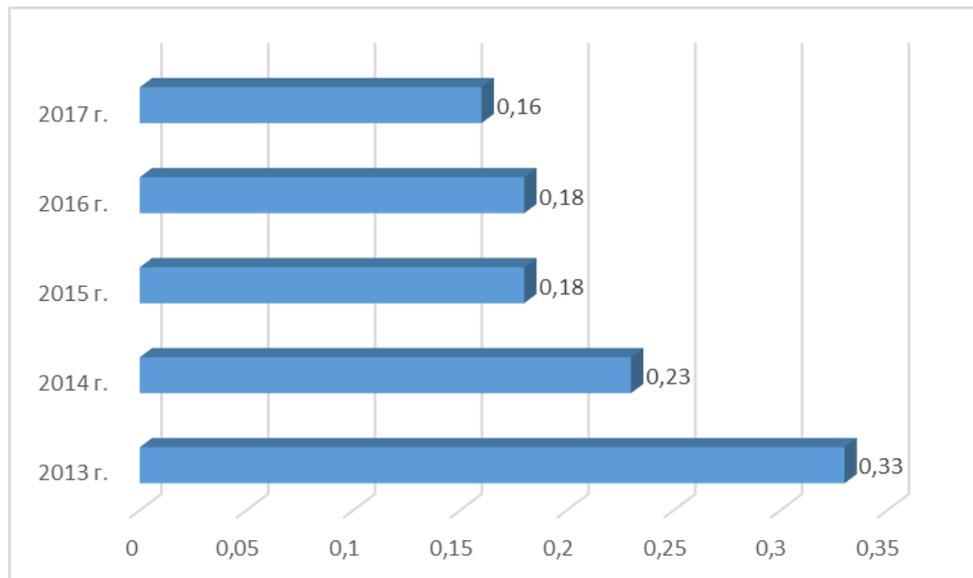


Рисунок 4 – Коэффициент травматизма с временной потерей трудоспособности (LTIFR)

### 3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

После проведения идентификации опасных и вредных производственных факторов необходимо разработать мероприятия по снижению их воздействия и обеспечению безопасных условий труда. Разработанные мероприятия представлены в таблице А.1 Приложения А.

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Проведенная идентификация ОВПФ при проведении работ по обслуживанию и ремонту технологического оборудования позволила выявить, что уровень шума на рабочих местах в цехе превышает допустимые уровни и негативно влияет на работников предприятия.

### 4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

«Нормирование шума производится с целью установления научно обоснованных предельно допустимых значений уровней шума на рабочих местах, которые при ежедневном систематическом воздействии в течение восьмичасового рабочего дня не могут вызвать заболеваний человека» [14].

«Нормируемые параметры шума и их допустимые значения установлены ГОСТ 12.1.003 с дополнениями и Санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562» [14].

Шумоизоляция работает в двух основных направлениях:

- Звукоизоляция. Исходящие из соседних квартир звуки отражаются и не доходят до вашего слуха, поэтому вы абсолютно ничего не услышите из того, что делают соседи.

- Звукопоглощение. Звуковые волны, которые исходят от шума в вашей квартире, поглощаются, поэтому соседи тоже вас не услышат.

Шумы бывают нескольких видов. Рассмотрим их подробнее.

- Воздушный. К такому шуму относятся все звуки, передаваемые через воздух. Это крик, громкая речь, смех и т.д. Такие звуки проникают в дом сквозь двери, окна и щели.

- Ударный. Самый раздражающий шум большинства жителей многоквартирных домов. К нему относится звук перфоратора, дрели и остальных строительных инструментов. Это шум проникает через стены и перекрытия в

доме. Чем ближе вы находитесь к источнику шума, тем громче его слышно.

- Структурный. Этот шум возникает от вибрации. Он также как и ударный, проникает сквозь стены и его источником тоже является работающее строительное оборудование. Иногда эти два шума объединяют в один.

Звукоизоляция производственных помещений достаточно сложный вопрос. Одно дело сделать звукоизоляцию в небольшой квартире, другое — на площади в сотню квадратных метров. Производственный шум каждый день негативно влияет на работников, в результате они уходят в больничные и берут отгулы. Поэтому современные предприятия стараются снизить шум и тем самым повысить качество работы сотрудников и предприятия в целом.

Разработанный (НИИСФ) РААСН СНиП 23-03-2003 регламентирует нормы уровня шума в различных местах. Для производственных помещений этот показатель равен 80дБА. Зачастую этот показатель превышен на 30-50%. На первый взгляд цифры небольшие, но превышение этих показателей ощутимо сказывается на сотрудниках.

Производства сильно отличаются друг от друга, поэтому не существует универсального решения. Для каждого проекта необходимо осуществить правильный выбор звукоизоляционных материалов. Отнеситесь к этому с должным вниманием, от выбора материалов будут зависеть насколько децибел снизится шум. Важно рассчитать, в каких местах будет сделан дополнительный слой звукоизоляции, найти и максимально закрыть источники шума.

Например, звукоизоляция кирпичной стены состоит из звукоизоляционных мембран TOPSILENT BITECH и, в особо сложных случаях, дополнительно прокладываются звукоизоляционными панелями WOLF PhoneStar. Современные материалы обладают многослойной структурой, где каждый слой последовательно, один за другим, гасит звуковые волны. Чем больше таких слоев, тем более эффективна защита от воздушного шума.

Промышленная звукоизоляция предполагает полную защиту оператора станка с использованием «кабины управления». В таких кабинах используется комбинация звукопоглощающих материалов и многослойных стеклопакетов.

Таким образом достигается значительно снижение звукового шума, но при этом у оператора остается полный обзор.

Эффективно показывают себя комбинации из звукопоглощающих и звукоизолирующих материалов. Если в уже звукоизолированном помещении, разместить звукопоглощающие панели ЭхоКор, это позволит добиться акустического комфорта для работников производства.

Внимание к акустическому комфорту производственных помещений не просто прихоть — это долгосрочная инвестиция в здоровье работников.

Самой первой преградой на пути шума будут стены и перекрытия. Важным моментом в хорошей звукоизоляции является качество материала, из которого они строятся. К сожалению, в нашей стране качество материала для стен далеко не всегда находится на высоком уровне, поэтому не могут обеспечить надежную защиту квартиры от посторонних шумов. Особенно это чувствуется при ударных и структурных видах шума.

Методы борьбы с шумом зависят от используемых материалов. Это может быть гипсокартон, потолочные панели, минеральная вата, рулонные материалы.

Так как посторонний шум часто заставляет человека нервничать, не дает сосредоточиться и даже может стать глобальной жизненной проблемой, звукоизоляция является надежным способом для восстановления покоя в доме.

Прежде всего, нужно найти источник шума, а потом уже выбрать способ его устранения.

Часто вполне достаточно сделать звукоизоляцию потолка и пола, и в редких случаях может понадобиться защита всего помещения.

Способы звукоизоляции и используемые материалы

Гипсокартон. Прежде чем устанавливать гипсокартонные плиты, необходимо тщательно заделать все щели в стенах, через которые может проникать шум. Потом стены заштукатурить.

Установка гипсокартона имеет некоторые особенности. Например, если от стены исходит источник постороннего шума, к ней нельзя крепить каркас,

так как через крепление каркаса звук все равно будет проходить в квартиру. Поэтому каркас рекомендуется устанавливать к потолку и полу около той стены, от которой исходит шум. К тому же, рекомендуется при монтаже каркаса использовать специальные резиновые прокладки, которые будут дополнительной преградой для шума.

Щели между плитами заполняют монтажной пеной. Для надежности между плитами гипсокартона и основной стеной укладывается слой или два минеральной ваты или гипсоволокна.

Эковата и панели ЗИПС. Панели крепятся к поверхности, обеспечивая надежную защиту от шума со стороны стен, пола и потолка. Для их монтажа нужно делать дополнительные отверстия. В сочетании с эковатой панели ЗИПС избавят квартиру не только от посторонних шумов, но и сохранят тепло в помещении.

Потолочные панели. Служат отличным способом защиты от шума со стороны потолка. Широкий выбор цветовой палитры позволяет подобрать нужный вариант для гармоничности дизайна помещения. В основе потолочных панелей лежит базальтовое волокно, обеспечивающее надежную звукоизоляцию.

Подвесной потолок. Система устройства подвесного потолка обладает акустическими свойствами, способными оградить квартиру от постороннего шума, доносящегося сверху.

Рулонные строительные материалы. В основе таких материалов лежит специальная пленка со звукопоглощающими свойствами. Перед нанесением следует подготовить стену, поверхность которой должна быть гладкой и ровной. Материал крепится к поверхности Бустилатом.

#### 4.3 Предлагаемое изменение

С целью снижения негативного воздействия производственного шума необходимо произвести акустическую обработку производственного цеха.

Звуковые волны от производственного оборудования многократно отражаются от стен, потолка и различных предметов. Строительные конструкции цеха поглощают менее 2% звука, отражая его в помещении на 98%.

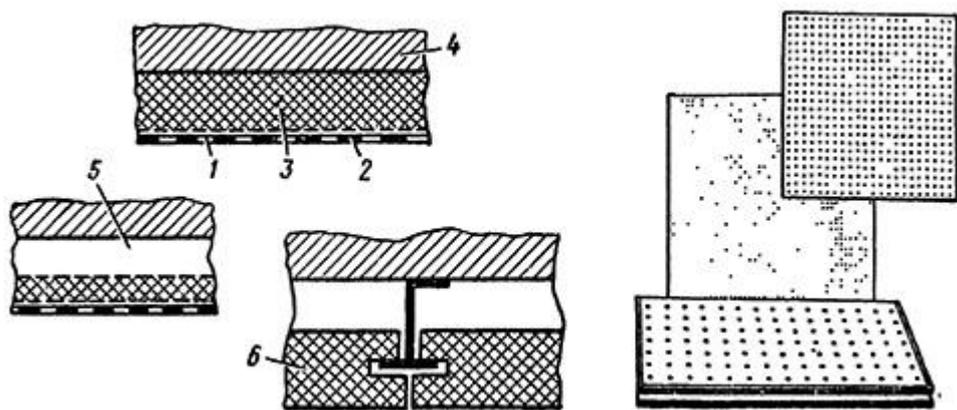
«Для снижения уровня шума необходимо снизить энергию отраженных волн. Это достигается путем увеличения площади поглощения за счет размещения звукопоглощающих облицовок» [15].

«Поглощение звука предлагаемым устройством происходит посредством перевода энергии частиц воздуха в теплоту. Это происходит из-за потерь на трение в порах материала» [15].

«Материал для эффективного звукопоглощения должен быть пористым. Важное значение имеет то, что поры должны быть открытыми с той стороны, откуда приходит звук, кроме того, поры должны быть незамкнутыми. Это необходимо для того, чтобы содействовать проникновению звука в материал с целью – его погасить» [15].

«Звукопоглощающие свойства данного пористого материала зависят от толщины слоя, частоты звука, наличия воздушного промежутка между слоем и отражающей стенкой, на которой он установлен» [15].

На рисунке 5 представлены основные составные части при проведении звукоизоляции производственного цеха.



1 – слой защитный с перфорацией; 2 – стеклоткань-защитная; 3 – материал звукопоглощающий; 4 – стены; 5 – воздушная прослойка; 6 – плита, созданная из звукопоглощающего материала

Рисунок 5 – Звукопоглощающие облицовки

«Представленная установка призвана снижать шум примерно на 6 – 8 децибел в зоне отраженного звука, и на 2 – 3 децибел вблизи источника шума. На первый взгляд – это немного, однако, применение представленных облицовок целесообразно по нескольким причинам: уровень шума в здании/помещении меняется за счет большой эффективности – на 8—10 децибел - на высоких частотах, звук делается глухим и не так раздражающим слух; шум оборудования при этом, становится более заметным, а, значит, появляется возможность слухового контроля его работы, и, кроме того, становится проще говорить и улучшается разборчивость речи» [15].

## 5 Раздел «Охрана труда»

### 5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда

Создание оптимальных условий труда, обеспечение надежной работы опасных производственных объектов являются одним из приоритетных направлений деятельности ПАО «Газпром». В Обществе внедрена и функционирует Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ПАО «Газпром» (ЕСУОТ и ПБ) (рисунок 6).

ЕСУОТ и ПБ направлена на идентификацию, устранение и минимизацию опасностей и рисков, присущих трудовой деятельности, и рисков, связанных с трудовой деятельностью, а также достижение поставленных целей.

Единая система управления производственной безопасностью позволяет не только установить порядок управления охраной труда, промышленной и пожарной безопасностью в соответствии с действующим законодательством, достижениями науки и техники и отраслевыми особенностями, но и учесть территориальные, производственные и другие условия, присущие каждому отдельному дочернему обществу ПАО «Газпром», что позволяет обеспечить стабильное сотрудничество между администрацией компании и дочерними обществами и организациями.

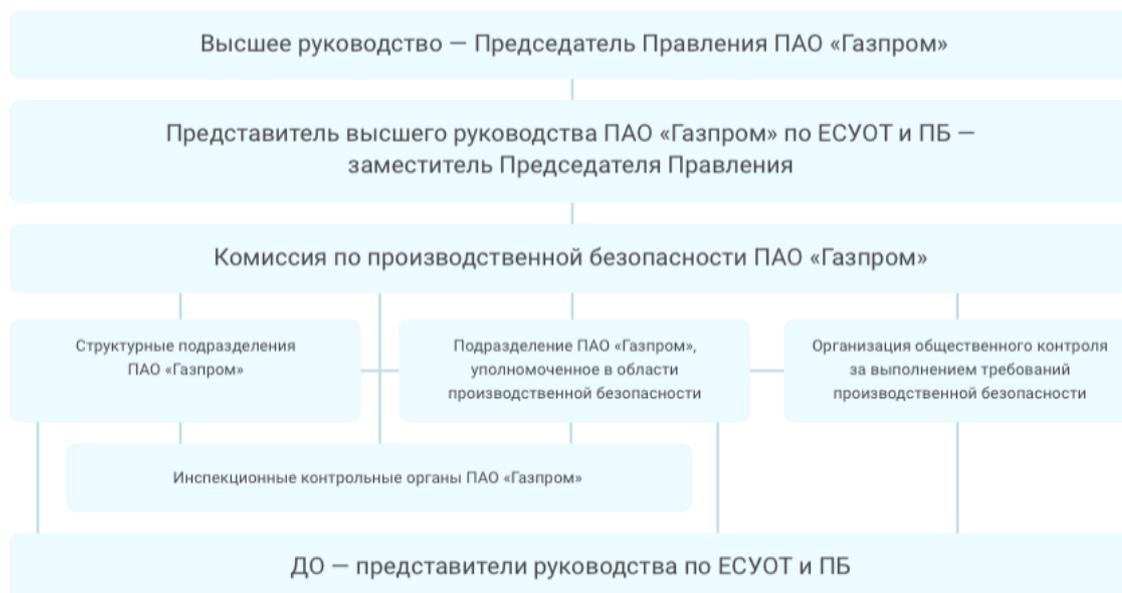


Рисунок 6 – Схема структуры ЕСУОТ и ПБ в ПАО «Газпром»

## Основные принципы ЕСУОТ

1. Планирование
2. Внедрение и функционирование
3. Анализ высшим руководством

- ежегодный отчет о функционировании ЕСУОТ и ПБ

4. Проведение проверок

- мониторинг и измерение;

- оценка соответствия;

- расследование происшествий, несоответствия, корректирующие и предупреждающие действия.

Как это работает

- Приоритет сохранения жизни и здоровья работника;

- Организация безопасных условий труда, формирование у работников высокой культуры производственной безопасности;

- Оценка состояния производственной безопасности в ПАО «Газпром»;

- Анализ результатов проведенной работы, определение действий для дальнейших улучшений.

«Газпромом» в 2014 году ЕСУОТ и ПБ успешно сертифицирована на соответствие стандарту OHSAS 18001:2007 «Системы менеджмента профессионального здоровья и безопасности». В 2017 году при проведении ре-сертификационного аудита ЕСУОТ и ПБ подтвердила соответствие требованиям стандарта OHSAS 18001:2007.

В область сертификации входят Администрация ПАО «Газпром» и 51 дочернее общество, занимающиеся добычей, подготовкой, транспортировкой, переработкой, распределением и хранением природного газа, газового конденсата и нефти.

В целях расширения области распространения ЕСУОТ и ПБ утвержден График внедрения и сертификации системы менеджмента охраны труда и промышленной безопасности в ПАО «Газпром».

Деятельность ООО «Газпром добыча Оренбург» по обеспечению безопасных и оптимальных условий труда, промышленной и пожарной безопасности, профилактике производственного травматизма и профзаболеваний организована в соответствии с Политикой ПАО «Газпром» в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, утвержденной приказом

ПАО «Газпром» от 28 ноября 2017 года № 797, Политикой ООО «Газпром добыча Оренбург» в области охраны окружающей среды, здоровья и безопасности на производстве, утвержденной генеральным директором Общества Владимиром Киевым в ноябре 2015 года, и Единой системой управления охраной труда и промышленной безопасностью в ПАО «Газпром» (СТО Газпром 18000.1-001-2014 и ВРД 39-1.14-021-2001).

Общее руководство работой по охране труда и промышленной безопасности осуществляется главным инженером – первым заместителем генерального директора.

Ключевые обязательства ООО «Газпром добыча Оренбург»:

Создание безопасных условий труда, в том числе путем идентификации опасностей, оценки и управления рисками;

Вовлечение работников в систему создания безопасных условий труда за счет:

- обучения по охране труда и безопасным методам работ,
- мотивации работников на безопасный труд,
- повышения культуры производственной безопасности;

Оценка и снижение уровня риска аварий на опасном производственном объекте;

Обеспечение пожарной безопасности;

Профилактика безопасности дорожного движения.

Специальная оценка условий труда

Особое место в решении задачи по снижению производственного травматизма занимает специальная оценка условий труда, которая проводится в

соответствии с требованиями Трудового кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 28 декабря 2013 года № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».

Основными вредными производственными факторами, превышающими установленные гигиенические и санитарные нормы, являются: шум, вибрация общая и локальная, загазованность, параметры световой среды, факторы производственного процесса (тяжесть трудового процесса).

Большинство рабочих мест, на которых условия труда классифицированы как вредные, имеют сочетание нескольких вредных производственных факторов и факторов трудового процесса.

В Обществе разработан Перечень мероприятий по улучшению условий охраны труда рабочих мест.

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

В результате идентификации значимых экологических аспектов воздействия на окружающую среду составлен график, который представлен на рисунке 7.

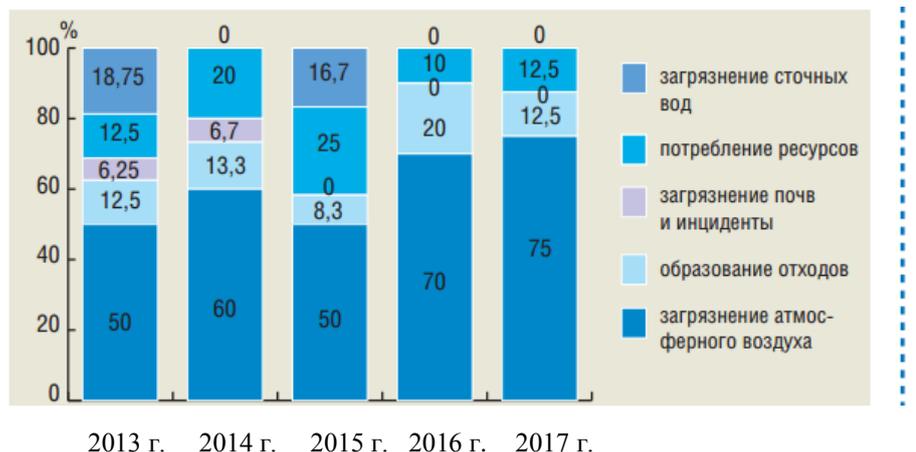


Рисунок 7 – Результаты идентификации значимых экологических аспектов

Структура выбросов ООО «Газпром добыча Оренбург» за 2017 год показана в виде диаграммы на рисунке 8.

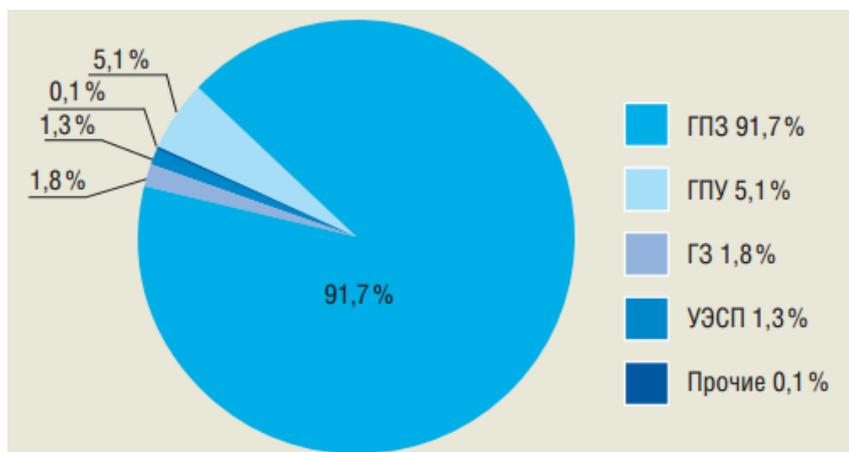


Рисунок 8 – Структура выбросов ООО «Газпром добыча Оренбург»

В 2017 году в результате производственно-хозяйственной деятельности ООО «Газпром добыча Оренбург, согласно данным статистической отчетности (воздух), образовалось 155,1 тыс. тонн загрязняющих веществ, из которых 102,8 тыс. тонн (66,2%) уловлено. На рисунке 9 представлена динамика выбросов предприятия.



Рисунок 9 – Динамика выбросов ООО «Газпром добыча Оренбург»

Всего в обращении в отчетном году находилось 124 вида отходов (10,6 тыс. тонн), что на 1,8 тыс. тонн (20%) больше по сравнению с 2016 годом, из которых:

- 55 (44,4%) видов отходов было использовано;
- 24% (19,3%) видов отходов было обезврежено;
- 45 (36,3%) видов отходов было захоронено.

На рисунке 10 показана динамика образования отходов до 2012 – 2017 года.

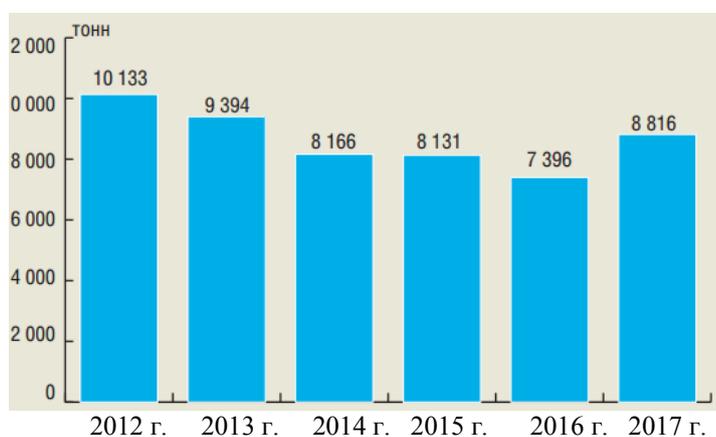


Рисунок 10 – Динамика образования отходов до 2012 – 2017 г., тонн

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

«Воздух. Охрана атмосферного воздуха – наиболее значимый и многопрофильный экологический аспект производственной деятельности Группы «Газпром» [1].

«Корпоративная политика «Газпрома» в области охраны климата учитывает положения Энергетической стратегии России на период до 2030 года и Экологической доктрины Российской Федерации. Специалисты ПАО «Газпром» входят в состав Программного комитета Международного газового союза «Устойчивое развитие» и активно работают в его исследовательской группе по сокращению парниковых выбросов» [1].

«Проводятся работы, направленные на снижение выбросов основных парниковых газов (диоксида углерода и метана). Развивается корпоративная система контроля, инвентаризации и учета выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ, проводится техническое перевооружение и модернизация производств. Кроме того, Группа «Газпром» увеличивает долю утилизируемого попутного нефтяного газа (ПНГ). Всего десять лет назад больше половины ПНГ сжигалось в факелах» [1].

«Компания активно участвует в газификации регионов, то есть расширяет использование наиболее экологичного топлива современности – природного газа» [1].

«Развивается использование природного газа в автомобильном транспорте. По экологическим показателям голубое топливо в среднем в пять раз опережает бензин и дизельное топливо. Расширение рынка газомоторного топлива – одно из приоритетных направлений деятельности Группы «Газпром» в России. Компания проводит множество мероприятий по переводу транспорта на газ в российских регионах и в странах Европы, планомерно наращивает собственную газозаправочную сеть, а также увеличивает долю газомоторного транспорта в собственном автопарке» [1].

«Земля. Охрана земли – одно из приоритетных направлений деятельности ПАО «Газпром» в области экологии. Ведь именно земля становится главным объектом воздействия при добыче, транспортировке и переработке углеводородов» [1].

«Территории. «Газпром» стремится максимально уменьшать количество используемых территорий. Для этого применяется целый комплекс

мероприятий: использование технологий блочно-модульного строительства промышленных сооружений из готовых элементов, кустовое расположение скважин на промыслах, прокладка систем многониточных газопроводов в едином техническом коридоре, а также внедрение методов горизонтального и наклонного бурения. Использование прогрессивных методов бурения, которые с каждым годом находят все более широкое применение в деятельности компаний Группы «Газпром», позволяет сократить количество производственных отходов, уменьшить площади под их хранение, а также исключить нарушения и загрязнения земель при эксплуатации» [1].

«Очистка и рекультивация. Для очистки почв от углеводородных загрязнений Группа «Газпром» внедряет инновационные методы и использует биологические технологии для восстановления качества нарушенных земель. Применяемые технологии учитывают особенности климатических условий, позволяют сократить затраты и увеличить скорость рекультивации» [1].

«Также в Группе «Газпром» активно используется метод очистки нефтезагрязненных земель при помощи растений (фиторемедиация). Выращивание трав с разветвленной корневой системой позволяет создать оптимальные условия для разложения углеводородов за счет улучшения газообмена в почве и ее обогащения биологически активными веществами, выделяемыми корневой системой растений. В зависимости от природно-климатических условий используют различные устойчивые смеси трав, которые к тому же являются хорошим биоиндикатором степени восстановления загрязненного участка земли» [1].

«Вода. Ключевым элементом в области снижения влияния объектов производства на водные ресурсы является уменьшение забора воды и качество очистительных процедур» [1].

«Многие дочерние общества и организации ПАО «Газпром» выполняют важную социальную функцию по водообеспечению населенных пунктов, а также принимают на свои очистные сооружения их стоки.» [1]

«Биоразнообразие. «Газпромом» разработана и принята Программа по

сохранению биологического разнообразия. Компания проводит большое количество специальных природоохранных мероприятий по защите и воспроизводству рыбных запасов, очистке и облагораживанию территорий (в том числе прибрежных), оказывает финансовую поддержку специализированным организациям» [1].

«Так, за последние годы предприятиями Группы «Газпром» было выпущено в море несколько миллионов мальков. А при строительстве и эксплуатации объектов в море (к примеру, платформы «Приразломная») применяются рыбозащитные устройства» [1].

«Другие направления. Обращение с отходами производства и потребления связано со значительными рисками причинения вреда окружающей среде. В связи с этим Группа «Газпром» стремится к внедрению в производство самых современных практик и технологий минимизации отходов. Группа «Газпром» ведет постоянную работу по уменьшению накопленных отходов» [1].

В таблице 5 представлена информация об исполнении экологических задач на 2017 год.

Таблица 5 – Информация об исполнении экологических задач на 2017 год

Экологическая цель	Экологическая задача в отчетном году	Информация о достижении экологической цели и выполнении задач в отчетном году
1	2	3
Снижение доли отходов, направляемых на захоронение (ООО «Газпром добыча Оренбург»)	Передача специализированным организациям 472,898 тонны отходов для использования и обезвреживания	Цель достигнута, задача по достижению цели выполнены. Специализированным организациям для использования и обезвреживания передано 6786,2 тонны отходов, в т.ч.: 1. Для обезвреживания 1450,0 тонны бурового шлама (плановый целевой показатель 124,6 тонны). 2. Для обезвреживания 190,0 тонн нефтезагрязненных отходов (плановый целевой показатель на 48%).

Продолжение таблицы 5

1	2	3
		<p>3. Для повторного использования 27,6 тонны макулатуры (перевыполнен плановый целевой показатель на 48%).</p> <p>4. Для обезвреживания 4,19 тонны отработанных ртутьсодержащих ламп (плановый целевой показатель – 3,71 тонны)</p>
<p>Снижение негативного воздействия на атмосферных воздух в районах размещения объектов ООО «Газпром добыча Оренбург»</p>	<p>Сокращение массы на 8,2 тонны отходов, передаваемых сторонним организациям за счет их повторного использования в собственном производстве</p> <p>Предотвратить выброс в атмосферу 29,3 тонны загрязняющих веществ</p>	<p>Сокращена масса на 49,0 тонны отходов, передаваемых сторонним организациям за счет их повторного использования в собственном производстве.</p> <p>1. В УМТСиК использовано в собственном производстве 8 тонн древесных отходов в качестве прокладочного материала при укладке грузов на складах.</p> <p>2. Использовано 0,7 тонны древесных отходов в качестве укрывного материала для насаждений.</p> <p>На ГПЗ на установке по обезвреживанию нефтешламов У-37 обезврежено 40,265 тонны нефтешламов.</p> <p>Цель достигнута, задача по достижению цели выполнена.</p> <p>Предотвращен выброс в атмосферу 31,159 тонны загрязняющих веществ за счет выполнения мероприятий:</p> <p>1. Использован механизированный способ удаления с забоя скважины 102 УКПГ-2 скапливающихся жидкостных пробок для исключения продувок.</p> <p>2. Переведены газы дегазации с факела низкого давления на факел высокого давления на УКПГ-12 ГРУ с выводом из эксплуатации факела низкого давления.</p> <p>3. Исключены продувки нефтяных скважин на ФВД путем снижения давления в нефтяном сепараторе С-101Н за счет внедрения технологии двухступенчатой подготовки нефти на УКПГ-15 ГПУ</p> <p>4. Внедрена технология опорожнения (снижения давления) остановленных технологических линий и шлейфов скважин газовыми эжекторами при выводе их в ремонт и использованием в качестве активного</p>

## Продолжение таблицы 5

1	2	3
		<p>газа.</p> <p>5. Исключена подача кислого газа в период регенерации катализатора на установках Сульфрен У-07, У-08 ГПЗ.</p> <p>6. Исключен сброс давления газа на факел после предпускового отогрева отделений 410, 420, 430 У-21 ГЗ на всас компрессоров 1 и 2 ступени сжатия пусковых комплексов дожимных компрессорных установок.</p> <p>7. Переведена работа адсорберов отделения 530 У-25 ГЗ на плавающую циклограмму с изменением схемы подключения поточного газоанализатора.</p> <p>8. Приобретено 128 единиц транспортных средств, работающих на КПП</p> <p>9. Снижены тепловые нагрузки на отопительные приборы в помещениях административного здания путем выполнения работ по утеплению помещений.</p>

«Большое внимание «Газпром» уделяет экологически безопасному обращению с нефтешламами. Нефтешламы – это нефтесодержащие отходы, которые представляют собой смесь нефтепродуктов, воды, песка или глины. Они образуются в результате переработки нефти на заводах, очистки трубопроводов» [1].

### 6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

С 2005 года в ООО «Газпром добыча Оренбург» действует система менеджмента качества, созданная в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 9001. В 2008 году в ООО «Газпром добыча Оренбург» внедрена интегрированная система менеджмента качества, экологии, здоровья и безопасности на производстве (ИСМ), объединяющая 3 системы менеджмента:

– систему менеджмента качества (СМК), соответствующую требованиям международного стандарта ISO 9001 «Системы менеджмента качества. Требования»;

– систему экологического менеджмента (СЭМ), соответствующую требованиям международного стандарта ISO 14001 «Системы менеджмента экологии. Требования и руководство по применению». Ежегодный отчет о природоохранной деятельности, экологические новости, информация о проводимых мероприятиях, достижениях и проблемные вопросы в области природоохранной деятельности в ООО «Газпром добыча Оренбург» представлены в разделе Охрана природы;

– систему менеджмента здоровья и безопасности на производстве (СМЗБ), соответствующую требованиям международного стандарта OHSAS 18001 «Системы менеджмента здоровья и безопасности на производстве. Требования».

В 2017 году интегрированная система менеджмента Общества прошла очередной ресертификационный аудит международным сертификационным и классификационным обществом DNV GL на соответствие требованиям международных стандартов ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 и стандарта OHSAS 18001:2007 и получила сертификаты соответствия со сроком действия до 2020 года. Интегрированная система менеджмента ООО «Газпром добыча Оренбург» распространяется на следующие области деятельности Общества:

- добыча и транспортировка углеводородного сырья;
- производство товарной продукции из природного газа и газового конденсата в смеси с нефтью;
- доставка товарной продукции по продуктопроводам;
- оказание услуг по приемке, хранению и отпуску материально-технических ресурсов.

Включает следующие структурные подразделения Общества: администрация; газоперерабатывающий и гелиевый завод; управление

материально-технического снабжения и комплектации; управление технологического транспорта и спецтехники; военизированная часть.

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

В ООО «Газпром добыча Оренбург» возможны такие аварийные ситуации:

- пожар;
- взрыв;
- разгерметизация технологического оборудования.

При эксплуатации любого производственного объекта повышенной опасности всегда существует возможность возникновения серьезных чрезвычайных происшествий, аварий, технических инцидентов. Подобные процессы, как правило, проявляется в форме разрушения зданий и сооружений, а также технических механизмов и устройств.

Основные причины, провоцирующие подобные негативные явления при эксплуатации опасных производственных объектов, кроются в следующих сферах его функционирования: Техническое состояние основного и вспомогательного оборудования, а также производственных зданий и сооружений. Уровень квалификации специалистов, эксплуатирующих опасный производственный объект. Организация процесса производства в части предупреждения возникновения чрезвычайных происшествий, аварий и несчастных случаев. Особо остро это наблюдается на объектах нефтегазовой отрасли. По информации Ростехнадзора, в течение последних 10 лет основные причины аварий в этой сфере можно классифицировать как технические, так и организационные.

К первым относятся: Повреждения и дефекты в конструкции зданий ОПО. Активность коррозионных процессов, влияющих на качественное состояние технических и технологических частей опасного производственного объекта. Низкий уровень (или его полное отсутствие) средств оперативной связи и сигнализации. К организационным причинам возникновения аварий и

технических инцидентов на объектах нефтяной и газовой промышленности относятся: Недостаточный уровень производственно-технологической дисциплины на опасных производственных объектах. Низкая квалификация персонала. Недооценка возможного риска на конкретном рабочем месте. Наличие на ответственных рабочих местах лиц, не имеющих профессиональной подготовки. Решение производственных задач на опасных объектах в ущерб их безопасности. Низкая организация производственных работ. В первую очередь организационные причины аварий в нефтегазовой отрасли зависят от того, насколько эффективно отработана технология процесса производства. Проблема как раз и заключается в том, что в отрасли достаточно неэффективная система контроля над производством в части обеспечения и соблюдения требований промышленной безопасности. Более того на опасных производственных объектах нефтегазовых предприятий зачастую нарушается технологический процесс, оборудование содержится в ненадлежащем для эксплуатации состоянии и, кроме того, игнорируются нормативные регламенты безопасности. Практически все специалисты отрасли утверждают, что требования и нормативы промышленной безопасности не могут отвечать современному уровню опасных производственных объектов, а также профессионализму рабочего персонала и специалистов. Тем не менее, эксперты в области безопасности уверены – многочисленные аварии на подобных предприятиях связаны главным образом с незнанием, непониманием, а иногда просто игнорированием утверждённого нормативного регламента промышленной безопасности.

По данным Ростехнадзора причиной практически 2/3 инцидентов относятся к техническим, остальные носят организационный характер. При этом специалисты отрасли не отрицают, что роль человека в технических причинах аварий тоже присутствует. Это означает, что все-таки конкретный работник в производственно-технологической цепочке играет в области промышленной безопасности ведущую роль. Компетенция и профессионализм – это главные условия эффективного и безопасного управления опасным

производственным объектом нефтегазовой промышленности. Но, в этом вопросе существует серьезная проблема. Дело в том, что сегодня нет конкретных правил и требований, определяющих профессионализм и компетенцию как руководства, так и специалистов в области промышленной безопасности. Более того, эксперты заявляют, что наличие специальных курсов по этой области в профильных высших и специальных учебных заведениях также не решило эту проблему. В настоящее время существует подготовка в области промышленной безопасности в рамках предаттестационной деятельности специалиста. Но, функционирование системы повышения квалификации и переподготовки практически не работает. Сегодня перед нефтегазовой отраслью стоит важнейшая проблема, которую необходимо незамедлительно решать. Она заключается в новом, более эффективном, не формальном, а абсолютно работающем подходе к подготовке и переподготовке специалистов в области промышленной безопасности опасных производственных объектов нефтяной и газовой промышленности. Необходимо правильно понимать вопрос – а что такое компетенция применительно к безопасной эксплуатации производственного процесса? — Это, прежде всего, обладание профессиональными знаниями, наличие опыта и технической интуиции, а также логики. И самое главное это умение использовать все эти человеческие качества не только в недопущении аварий и чрезвычайных ситуаций на опасных производственных объектах, но и предотвращении их последствий. Но для этого нужны постоянные тренинги, на которых отрабатываются всевозможные технические инциденты, которые могут произойти на предприятиях нефтегазовой отрасли. Для организации подобного процесса существуют специальные центры подготовки специалистов в области безопасности. Задача этих структур состоит в том, чтобы изначально оценив сильные и слабые стороны обучающихся, правильно выстроить процесс обучения.

## 7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

В соответствии с требованиями статьи 9 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте, оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварии.

На основании п. 2.7 Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств (утв. Приказом Ростехнадзора №96 от 11.03.2013г.) для каждого ОПО химической, нефтехимической и нефтегазоперерабатывающей промышленности должен разрабатываться План локализации и ликвидации аварий (ПЛА).

В соответствии с п. 4 Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности (утв. Приказом Ростехнадзора №101 от 12.03.2013г.) для опасных производственных объектов нефтегазодобывающих производств необходима разработка планов локализации и ликвидации последствий аварий.

## 7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов

В ООО «Газпром добыча Оренбург» существует военизированная часть.

Основными задачами деятельности военизированной части в области промышленной и экологической безопасности являются:

– обеспечение постоянной готовности в режиме круглосуточного дежурства к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий, инцидентов на опасных производственных объектах ООО «Газпром добыча Оренбург»;

– организация и осуществление производственного экологического мониторинга, обеспечение экологической безопасности на территории Оренбургского нефтегазохимического комплекса и в зоне его влияния;

– проведение работ по локализации и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, в том числе на водной поверхности;

– спасение людей и оказание первой помощи пострадавшим, в том числе с применением специальных технических средств;

– проведение сложных аварийно-ремонтных и других работ в газозрывоопасной среде с применением изолирующих аппаратов;

– проведение профилактической работы по предупреждению аварий, инцидентов на обслуживаемых производственных объектах, загрязнений воздушной среды промышленной зоны и населенных пунктов, расположенных вблизи опасных производственных объектов Общества, осуществление контроля за выполнением требований промышленной (газовой) безопасности на обслуживаемых объектах;

– обеспечение надежной и безопасной эксплуатации производственных объектов и оборудования, переданных в оперативное пользование, в соответствии с законодательством РФ, нормами, правилами, лицензиями и иными разрешительными документами по видам осуществляемой деятельности.

Для осуществления своей деятельности военизированная часть располагает:

- техническими средствами;
- квалифицированными кадрами;
- организационной структурой.

В структуру военизированной части входят:

– Штаб части – руководство деятельностью подразделений военизированной части, административно-производственный контроль

за соблюдением требований охраны труда и промышленной безопасности III уровня, осуществление финансово-хозяйственной деятельности;

– Каргалинский военизированный отряд – оперативная работа на объектах газоперерабатывающего завода, производственный контроль;

– Сакмарский военизированный отряд – оперативная работа на объектах гелиевого завода, производственный контроль;

– Дедуровский военизированный отряд – оперативная работа на объектах газопромыслового управления и управления по эксплуатации соединительных продуктопроводов, производственный контроль;

– Группа оперативного реагирования по ликвидации аварийных разливов – ликвидация аварийных разливов вредных, опасных веществ на объектах ООО «Газпром добыча Оренбург», производственный контроль;

– Автохозвзвод – транспортное обеспечение служебной и хозяйственной деятельности, эксплуатация и ремонт автотранспорта военизированной части;

– Центр газовой и экологической безопасности – обеспечение газовой и экологической безопасности в зоне ответственности объектов Общества.

В ООО «Газпром добыча Оренбург» проводятся периодические учения по ликвидации аварийных и чрезвычайных ситуаций. Ниже представлен план действий одного из обучений.

По легенде, на установке У-09 цеха №2 произошло обрушение металлоконструкций площадки обслуживания колонны стабилизации, разрушены стенки трубопровода вывода нестабильного газового конденсата. Далее – взрыв топливно-воздушной смеси и возгорание нестабильного конденсата. На установке возник пожар, произошла разгерметизация трубопровода конденсата осушки.

Условному пожару присвоен самый высокий, 4 ранг. С воем и включенными мигалками проехали на территорию установки кареты скорой помощи, 35 пожарных автомобилей, в которых прибыли 50 человек личного состава ООО «Оренбурггазпожсервис», находящихся на дежурстве.

Учения показали, что персонал знает район выезда. Караул продемонстрировал отличную сноровку, закалку, тренировку. По прибытии сразу же принялись тушить условный пожар, оказали помощь пострадавшему, провели эвакуацию административно-бытового здания, вывели людей из опасной зоны. Считанные минуты, и в работу включились два подразделения военизированной части – Каргалинский отряд и группа оперативного реагирования (ГОР). Разведка обстановки в зоне аварии, определение ее границ, обнаружение, первая помощь и эвакуация пострадавших, отключение аварийного участка трубопровода от действующих коммуникаций – первый этап их работы. Второй – локализация растекшихся нефтепродуктов по площади завода при помощи специальных сорбентов. Этим занимались как раз горовцы. Учения разного масштаба на заводе проводятся еженедельно. Поэтому каждый оператор готов к ликвидации аварийной ситуации. Персонал действует слаженно, правильно. Это важно, ведь именно от них, от их действий, реакции в первые секунды зависит, как разовьется ситуация дальше. Представители МЧС России по Оренбургской области отметили, что дежурный оперативный персонал реагирует в соответствии с утвержденными планами, с поставленной задачей газовики справились.

#### 7.4 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации

К средствам индивидуальной защиты относят - средства защиты органов дыхания, кожи и, кроме того, существуют, медицинские средства.

Для защиты органов дыхания применяют фильтрующие, а также изолирующие противогазы. При отсутствии противогаза/респиратора надёжную защиту органов дыхания обеспечивают противопылевые тканевые маски или ватно-марлевые повязки, которые могут быть изготовлены в домашних условиях.

Для защиты глаз рекомендуют надевать противопылевые очки, их можно

сделать самостоятельно.

Средства для защиты кожи предназначены для защиты тела, одежды, обуви от заражения опасных веществ.

Медицинские средства защиты - индивидуальные противохимические пакеты ИПП-8, ИПП-9, ИПП-10 предназначены для обеззараживания капельножидких веществ.

## 8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

«Источником информации для разработки плана мероприятий по охране труда могут быть: результаты спец. оценки; результаты контроля; предписании органов надзора и контроля в области охраны труда и санитарно-эпидемиологического контроля» [10].

Таблица 6 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Цех по обслуживанию и ремонту оборудования	Акустическая обработка помещений	Снижение производственно го травматизма	апрель 2018 года	Службы охраны труда, промышленной и пожарной безопасности	выполнено

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

В таблице 7 представлены данные для расчета размеров скидок (надбавок).

Таблица 7 – «Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [10].

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих	N	чел	58	62	60
Количество страховых случаев за год	K	шт.	3	1	5

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	3	1	5
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	23	7	41
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	15245	14253	11232
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	20796480	22230720	21513600
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	38	52	60
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	58	62	60
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	20	18	18
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	58	62	60
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	58	62	60

1.1. «Показатель  $a_{стр}$  - отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [10].

«Показатель  $a_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле» [10]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,0009 \quad (8.1)$$

V – «сумма начисленных страховых взносов за 3 года, предшествующих текущему (руб.)» [10]:

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{стр} = 12908160 \text{ руб.} \quad (8.2)$$

1.2. «Показатель  $b_{стр}$  - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [10]:

$$b_{стр} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (8.3)$$

$$b_{стр} = \frac{K \times 1000}{N} = 83,33$$

1.3. «Показатель  $c_{стр}$  - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [10].

$$c_{стр} = \frac{T}{S} \quad (8.4)$$

$$c_{стр} = \frac{T}{S} = 8,2$$

2. Рассчитать коэффициенты:

2.1 «Коэффициент  $q1$  рассчитывается по следующей формуле» [10]:

$$q1 = (q11 - q13) / q12 \quad (8.5)$$

$$q1 = (q11 - q13) / q12 = 0,7$$

2.2 «Коэффициент  $q2$  рассчитывается по следующей формуле» [10]:

$$q2 = q21 / q22 \quad (8.6)$$

$$q2 = q21 / q22 = 1$$

3. «Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности» [10].

4. «Если значения всех трех страховых показателей ( $a_{стр}$ ,  $b_{стр}$ ,  $c_{стр}$ ) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ( $a_{вэд}$ ,  $b_{вэд}$ ,  $c_{вэд}$ ), то рассчитываем размер скидки по формуле» [10]:

$$C(\%) = \left( \frac{c_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} \right) \times q1 \times q2 \times 100 \quad (8.7)$$

$$C(\%) = \left( \frac{c_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} \right) \times q1 \times q2 \times 100 = 14,38$$

5. «Рассчитываем размер страхового тарифа на 2017г. с учетом скидки или надбавки» [10]:

Если скидка, то

$$t_{стр}^{2017} = t_{стр}^{2016} - t_{стр}^{2016} \times C = 0,41 = 0,40 \quad (8.8)$$

6. «Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу» [10]:

$$V^{2017} = \Phi З П^{2015} \times t_{стр}^{2017} = 624492 \text{ руб.} \quad (8.9)$$

«Определяем размер экономии (роста) страховых взносов» [10]:

$$\Delta = V^{2017} - V^{2016} = 11701008 \text{ руб.} \quad (8.10)$$

8.3 «Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [10].

В таблице 8 приведены данные для расчета социальных показателей.

Таблица 8 – «Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда» [10]

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	$Ч_i$	чел	18	10
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{нс}$	дн	7	5
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{нс}$	дн	64	41
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	60	60

1. «Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ( $\Delta Ч_i$ )» [10]:

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^п = 8 \text{ чел.} \quad (8.11)$$

2. «Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_q$ )» [10]:

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_q^n}{K_q^6} \times 100 \quad (8.12)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{83,333}{116,67} \times 100 = 25$$

«Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле» [10]:

$$K_q = \frac{Ч_{нс} \times 1000}{ССЧ} \quad (8.13)$$

$$K_q^6 = \frac{Ч_{нс}^6 \times 1000}{ССЧ^6} = \frac{7 \times 1000}{60} = 116,67$$

$$K_{\text{ч}} n = \frac{Ч_{\text{ис}} n \times 1000}{ССЧ n} = \frac{5 \times 1000}{60} = 83,333$$

3. «Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_T$ )» [10]:

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^{\bar{\sigma}}} \times 100 \quad (8.14)$$

$$\Delta K_m = 100 - \frac{8,2}{9,14} \times 100 = 10,28$$

«Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле» [10]:

$$K_m = \frac{Д_{\text{ис}}}{Ч_{\text{ис}}} \quad (8.15)$$

$$K_m n = \frac{Д_{\text{ис}}}{Ч_{\text{ис}}} = \frac{41}{5} = 8,2$$

$$K_m \bar{\sigma} = \frac{Д_{\text{ис}}}{Ч_{\text{ис}}} = \frac{64}{7} = 9,14$$

4. «Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту» [10]:

$$ВУТ = \frac{100 \times Д_{\text{ис}}}{ССЧ}, \quad (8.16)$$

$$ВУТ \bar{\sigma} = \frac{100 \times 64}{60} = 107 \text{ дн.},$$

$$ВУТ n = \frac{100 \times 41}{60} = 68 \text{ дн.}$$

5. «Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ( $\Phi_{\text{факт}}$ ) по базовому и проектному варианту» [10]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - ВУТ, \quad (8.14)$$

$$\Phi_{\text{факт}} \bar{\sigma} = 249 - 107 = 142 \text{ дн.},$$

$$\Phi_{\text{факт}} n = 249 - 68 = 181 \text{ дн.}$$

6. «Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ( $\Delta \Phi_{\text{факт}}$ )» [10]:

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^n - \Phi_{\text{факт}}^{\bar{\sigma}}, \quad (8.15)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 181 - 142 = 39 \text{ дн.}$$

7. «Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ( $\mathcal{E}_q$ )» [10]:

$$\mathcal{E}_q = \frac{BUT^{\delta} - BUT^n}{\Phi_{\text{факт}}^{\delta}} \times \mathcal{C}_i^{\delta} = \frac{107 - 68}{142} \times 18 = 4,94 \text{ чел.} \quad (8.16)$$

8.4 «Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда» [10]

Таблица 9 – «Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда» [10]

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5
Время оперативное	$t_o$	Мин	47	35
Время обслуживания рабочего места	$t_{\text{обсл}}$	Мин	10	7
Время на отдых	$t_{\text{отл}}$	Мин	5	5
Ставка рабочего	$C_{\text{ч}}$	Руб/час	120	120
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{пф}}$	%	20%	20%
Коэффициент доплат за условия труда	$K_y$	%	9,00%	5,00%
Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	25%	25%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_d$	%	10%	10%
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{\text{осн}}$	%	30,2	30,2
Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	8	8
Количество рабочих смен	$S$	шт	2	2
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{пл}}$	час	249	249
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$	-	1,5	1,5
Единовременные затраты Зед		Руб.	-	80950

1. «Годовая экономия себестоимости продукции ( $\mathcal{E}_c$ ) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда» [10]

$$\mathcal{E}_c = Mz^{\delta} - Mz^n = 316377,6 - 195840 = 120537,6 \text{ руб.} \quad (8.17)$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве

определяются по формуле» [10]:

$$Мзб=107 \times 2956,8 \times 1,5=316377,6 \text{ руб.}$$

$$Мзп=68 \times 2880 \times 1,5=195840 \text{ руб.}$$

«Среднедневная заработная плата определяется по формуле» [10]:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) \quad (8.18)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}b} = 120 \times 8 \times 2 \times (100\% + 54\%) = 2956,8 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}n} = 120 \times 8 \times 2 \times (100\% + 50\%) = 2880 \text{ руб.},$$

2. «Годовая экономия ( $\mathcal{E}_3$ ) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях» [10]

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^b - Ч_i^n \times ЗПЛ_{\text{год}}^n = 1281254,4 \text{ руб.} \quad (8.19)$$

«Среднегодовая заработная плата определяется по формуле» [10]:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} \quad (8.20)$$

$$ЗПЛ_{\text{год}b} = 2956,8 \times 249 = 7362432 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{\text{год}n} = 2880 \times 249 = 717120 \text{ руб.}$$

3. «Годовая экономия ( $\mathcal{E}_T$ ) фонда заработной платы» [10]

$$\mathcal{E}_T = (\Phi ЗП_{\text{год}}^b - \Phi ЗП_{\text{год}}^n) \times (1 + k_{\text{д}}/100\%) = 6689295,36 \text{ руб.} \quad (8.21)$$

4. «Экономия по отчислениям на социальное страхование ( $\mathcal{E}_{\text{осн}}$ ) » [10]:

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E}_T \times H_{\text{осн}}) / 100 = 1765973,98 \text{ (руб.)} \quad (8.22)$$

5. «Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_r$ ) – экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда» [10]

$$\mathcal{E}_r = \sum \mathcal{E}_i, \quad (8.23)$$

«Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как» [10]:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{\text{осн}} \quad (8.24)$$

$$\mathcal{E}_z = 12812544 + 120537,6 + 668929536 + 176597398 = 985706134 \text{ руб.}$$

6. «Срок окупаемости единовременных затрат ( $T_{ед}$ )» [10]

$$T_{ед} = \mathcal{E}_{ед} / \mathcal{E}_r = 0,08 \text{ год} \quad (8.25)$$

7. «Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ( $E_{ед}$ )» [10]:

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} = 12,5 \quad (8.26)$$

### 8.5 «Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации» [10]

1. «Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции» [10]:

$$П_{mp} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\% \quad (8.27)$$

$$П_{mp} = \frac{62 - 47}{62} \times 100\% = 24,19\%$$

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{омл} \quad (8.28)$$

$$t_{ум}^{\delta} = t_o + t_{ом} + t_{омл} = 47 + 10 + 5 = 62 \text{ мин.}$$

$$t_{ум}^n = t_o + t_{ом} + t_{омл} = 35 + 7 + 5 = 47 \text{ мин.}$$

2. «Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности» [10]:

$$П_{mp} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q} \quad (8.29)$$

$$П_{mp} = \frac{4,94 \times 100}{60 - 4,94} = 8,97$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе изучена деятельности предприятия ООО «Газпром добыча Оренбург» и его подразделение Гелиевый завод, а именно, функционирование цеха по обслуживанию и ремонту технологического оборудования и межцеховых коммуникаций цехов.

По результатам анализа технологического процесса выявлены опасные и вредные производственные факторы, которые воздействуют на работающий персонал цеха. Проведенная идентификация позволила предложить мероприятия по снижению воздействия негативных факторов производственной среды.

Для снижения уровня шума в производственном цехе по обслуживанию и ремонту технологического оборудования предложено произвести акустическую обработку. Данное мероприятие позволит значительно снизить уровень шума в цехе, не изолируя каждый станок в отдельности.

Также в работе изучен вопрос функционирования системы охраны труда в подразделениях ПАО «Газпром».

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» представлены диаграммы выбросов и образования отходов в ООО «Газпром добыча Оренбург», приведен перечень мероприятий по снижению негативного воздействия.

Проведена работа по анализу аварийных и чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть на предприятии, а также мероприятия по их предотвращению и ликвидации.

Оценка экономической эффективности предлагаемого улучшения условий труда позволяет сделать вывод о целесообразности предлагаемого нововведения.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Официальный сайт ООО «Газпром добыча Оренбург» [Электронный ресурс] : URL: <http://orenburg-dobycha.gazprom.ru/> (дата обращения 02.05.2018).
2. Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» [Текст] / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : ТГУ, 2007. – 111 с.
3. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 07.05.2018)
4. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 марта 2012 г. № 181н «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» [Электронный ресурс]. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70150478/paragraph/26:0> (дата обращения 11.05.2018)
5. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200134681> (дата обращения 22.04.2018)
6. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.004-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения 24.04.2018)
7. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1) [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.004-91. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9051953> (дата обращения 11.05.2018)

8. Приказ федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 декабря 2012 года № 781 «Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_147686](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_147686) (дата обращения 13.04.18)

9. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.004-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения 14.05.2018)

10. Горина, Л.Н Преддипломная практика по направлению подготовки бакалавров «Техносферная безопасность», Учеб.-методическое пособие. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2017. –107 с.

11. Заявка: 2472649, 01.06.2005 МПК Автор(ы): Адонин Виталий Андреевич (RU), Зубарев Александр Викторович (RU), Трибельский Иосиф Александрович (RU), Зелов Александр Федорович (RU), Гидион Владимир Александрович (RU). Опубликовано 20.11.2006 Бюл. № 17 [Электронный ресурс]. – URL: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#docNumber=4&docId=2ee24ef3f00b143961feedb94cc1d76f](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#docNumber=4&docId=2ee24ef3f00b143961feedb94cc1d76f)

12. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1) [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003608>

13. ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/901702428>

14. ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200118606>
15. Охрана труда и безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] URL: [http://ohrana-bgd.narod.ru/mashin/mashin\\_044\\_2.html](http://ohrana-bgd.narod.ru/mashin/mashin_044_2.html) (дата обращения )
16. Charvat Jason Project Management Methodologies–Selecting, Implementing, and Supporting Methodologies and Processes for Projects. New Jersey: John Wiley & Sons inc. 2003. 264 p.
17. Peterson Edward. Integrating mechanical testing into the design and development process // SAE Techn. Pap. Ser. 1979. № 791077. P. 14.
18. Rasmussen N. The Application of Probabilistic Risk Assessment Techniques to Energy Technologies // Annual Review of Energy. 2011. - V. 6. -pp. 123-138.
19. Goldberg D. E. Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning, Addison-Wesley, Reading, MA, 2009.
20. Hammer M. and Champy J. Reengineering the Corporation. A Manifesto for Business Revolution. N-Y.: Harper Collins, 2013.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

Таблица А.1 – Мероприятия по улучшению и условий труда

Обслуживание и ремонт технологического оборудования и межцеховых коммуникаций цехов по производству сжиженных газов				
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Смазывание оборудования, доливка масла	Слесарный инструмент, шприцы для смазки	Маслонаполненное оборудование, детали и узлы оборудования	<p>Физические факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [3].</li> <li>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [3].</li> <li>– «опасные и вредные производственные 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» [3].</li> </ul>	<p>«Применение спецодежды, спецобуви» [4].</p> <p>«Применение спецодежды, спецобуви» [4].</p> <p>«Применение средств защиты органов дыхания» [4].</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
			<p>Химические факторы                      – «По характеру результирующего химического воздействия на организм человека химические вещества –раздражающие» [3].                      Психофизиологические факторы» [3].                      – «Физические перегрузки» [3].                      - «статические, связанные с рабочей позой» [3].                      – «Нервно-психические перегрузки» [3].                      - «перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [3].</p>	<p>«Применение спецодежды, спецобуви» [4].                      «Применение средств защиты органов дыхания» [4].                      «Организация перерывов в работе» [4].                      «Организация перерывов в работе» [4].</p>
<p>Регулировка механизмов и устройств оборудования</p>	<p>Слесарный инструмент</p>	<p>Узлы, механизмы оборудования</p>	<p>Физические факторы:                      – «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [3].                      – «движущиеся (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, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы; падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо)» [3].</p>	<p>«Применение спецодежды, спецобуви» [4].                      «Применение спецодежды, спецобуви» [4].                      «Установка ограждений» [4].</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
			<p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [3].</p> <p>Психофизиологические факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– «Физические перегрузки» [3].</li> <li>- «статические, связанные с рабочей позой» [3].</li> <li>– «Нервно-психические перегрузки» [3].</li> <li>- «на умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [3].</li> <li>- «перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [3].</li> </ul>	<p>«Снижение уровня шума путем применения шумоизолирующих материалов» [4].</p> <p>«Применение средств защиты от воздействия электрического тока» [4].</p> <p>«Организация перерывов в работе» [4].</p> <p>«Организация перерывов в работе» [4].</p> <p>«Организация перерывов в работе» [4].</p>
<p>Проверка электрооборудования</p>	<p>Мегомметр, слесарный инструмент</p>	<p>Электрооборудование узлов и механизмов технологического оборудования</p>	<p>Физические факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [3].</li> <li>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды» [3].</li> </ul>	<p>«Применение спецодежды, спецобуви» [4].</p> <p>«Применение спецодежды, спецобуви» [4].</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
			<p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [3].</p> <p>Психофизиологические факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– «Физические перегрузки» [3].</li> <li>- «статические, связанные с рабочей позой» [3].</li> <li>– «Нервно-психические перегрузки:</li> <li>- «перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [3].</li> </ul>	<p>«Снижение уровня шума путем применения шумоизолирующих материалов» [4].</p> <p>«Применение средств защиты от воздействия электрического тока» [4].</p> <p>«Организация перерывов в работе</p> <p>«Организация перерывов в работе» [4].</p>
<p>Монтаж/демонтаж частей оборудования</p>	<p>Слесарный инструмент</p>	<p>Узлы, детали технологического оборудования</p>	<p>Физические факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [3].</li> <li>– «движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы» [3].</li> </ul>	<p>«Применение спецодежды, спецобуви» [4].</p> <p>«Применение спецодежды, спецобуви» [4].</p> <p>«Установка ограждений» [4].</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
			<p>– «падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные 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» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой (некогерентными неионизирующими излучениями оптического диапазона электромагнитных полей) и характеризующиеся чрезмерными (аномальными относительно природных значений и спектра) характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности – отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [3].</p>	<p>«Применение средств защиты органов дыхания» [4].</p> <p>«Снижение уровня шума путем применения шумоизолирующих материалов» [4].</p> <p>«Применение средств защиты от воздействия электрического тока» [4].</p> <p>«Применение дополнительного осветительного оборудования» [4].</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
			<p>«Психофизиологические факторы:                      – «Физические перегрузки» [3].                      - «статические, связанные с рабочей позой» [3].                      – - «динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза» [3].                      – «Нервно-психические перегрузки» [3].                      - «перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [3].</p>	<p>«Организация перерывов в работе» [4].                      «Организация перерывов в работе                      «Организация перерывов в работе</p>
<p>Восстановление работоспособности оборудования (точности, мощности)</p>	<p>Станки различных групп, слесарный инструмент</p>	<p>Узлы, детали технологического оборудования</p>	<p>Физические факторы:                      – «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [3].                      – «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, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы; падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо)» [3].                      – «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [3].</p>	<p>«Применение спецодежды, спецобуви» [4].                      «Применение спецодежды, спецобуви» [4].                      «Установка ограждений» [4].                      «Применение спецодежды, спецобуви» [4].</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
			<p>– «опасные и вредные производственные 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» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой (некогерентными неионизирующими излучениями оптического диапазона электромагнитных полей) и характеризующиеся чрезмерными (аномальными относительно природных значений и спектра) характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности – отсутствие или недостатка необходимого искусственного освещения» [3].</p> <p>Психофизиологические факторы:</p> <p>– «Физические перегрузки» [3].</p> <p>- «статические, связанные с рабочей позой» [3].</p> <p>- «динамические нагрузки» [3].</p>	<p>«Применение средств защиты органов дыхания» [4].</p> <p>«Снижение уровня шума путем применения шумоизолирующих материалов» [4].</p> <p>«Применение средств защиты от воздействия электрического тока» [4].</p> <p>«Применение дополнительного осветительного оборудования» [4].</p> <p>«Организация перерывов в работе» [4].</p> <p>«Организация перерывов в работе» [4].</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
			<p>– «Нервно-психические перегрузки» [3].                      - «перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [3].</p>	<p>«Организация перерывов в работе» [4].</p>
<p>Ремонт узлов и агрегатов с применением станков</p>	<p>Станки различных групп, слесарный инструмент</p>	<p>Узлы, детали технологического оборудования</p>	<p>Физические факторы:                      – «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [3].                      – «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, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы; падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо)» [3].                      – «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [3].                      – «опасные и вредные производственные 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» [3].</p>	<p>«Применение спецодежды, спецобуви» [4].</p> <p>«Применение спецодежды, спецобуви» [4].                      «Установка ограждений» [4].</p> <p>«Применение спецодежды, спецобуви» [4].</p> <p>«Применение средств защиты органов дыхания» [4].</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
			<p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [3].</p> <p>– «опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой (некогерентными неионизирующими излучениями оптического диапазона электромагнитных полей) и характеризующиеся чрезмерными (аномальными относительно природных значений и спектра) характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности – отсутствие или недостатка необходимого искусственного освещения» [3].</p> <p>Психофизиологические факторы:</p> <p>– «Физические перегрузки» [3]:</p> <p>- «статические, связанные с рабочей позой» [3].</p> <p>- «динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза» [3].</p> <p>– «Нервно-психические перегрузки» [3].</p> <p>– «перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [3].</p>	<p>«Снижение уровня шума путем применения шумоизолирующих материалов» [4].</p> <p>«Применение средств защиты от воздействия электрического тока» [4].</p> <p>«Применение дополнительного осветительного оборудования» [4].</p> <p>«Организация перерывов в работе» [4].</p> <p>«Организация перерывов в работе» [4].</p> <p>«Организация перерывов в работе» [4].</p>

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Патент звукоизолирующая панель

Патент RU 2472649 – Панель звукоизолирующая

Авторы патента: Адонин Виталий Андреевич (RU), Зубарев Александр Викторович (RU), Трибельский Иосиф Александрович (RU), Зелов Александр Федорович (RU), Гидион Владимир Александрович (RU)

Владельцы патента RU 2472649:

Федеральное государственное унитарное предприятие "Научно-производственное предприятие "Прогресс" (ФГУП "НПП "Прогресс") (RU)

Изобретение относится к конструкционным слоистым изолирующим материалам, которые могут быть использованы как вибро-, звуко-, теплоизолирующие материалы в различных областях техники. Панель звукоизолирующая содержит эластичный материал. Панель выполнена из чередующихся слоев вулканизированной и невулканизированной резины. Невулканизированная резина обложена со всех сторон вулканизированной резиной. Достигается повышение звуко-, вибро- и теплоизолирующих свойств. 1 з.п. ф-лы, 6 ил.

Изобретение относится к конструкционным слоистым изолирующим материалам, которые могут быть использованы как вибро-, звуко-, теплоизолирующие материалы в строительстве, лифтостроении, авиа-, судостроении, ракетостроении, вагоно- и автомобилестроении.

Известен шумозащитный элемент (заявка ФРГ 2818252, МПК G10K 11/00, опубл. 1979 г.), состоящий из двух наружных слоев, одинаковых или различающихся по жесткости, плотности и толщине, и промежуточного слоя, мягкого по сравнению с наружными слоями, например, из полиуретана, прессованных тканей.

Недостатком известного шумозащитного элемента является невысокая эффективность шумозащиты на низких и высоких частотах, сложность изготовления и возможность использования только для звукоизоляции.

Наиболее близким по технологической сущности и достигаемому техническому результату является слоистый вибропоглощающий элемент (А.С.Никифоров. Акустическое проектирование судовых конструкций. Ленинград, Судостроение. - 1999. - С.165-166), состоящий из двух металлических пластин, соединенных вязкоупругим слоем.

Недостатком известного вибропоглощающего элемента является невысокая степень звукоизоляции, так как элемент работает в основном на отражении.

Задачей предлагаемого изобретения является устранение указанных недостатков за счет применения нового материала, техническим результатом которого будет повышение звукоизолирующей способности, а также вибро- и теплоизоляции.

Технический результат достигается за счет того, что панель звукоизолирующая, содержащая эластичный материал, например резину, отличается тем, что выполнена из чередующихся слоев вулканизированной и невулканизированной резины, причем невулканизированная резина обложена со всех сторон вулканизированной резиной, при этом слои невулканизированной и вулканизированной резины могут располагаться по спирали.

Эффективность звукоизоляции достигается за счет создания чередования многослойной звукопоглощающей структуры, например, из слоев невулканизированной и вулканизированной резины, обладающих разными свойствами.

Невулканизированная резина обладает большой звукопоглощающей способностью, но имея высокую пластичность, невулканизированная резина из-за ингредиентов, не связанных между собой, теряет необходимые физико-механические показатели и не может долго храниться.

Вулканизированная резина, имея в своей структуре упругую трехмерную пространственную сетку, обладает высокой эластичностью, поэтому обкладывая невулканизированную резину со всех сторон вулканизированной резиной, мы сохраняем необходимые свойства невулканизированной резины,

защищая ее от воздействия кислорода воздуха, влаги, повышенных температур и агрессивных сред.

Предлагаемое изобретение значительно повышает звукоизоляционную способность панели и одновременно виброизолирующие и демпфирующие свойства панели по сравнению с известными.

Сущность предлагаемого изобретения поясняется чертежами:

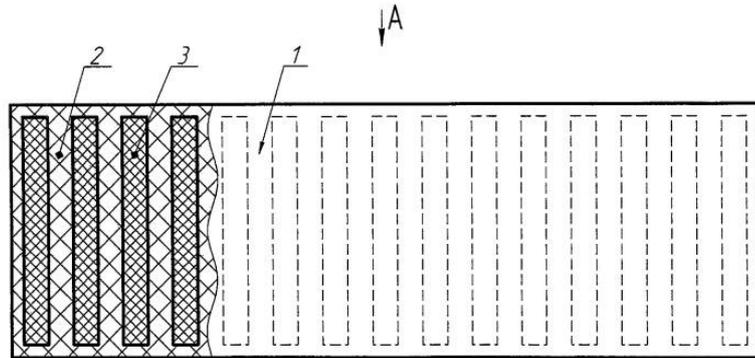


Рисунок Б.1 - панель звукоизолирующая

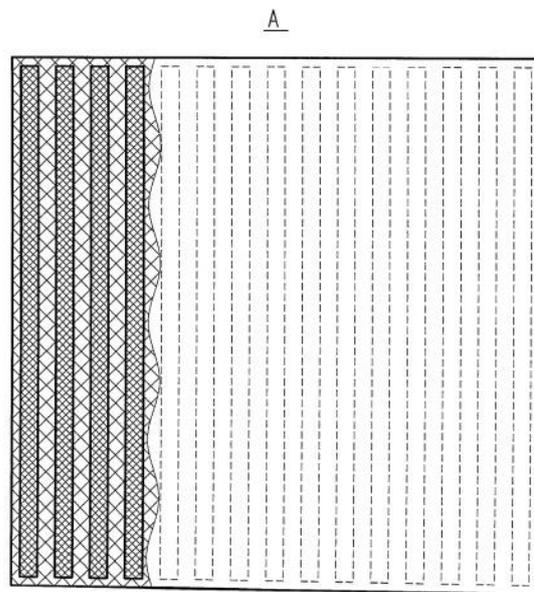


Рисунок Б.2 - панель звукоизолирующая, вид А

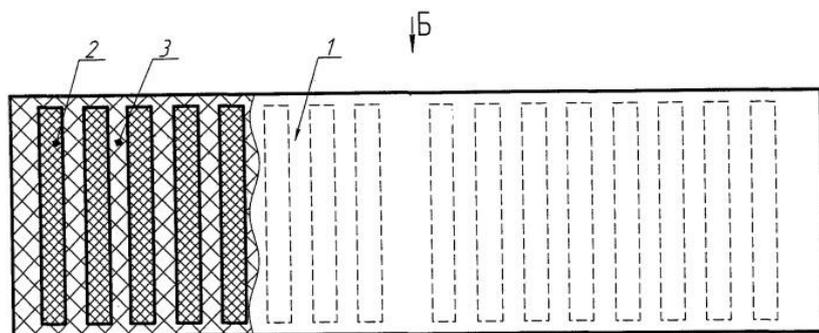


Рисунок Б.3 - панель звукоизолирующая со спиральными слоями

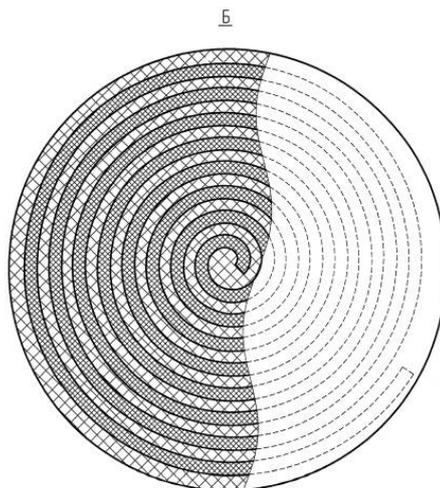


Рисунок Б.4 - панель звукоизолирующая, вид Б

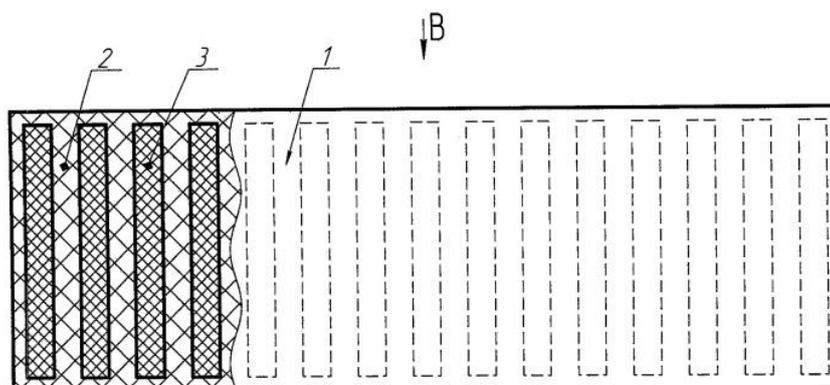


Рисунок Б.5 - панель звукоизолирующая со спиральными слоями

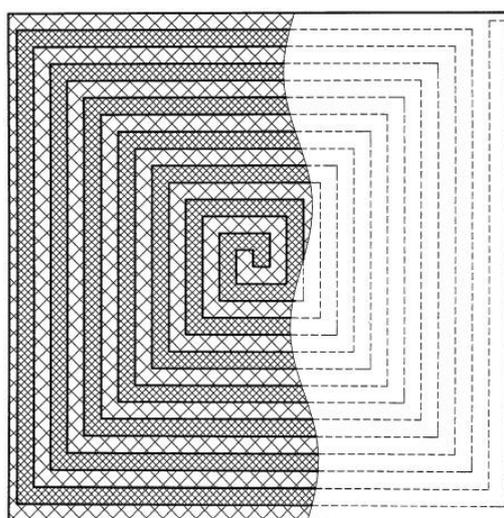


Рисунок Б.6 - панель звукоизолирующая, вид Б

Панель звукоизолирующая 1 (рисунок Б.1) содержит эластичный материал, например резину, и выполнена из чередующихся слоев вулканизированной резины 2 и слоев невулканизированной резины 3, причем слои

невулканизированной резины 3 обложены со всех сторон слоями вулканизированной резины 2, при этом слои невулканизированной резины 3 и слои вулканизированной резины 2 (рисунок Б.4, Б.6) могут располагаться по спирали.

В зависимости от назначения панели - для звуко-, вибро-, теплоизоляции и перекрываемого диапазона частот - выбирают ширину и толщину слоев вулканизированной резины 2 и слоев невулканизированной резины 3, а также их количество.

В процессе работы при возникновении звуковых колебаний, вибраций и эксплуатационных смещений предлагаемая панель звукоизолирующая обеспечивает повышенную звукоизоляцию за счет рассеивания и поглощения звуковой волны, падающей на верхний слой вулканизированной резины, и прохождения звуковой волны в слои невулканизированной резины, где происходит поглощение звука за счет высоких внутренних механических потерь энергии колебаний (широкий гистерезис).

Панель звукоизолирующая имеет постоянное высокое значение коэффициента звукоизоляции в широком диапазоне частот, звукопоглощение а составляет 0,87-0,94. Кроме того, вулканизированная резина имеет повышенную прочность (разрывную нагрузку) и сохраняет звукоизолирующие свойства после воздействия агрессивных сред, влаги и повышенных до 150°C температур.

Комбинация и взаимодействие высокоэластичной вулканизированной резины с пластичной невулканизированной резиной обеспечивают хорошую амортизацию как при кратковременных ударных нагрузках, так и при длительных динамических нагружениях.

Использование предлагаемого изобретения во многих машиностроительных отраслях промышленности позволит обеспечить требуемую звукоизоляцию, упростить изготовление панели и возможность ее эксплуатации для шумо- и виброзащиты в широких диапазонах частот.

1. Панель звукоизолирующая, содержащая эластичный материал, например резину, отличающаяся тем, что выполнена из чередующихся слоев

вулканизированной и невулканизированной резины, причем невулканизированная резина обложена со всех сторон вулканизированной резиной.

2. Панель звукоизолирующая по п.1, отличающаяся тем, что слои невулканизированной и слои вулканизированной резины могут располагаться по спирали.