

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

Институт инженерной и экологической безопасности
(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата
(наименование)

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

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Разработка низкошумных поршневых машин на основе конструктивно-технологической оптимизации основных шумогенерирующих источников»

Студент

Н.С. Шиян
(И.О. Фамилия)

_____ (личная подпись)

Руководитель

И.В. Дерябин

_____ (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

канд. экон. наук, доцент Т.Ю. Фрезе

_____ (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

А.В. Москалюк

_____ (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Аннотация

В бакалаврской работе проанализирован технологический процесс акустических испытаний ДВС с целью снижения влияния опасных и вредных производственных факторов на работников «АВТОВАЗ», и, на базе патентного поиска предложено решение, обладающее положительным эффектом.

В первом разделе работы указан фактический адрес местонахождения АО «АВТОВАЗ», его основной вид деятельности, описаны применяемые технические средства, материалы и операции технологического процесса.

Во втором разделе проведен анализ безопасности проведения исследовательских и доводочных работ по виброакустике ДВС.

В третьем разделе проанализирован современный уровень технических решений для выбранного объекта исследований, и, с использованием базы данных патентного ведомства и соответствующей научно-технической литературы, предложено решение.

В четвертом разделе проанализирована СУОТ на предприятии.

В пятом разделе выполнена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду, и даны рекомендации по снижению этого воздействия.

В шестом разделе проведен анализ возможных аварийных ситуаций на объекте и спланированы действия по предупреждению и ликвидации ЧС.

В седьмом разделе проанализирована эффективность предлагаемого решения.

Объем бакалаврской работы: 59 страниц, 7 рисунков, 7 таблиц, 24 источников используемой литературы.

Abstract

In the graduation work, the technological process of acoustic testing of internal combustion engines is analyzed in order to reduce the influence of dangerous and harmful production factors on AVTOVAZ employees, and, on the basis of a patent search, a solution with a positive effect is proposed.

In the first section of the work, a general review of the enterprise is introduced, and the applied technical means, materials and operations of the technological process are described.

In the second section, the safety analysis of research and finishing works on the vibration acoustics of the internal combustion engine is carried out.

The third section analyzes the current level of technical solutions for the selected object of research, and, using the database of the patent office and the relevant scientific and technical literature, a solution is proposed.

The fourth section, analyzes the company's occupational health and safety management system.

In the fifth section, an assessment of the anthropogenic impact of the object on the environment is made, and recommendations are made to reduce this impact.

In the sixth section, an analysis of possible emergency situations at the facility is carried out and actions for the prevention and elimination of emergencies are planned.

The seventh section analyzes the effectiveness of the proposed solution.

The work consists of 64 pages, 7 tables, 7 figures, a list of 24 references.

Содержание

Введение.....	6
Термины и определения	7
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Характеристика технологического процесса акустических испытаний ДВС	9
2 Анализ безопасности проведения исследовательских и доводочных работ по виброакустике ДВС	14
3 Конструктивно-технологическая оптимизация основных источников шума ДВС.....	21
4 Охрана труда.....	30
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	33
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	36
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	38
7.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий и охраны труда	38
7.2 Расчет размера финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами	40
7.3 Расчет размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	40
7.4 Санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по охране труда	44

7.5 Социальная эффективность мероприятий по охране труда	47
7.6 Экономическая эффективности эффективность мероприятий по охране труда	50
Заключение	53
Список используемой литературы	55
Приложение А_Заявление о финансовом обеспечении предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами	60
Приложение Б_План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами	2

Введение

Шум и вибрации являются широко распространенным опасным фактором на промышленном производстве и в других сферах деятельности человека, поскольку оказывают вредное физическое воздействие не только на здоровье человека, но также на атмосферный воздух. В связи с этим, тема бакалаврской работы «Разработка низкошумных поршневых машин на основе конструктивно-технологической оптимизации основных шумогенерирующих источников» актуальна.

Объект исследования – процесс проведения акустических испытаний ДВС.

Предмет исследования - безопасность технологического процесса акустических испытаний ДВС.

Цель работы – предложить решение, обладающее положительным эффектом в сравнении с рассматриваемым объектом, используя базу данных патентного ведомства и соответствующую научно-техническую литературу.

Задачами бакалаврской работы являются:

1. Изучить технологический процесс акустических испытаний двигателей внутреннего сгорания.
2. Провести анализ безопасности проведения исследовательских и доводочных работ по виброакустике ДВС.
3. Предложить решение, используя базу данных патентного ведомства и соответствующую научно-техническую литературу.
4. Проанализировать проведение работ на исследуемом объекте с учетом требований охраны труда.
5. Дать рекомендации по снижению антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.
6. Спланировать действия по предупреждению и ликвидации ЧС.
7. Проанализировать эффективность предлагаемых мероприятий по снижению уровня производственных рисков.

Термины и определения

Акустический децибел - единица измерения уровня шума с учетом восприятия звука человеком.

Вредные производственные факторы - факторы, приводящие к заболеванию, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания.

Двигатель внутреннего сгорания – тепловой двигатель, в котором химическая энергия топлива, сгорающего в рабочей полости, преобразуется в механическую работу.

Опасные производственные факторы - факторы, приводящие к травме, в том числе смертельной.

Охрана труда - система сохранения жизни, здоровья и работоспособности работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационные, технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Система управления охраной труда в организации - руководство, в котором кратко описываются ключевые элементы, процедуры в области охраны труда (стандарты организации, методические инструкции, положения, порядки, указания и т.д.).

Перечень сокращений и обозначений

АО – акционерное общество.

АТС – автотранспортное средство.

дБА - акустический децибел.

ДВС - двигатель внутреннего сгорания.

ОВПФ – опасные и вредные производственные факторы.

ОТ - охрана труда.

СИВПИ – служба исполнительного вице-президента по инжинирингу.

СУОТ - система управления охраной труда.

ЧС – чрезвычайные ситуации.

1 Характеристика технологического процесса акустических испытаний ДВС

В данной работе технологический процесс акустических испытаний ДВС описан на базе Акционерного общества «АВТОВАЗ». «АВТОВАЗ» «входит в состав Альянса Renault-Nissan и производит автомобили по полному циклу производства для: LADA, Renault, Nissan, Datsun. Производственные площади Группы расположены в г. Тольятти - АО «АВТОВАЗ» и в г. Ижевск - ООО «ЛАДА Ижевск» [2]. Фактический адрес местонахождения организации – Российская Федерация, Самарская область, г. Тольятти, Южное шоссе, 36.

Основным видом деятельности организации является производство легковых автомобилей (код по ОКВЭД 29.10.2).

«Измерения шумовых характеристик двигателя проводят в заглушенной камере с отражающим полом; в испытательных помещениях (со звукопоглощающими облицовками стен и потолка и без них) Объем испытательного помещения без звукопоглощающих облицовок должен быть не менее 200 м» [16].

«Для оценки свойств звукового поля и учета влияния отраженного звука в испытательном помещении перед измерением шума двигателя определяют значение коэффициента акустических условий помещения K_{2A} , дБА по ГОСТ Р 51400-99. Звуковое поле считают удовлетворительным, если $K_{2A} \leq 2$ дБА. Если $K_{2A} > 2$ дБА, то следует выбрать меньшую измерительную поверхность или уменьшить отражение звука от ограждающих конструкций. Для измерения шума двигателей применяют приборы:

- шумомеры по ГОСТ Р 53188.1,
- фильтры электронные октавные и третьоктавные по ГОСТ 17168» [4].

Микрофон должен быть предназначен для измерений в свободном звуковом поле.

Технологический процесс акустических испытаний ДВС, согласно ГОСТ Р 53838-2010 [7], состоит из нескольких операций (таблица 1).

Таблица 1 - Технологический процесс акустических испытаний ДВС (ГОСТ Р 53838-2010)

Наименование операции	Оборудование	Виды работ
1	2	3
1. Подготовка к измерениям	Испытательный стенд, ограждающие конструкции, подmotorные стойки, виброизоляторы, компрессор сервомеханизмов, шумоизмерительные приборы	<p>1.1. «Расположить двигатель таким образом, чтобы его боковые поверхности находились на расстоянии не менее 2 м от ограждающих конструкций. Двигатель устанавливают на моторный стенд на типовых подmotorных стойках.</p> <p>1.2. Закрепить двигатель на испытательном стенде при помощи виброизоляторов, применяемых на автомобиле для данного двигателя или эквивалентных им по упругой характеристике.</p> <p>1.3. Отключить и демонтировать вспомогательные устройства и оборудование (компрессор сервомеханизмов, система кондиционирования, элементы, предназначенные для отопления кузова и т.п.), необходимые для специальных целей в условиях эксплуатации автомобиля.</p> <p>1.4. Провести обкатку двигателя в установленном объеме.</p> <p>1.5. Провести калибровку шумоизмерительных приборов, в соответствии с ГОСТ Р 51400-99» [7].</p>
2. Выбор измерительной поверхности	Системы автоматизированного проектирования, персональный компьютер	<p>2.1. «Построить воображаемую поверхность, представляющую собой прямоугольный параллелепипед наименьших размеров, полностью вмещающий источник шума и опирающийся на одну звукоотражающую плоскость. Выступающие части источника шума, допускается не включать в огибающий параллелепипед.</p> <p>2.2. Вычислить площадь измерительной поверхности по</p>

Продолжение таблицы 1

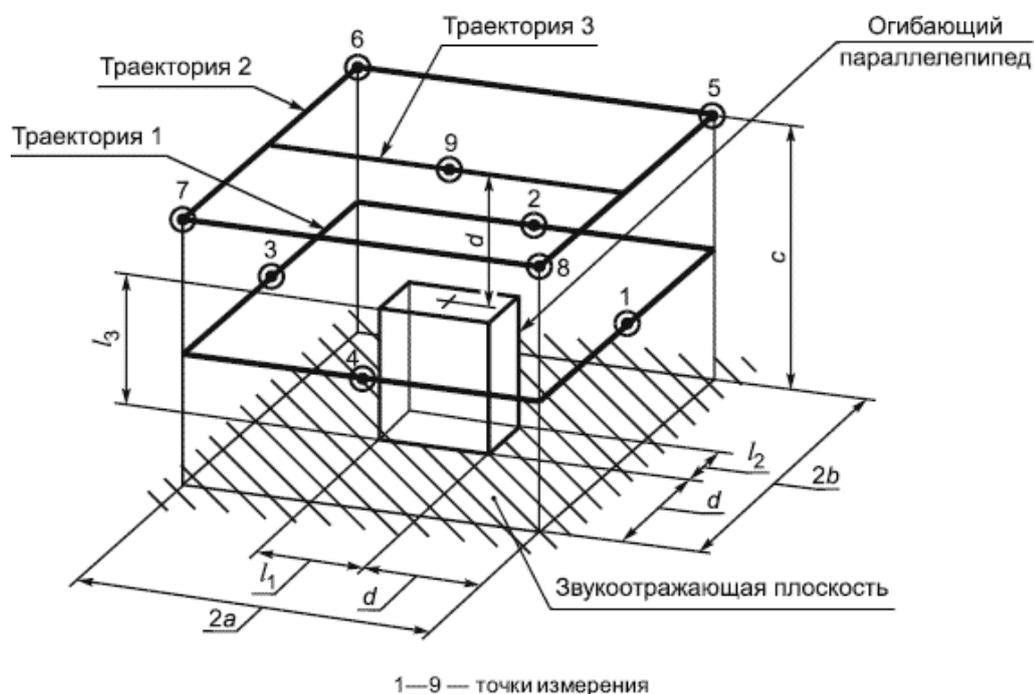
1	2	3
		<p>формуле $S = 4(ab + bc + ac)$, где $a = 0,5l_1 + d$; $b = 0,5l_2 + d$; $c = l_3 + d$; a, b, c - длина, ширина и высота огibaющего параллелепипеда соответственно, м. 2.3. Назначить точки измерения на измерительной поверхности» [7].</p>
3. Измерение шума	Измерительный микрофон, шумомер, фильтры электронные	<p>3.1. «Установить микрофон в измерительной точке в направлении испытываемого двигателя. Расстояние между микрофоном и наблюдателем должно быть не менее 0,5 м. 3.2. Установить переключатель временной характеристики шумомера в положение «медленно». 3.3. Измерить уровень звукового давления в каждой из измерительных точек на измерительной поверхности (рисунок 1). 3.4. Оценить погрешности измерений шумовых характеристик в соответствии с ГОСТ 23941. 3.5. Провести обработку результатов измерения в соответствии с ГОСТ Р 51400-99» [7].</p>

Для измерительной поверхности в виде параллелепипеда точки измерения выбирают в соответствии с рисунком 1.

«Разработка низкошумных конструкций АТС требует первоочередного эффективного подавления шумового излучения доминирующих источников, которые, на нормированных режимах испытаний, вносят наибольший вклад во внешний шум автомобилей» [21].

В связи с этим, «задача поиска эффективных мер по снижению шума АТС, и, в частности ДВС и его систем, является одной из важных научно-технических и практических проблем отечественного и зарубежного автомобилестроения, что обуславливает необходимость проведения

дополнительных научных исследований по снижению шума при разработке каждой новой конструкции» [22].



l_1, l_2, l_3 - длина, ширина и высота огибающего параллелепипеда соответственно, м.;
 a, b, c - длина, ширина и высота огибающего параллелепипеда соответственно, м.;
 d - измерительное расстояние.

Рисунок 1 - Пример измерительной поверхности и траекторий микрофонов

Подготовку и проведение испытаний осуществляет испытатель двигателей, который полностью ответствен за операции технологического процесса и его безопасность. Ответственный за стенд должен следить за проведением в срок планово-предупредительного ремонта.

Все работники, участвующие в испытаниях двигателя в моторном боксе, должны знать:

- схему, устройство и принцип работы моторного стенда и его систем;
- устройство двигателя;

- иметь практический опыт проведения различных регулировок двигателя, его диагностики, устранения дефектов, монтажа ответственных деталей, агрегатов и систем двигателя;
- иметь навыки работы с компьютером и измерительной аппаратурой в качестве пользователя;
- знать правила безопасной работы с используемым стендовым и приборным оборудованием.

Работники, не обслуживающие испытательный стенд, имеют право находиться в помещениях стенда только в сопровождении лиц, имеющих допуск к работе на стенде. Для осуществления безопасной процедуры, в АО «АВТОВАЗ» разработана инструкция по эксплуатации и обслуживанию акустического моторного стенда И.37.101.10062-2011 [5].

Выводы: проблема снижения шума двигателей в легковых автомобилях является актуальной, требующая внедрений новых мероприятий, решений и предложений в данной области.

2 Анализ безопасности проведения исследовательских и доводочных работ по виброакустике ДВС

В процессе исследовательских и доводочных работ по виброакустике ДВС, на испытателей двигателей, операторов и вспомогательных работников воздействуют опасные и вредные производственные факторы (таблица 2). Идентификация проведена на основании ГОСТ 12.0.003-2015 [6].

Таблица 2 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование операции	Оборудование	Опасные и вредные производственные факторы
1	2	3
1. Подготовка к измерениям	Испытательный стенд, ограждающие конструкции, подmotorные стойки, виброизоляторы, компрессор сервомеханизмов, шумоизмерительные приборы, измерительный микрофон	<p>1. ОВПФ, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека:</p> <p>1.1. «Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [6].</p> <p>1.2. «Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность» [6].</p> <p>1.3. «Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [6].</p> <p>1.4. «Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [6].</p> <p>1.5. «Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы» [6].</p> <p>1.6. «ОВПФ, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризуемые: повышенным уровнем общей вибрации; повышенным уровнем локальной</p>

Продолжение таблицы 2

1	2	3
		<p>вибрации» [6].</p> <p>1.7. «ОВПФ, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся: повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [6].</p> <p>1.8. «ОВПФ, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий» [6].</p> <p>2. «ОВПФ, обладающие свойствами химического воздействия на организм человека: по характеру результирующего химического воздействия на организм человека раздражающие химические вещества» [6].</p> <p>3. ОВПФ, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека:</p> <p>3.1. «Нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [6].</p> <p>3.2. «Статические перегрузки, связанные с рабочей позой» [6].</p> <p>3.3. «Стереотипные рабочие движения» [6].</p> <p>3.4. «Перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [6].</p>
<p>2. Выбор измерительной поверхности</p>	<p>Системы автоматизированного проектирования, персональный компьютер</p>	<p>1.ОВПФ, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека:</p> <p>1.1. «Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность» [6].</p> <p>1.2. «ОВПФ, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий» [6].</p> <p>3. «ОВПФ, обладающие свойствами психофизиологического воздействия</p>

Продолжение таблицы 2

1	2	3
		<p>на организм человека» [6]:</p> <p>3.1. «Статические перегрузки, связанные с рабочей позой» [6].</p> <p>3.2. «Перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [6].</p>
<p>3. Измерение шума</p>	<p>Измерительный микрофон, шумомер, фильтры электронные октавные и третьоктавные</p>	<p>1.ОВПФ, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека:</p> <p>1.1. «Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность» [6].</p> <p>1.2. «Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия» [6].</p> <p>1.3. «ОВПФ, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризуемые: повышенным уровнем вибрации» [6].</p> <p>1.4. «ОВПФ, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризуемые: неблагоприятными характеристиками шума» [6].</p> <p>1.5. «ОВПФ, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий» [6].</p> <p>2.ОВПФ, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека:</p> <p>2.1. «Нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [6].</p> <p>2.4. «Перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [6].</p>

Из таблицы видно, что опасные и вредные производственные факторы, воздействующие на работников при исследовательских и доводочных

работах по виброакустике ДВС, по большей части составляют: подвижные части производственного оборудования; факторы, связанные с электрическим током; повышенный уровень шума и вибрации; перенапряжение слуховых анализаторов.

Для снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов, испытателям двигателей, на основании Приказа Минтруда России № 997н от 09.12.2014г., пункт 42 [15], положены к выдаче следующие средства индивидуальной защиты:

- «костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий - 1 шт.;
- нарукавники из полимерных материалов - до износа;
- перчатки с полимерным покрытием - 6 пар;
- щиток защитный лицевой или очки защитные - до износа;
- наушники противозумные или вкладыши противозумные - до износа» [15].

В отделе акустического и вибрационного комфорта СИВПИ АО «АВТОВАЗ», данные требования исполняются в полном объеме.

На предприятии АО «АВТОВАЗ» ежегодно разрабатываются и реализуются мероприятия по улучшению условий труда [19], в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н [13].

Рассмотрим уровень производственного травматизма в АО «АВТОВАЗ».

На рисунке 2 представлены причины несчастных случаев на предприятии, взятые за период 3 года в процентном соотношении.

Из рисунка видно, что максимальное количество несчастных случаев происходит по причинам воздействия электрического тока и падения с высоты. Стоит также отметить, что на предприятии происходят несчастные случаи со смертельным исходом. Хотя проведение инструктажей, а также организация мероприятий по улучшению условий труда в организации направлены на предотвращение несчастных случаев.

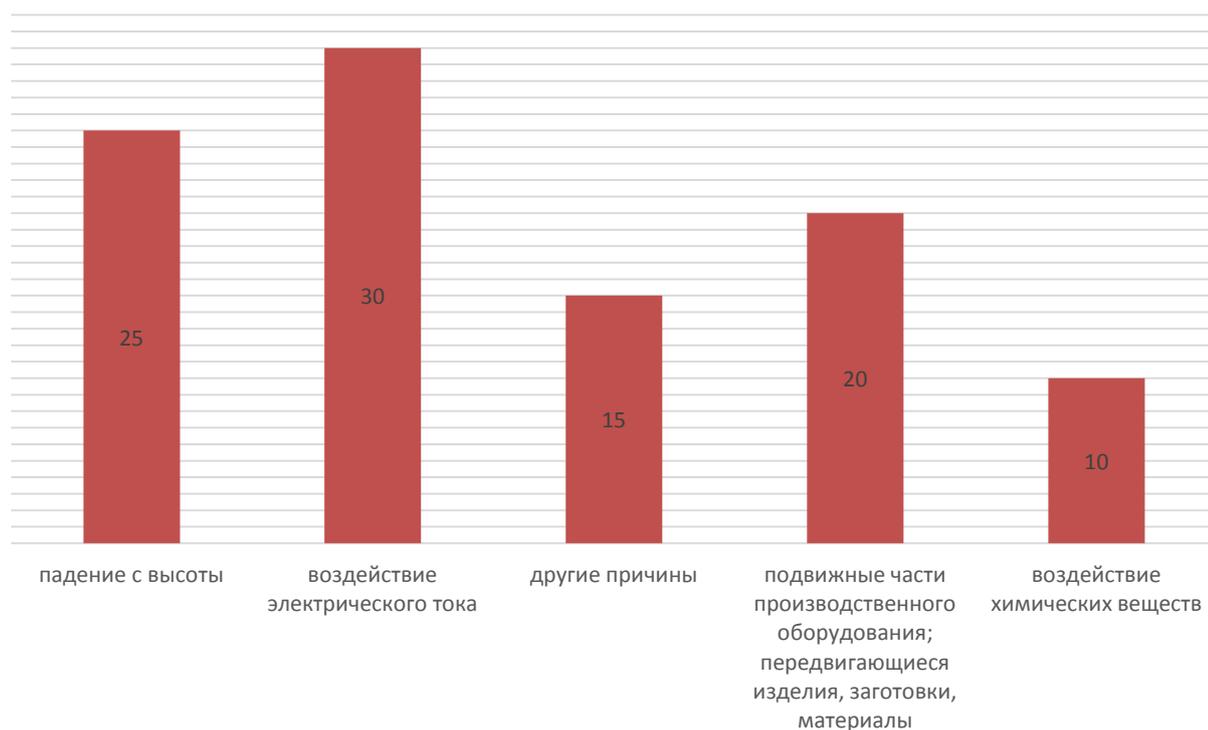


Рисунок 2 - Причины несчастных случаев на предприятии, взятые за период 3 года в процентном соотношении

На рисунке 3 представлены наиболее частые причины несчастных случаев, взятые за период 3 года в процентном соотношении. Из рисунка видно, что в большинстве случаев причинами являются: недостаточный уровень контроля за соблюдением охраны труда, невысокий уровень квалификации работников, нарушение технологического процесса и другое.

Стоит также отметить, что на предприятии фиксируется небольшой процент несчастных случаев, произошедших с работниками, в состоянии алкогольного опьянения. Также небольшой процент несчастных случаев, связан с воздействием на работников высокой температуры в производственных корпусах. В настоящее время на различных производствах в АО «АВТОВАЗ» идет замена оборудования, связанного с кондиционированием.

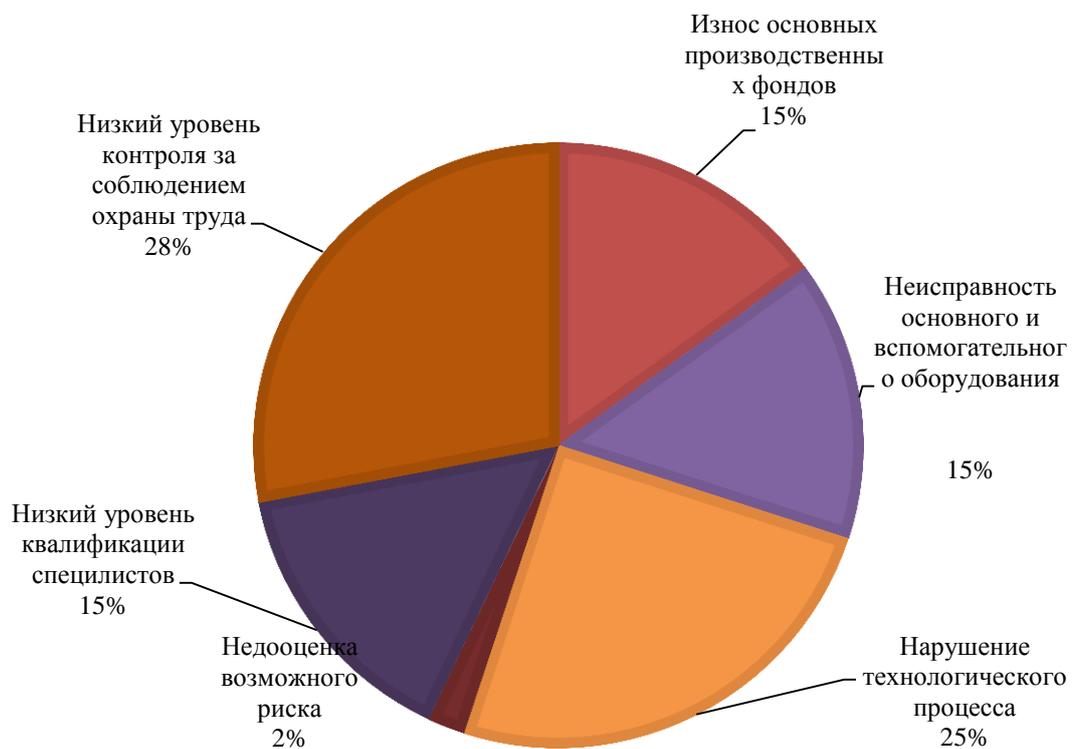


Рисунок 3 – Наиболее частые причины несчастных случаев на предприятии, взятые за период 3 года в процентном соотношении

Анализ воздействия шума на работников, показал, что он негативно сказывается на здоровье работников и может вызвать ряд заболеваний (рисунок 4).

«Повышенный уровень шума не вызывает явных травм у работников, перетерпев данный вредный и опасный фактор несколько дней, у работников возникает мнимое привыкание к шуму» [20, 24].

Статистика показывает, что в большинстве случаев потеря слуха у работников сначала временная, притупляется слух во время рабочего дня, однако за ночь слух частично восстанавливается. Это опасное явление, поскольку работник постепенно теряет слух, и так происходит до тех пор, пока не приведёт к такому профессиональному заболеванию - тугоухость.

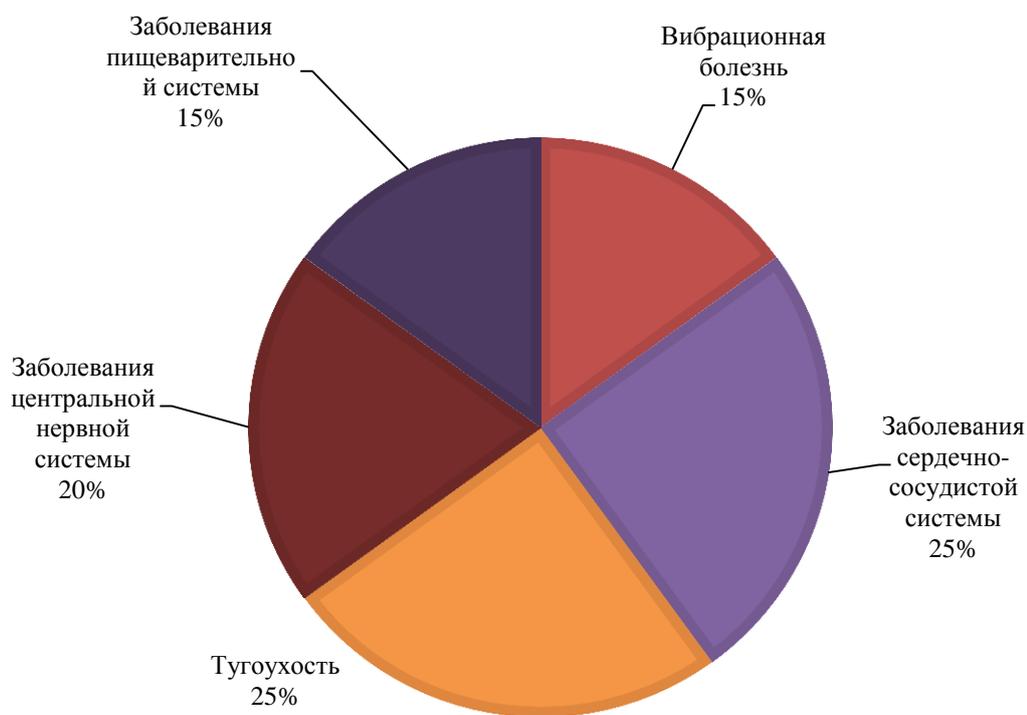


Рисунок 4 – Анализ воздействия шума на работников в процентном соотношении

Таким образом, влияние шума негативно сказывается на здоровье работников и может вызвать ряд заболеваний [23].

Выводы: в данном разделе выявлено, что ОВПФ, воздействующие на работников при исследовательских и доводочных работах по виброакустике ДВС, по большей части составляют: подвижные части производственного оборудования; факторы, связанные с электрическим током; повышенный уровень шума и вибрации; перенапряжение слуховых анализаторов. Средства индивидуальной защиты в отделе акустического и вибрационного комфорта СИВПИ АО «АВТОВАЗ», выдаются в полном объеме. Наиболее частыми причинами несчастных случаев являются: недостаточный уровень контроля за соблюдением охраны труда, невысокий уровень квалификации работников, нарушение технологического процесса, а влияние шума негативно сказывается на здоровье работников и может вызвать ряд заболеваний.

3 Конструктивно-технологическая оптимизация основных источников шума ДВС

В связи с выявленным фактом негативного влияния шума на здоровье работников, который может вызвать ряд заболеваний, необходимо предложить техническое решение для снижения воздействия шума на испытателей двигателя.

Изучение научно-методической литературы показал, что «значительный эффект снижения шума от оборудования дает применение акустических экранов, отгораживающих шумный механизм от рабочего места или зоны обслуживания машины» [21]. «Традиционным методом снижения передачи корпусного шума и вибраций ДВС через упругие связи, является использование в подвеске силового агрегата самых разнообразных по конструкции резиновых виброизоляторов и вибродемпферов» [22].

Используя базу данных патентного ведомства и соответствующую научно-техническую литературу, предложено решение, обладающее положительным эффектом. Результаты анализа представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Результаты анализа базы данных патентного ведомства

Наименование изобретения	Год опубликования	Автор/Патентообладатель	Техническое решение
1	2	3	4
Глушитель шума системы выпуска двигателя внутреннего сгорания	2020	Дерябин И.В., Андреев С.А./ АО «АВТОВАЗ»	«Улучшение акустических характеристик глушителей шума системы выпуска отработавших газов ДВС, в частности, снижение уровня корпусного шума, излучаемого стенками глушителя» [3].

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Способ инструментального акустического контроля	2020	Дерябин И.В. / АО «АВТОВАЗ», Дерябин И.В.	Обеспечение инструментальной акустической экспресс-оценки генераторов без снятия их с автотранспортного средства.
«Акустический моторный стенд для исследовательских и доводочных работ по заглушению шума системы выпуска двигателя внутреннего сгорания» [1].	2006	Фесина М.И., Дерябин И.В. / АО «АВТОВАЗ»	Изобретение позволяет повысить точность и объективность производимых оценок.

Рассмотрим более подробно техническую сущность представленных изобретений.

«Глушитель шума системы выпуска двигателя внутреннего сгорания» [3].

Изобретение относится к машиностроению, а именно к глушителям шума системы выпуска отработавших газов двигателей внутреннего сгорания. Глушитель включает в себя корпус, содержащий внутреннюю и внешнюю соосно расположенные стенки и размещённую между упомянутыми стенками прокладку. Прокладка образована сыпучим кварцевым песком с насыпной плотностью от 1500 до 1700 кг/м³.

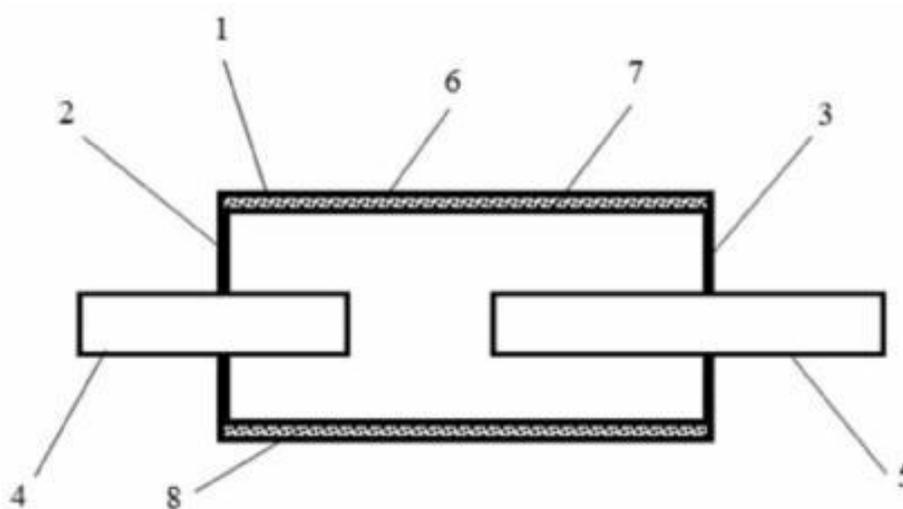
Изобретение относится к области машиностроения и может быть использовано для улучшения акустических характеристик глушителей шума системы выпуска отработавших газов двигателей внутреннего сгорания (ДВС) транспортных средств, в частности, легкового автомобиля.

«При оценке акустических характеристик глушителя следует учитывать его способность снижать уровень газодинамического шума

выпуска отработанных газов, а также уровень структурного шума, излучаемого динамически возбуждаемым корпусом» [3].

«Корпус глушителя динамически возбуждается от вибрирующего на подвеске ДВС и пульсирующего потока отработавших газов, при этом вибрационная энергия передаётся на раму или кузов ТС. Стоит отметить, что повышенный уровень корпусного шума глушителя увеличивает акустическое загрязнение окружающей среды» [3].

На рисунке 5 представлен глушитель шума системы выпуска отработавших газов двигателей внутреннего сгорания.



- 1 - корпус, 2 - передняя торцевая стенка; 3 - задняя торцевая стенка; 4 - впускной патрубок;
5 - выпускной патрубок; 6 - внешняя дистанционно расположенная стенка;
7 - внутренняя дистанционно расположенная стенка;
8 - виброшумоизолирующая прокладка

Рисунок 5 - Продольное сечение глушителя шума системы выпуска отработавших газов двигателей внутреннего сгорания

«Задачей изобретения является улучшение акустических характеристик глушителей шума системы выпуска отработавших газов ДВС, в частности, снижение уровня корпусного шума, излучаемого стенками глушителя.

Задача решается в глушителе, включающем в себя корпус, переднюю и заднюю торцевые стенки, где корпус содержит внешнюю и внутреннюю

дистанцированно расположенные стенки, выполненные из листового металла, и размещенную между стенками термошумоизоляционную прокладку. Новым является то, что прокладка образована сыпучим вибродемпфирующим веществом. При этом в качестве сыпучего вибродемпфирующего вещества может быть применен кварцевый песок с насыпной плотностью от 1500 до 1700 кг/м³» [3].

«Для снижения шумового излучения корпуса и температуры его внешней поверхности глушитель может быть выполнен снабженным экраном, охватывающим внешнюю радиальную поверхность корпуса.

При этом экран может быть образован дистанцированным от корпуса кожухом и расположенной между корпусом глушителя и кожухом прокладкой, выполненной из волокнистого материала» [3].

«Изобретение может быть реализовано в глушителе, содержащем корпус 1, переднюю 2 и заднюю 3 торцевые стенки, впускной 4 и выпускной 5 патрубки или впускную и выпускную трубы. Корпус выполнен содержащим внешнюю 6 и внутреннюю 7 дистанцированно расположенные стенки, сформированные металлическими обечайками. Для снижения вибровозбудимости корпуса внутренняя 6 и внешняя 7 стенки корпуса могут быть выполнены, в поперечном сечении, эллипсоидными, кроме этого внутренняя стенка 6 может быть сформирована в виде обечайки, а внешняя стенка 7 в виде оболочки (не показано). Корпус выполнен также снабженным виброшумоизолирующей прокладкой 8, размещенной в полости, образованной внутренней 6 и внешней 7 стенками корпуса, а также передней 3 и задней 4 торцевыми стенками. При этом виброшумоизолирующая прокладка 8 сформирована сыпучим вибродемпфирующим веществом, в качестве которого может быть применен, как вариант, кварцевый песок, в частности, с насыпной плотностью от 1500 до 1700 кг/м³.

Кварцевый песок обладает высокими значениями динамического модуля упругости E_d ($E_d \approx 75$ МПа) и повышенными демпфирующими свойствами, обусловленными потерями энергии, рассеивающейся при

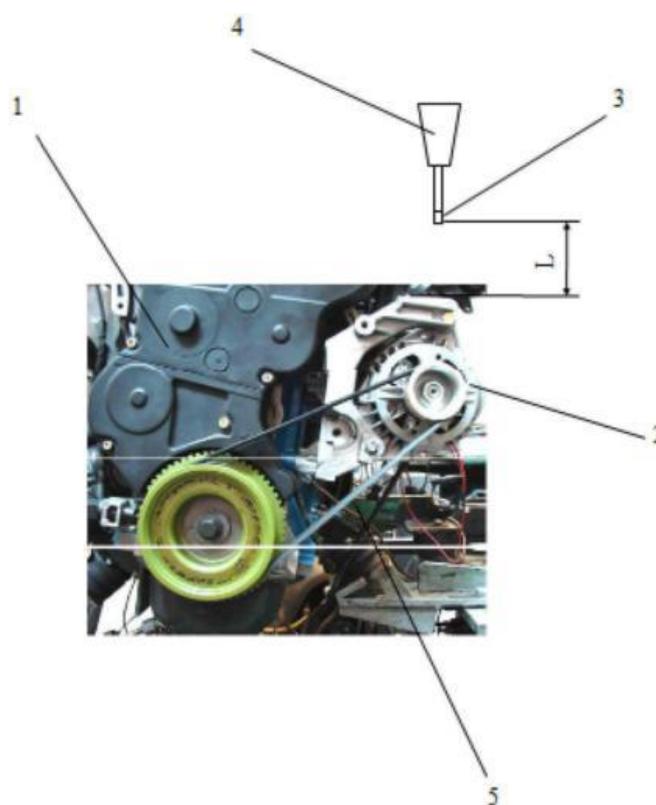
динамической деформации. Кроме этого, кварцевый песок характеризуется хорошей звукоизолирующей способностью. Вибрационная энергия, передаваемая от ДВС (не показан) через впускную трубу 4 на корпус глушителя 1, а также от динамических пульсаций газового потока в камере глушителя, будет эффективно рассеиваться в слое кварцевого песка, снижая уровень излучаемого глушителем корпусного шума. Кроме этого, кварцевый песок обеспечит снижение температурной нагруженности внешней слоя стенки корпуса глушителя» [3].

Учитывая более высокую, по сравнению с волокнистыми теплоизолирующими материалами, теплопроводность кварцевого песка, корпус 1 может быть выполнен снабженным термошумоизолирующим экраном (не показан), охватывающим, по меньшей мере, внешнюю радиальную поверхность корпуса 1. При этом экран может быть образован дистанцированным от корпуса кожухом (не показан), выполненным, предпочтительно, из материала с повышенной вязкостью, и расположенной между корпусом глушителя и кожухом прокладкой (не показана), выполненной из волокнистого материала. В цитированных выше документах в качестве прокладки применены базальто-волокнистые материалы. Базальтовые волокна имеют острые окончания. Для уменьшения образования пыли и вредного влияния ее на организм человека материал подвергают обработке фенолоформальдегидным связующим.

Рассмотрим «Способ инструментального акустического контроля» [17].

Изобретение относится к акустическим исследованиям генераторов электрического тока в составе автотранспортных средств. В способе испытаний автотранспортное средство размещают на выделенной для исследований площадке, в пределах открытого для обслуживания моторного отсека на расстоянии 0,1-0,15 м от корпуса генератора фиксируют микрофон шумомера, после чего измеряют уровень шумового фона при неработающем двигателе исследуемого автотранспортного средства.

На рисунке 6 проиллюстрирован способ инструментального акустического контроля, где обеспечивается инструментальная акустическая экспресс-оценка генераторов без снятия их с автотранспортного средства. «Автомобиль (не показан), двигатель 1 которого снабжен исследуемым генератором 2 электрического тока, устанавливают в закрытом техническом помещении (не показано), оборудованном системой вытяжки выхлопных газов» [17].



1 – двигатель; 2 – генератор; 3 – микрофон; 4 – шумомер; 5 - приводной ремень

Рисунок 6 - Способ инструментального акустического контроля

На первом этапе исследований обеспечивают работу предварительно прогретого двигателя на режиме холостого хода, после чего выполняют измерение общего уровня шума, вносят в результат измерений регламентированную нормативной документацией поправку, учитывающую уровень шумового фона, а затем сравнивают исчисленное значение общего

уровня шума с нормируемой величиной предельно допустимого уровня шума.

Если исчисленное значение общего уровня шума не превышает величины предельно допустимого уровня шума, то генератор классифицируют как акустически исправный и завершают исследования.

Если условие не выполнено, переходят ко второму этапу исследований, для чего обесточивают обмотку возбуждения генератора и повторно измеряют общий уровень шума, вносят в результат измерений регламентированную нормативной документацией поправку, учитывающую уровень шумового фона, после чего сравнивают исчисленные значения общего уровня шума, зарегистрированные на первом и втором этапах.

«Перед установкой измерительного микрофона 3 шумомера 4 в заданную, относительно генератора, контрольную точку проверяют величину натяжения приводного ремня 5, моменты затяжки резьбовых соединений крепления генератора 2 на двигателе 1, после чего запускают двигатель 1 и проверяют величину напряжения, вырабатываемого генератором 2. Упомянутые параметры должны удовлетворять требованиям, установленным регламентирующей документацией. После предварительного прогрева двигателя 1 до рабочей температуры устанавливают и фиксируют измерительный микрофон 3 шумомера 4 в контрольной точке, расположенной на расстоянии $L = 0,1-0,15$ м со стороны открытого капота автомобиля (не показан), в частном случае, над корпусом генератора 2. Место расположения контрольной точки определено исходя из условий формирования ближнего звукового поля и стеснённости пространства моторного отсека - на автомобилях с верхним расположением капота измерительный микрофон 3 проще установить в зоне, расположенной сверху над генератором 2» [17].

«Первый этап оценочных испытаний реализуется следующим образом: Останавливают двигатель 1, после чего измеряют и регистрируют (запоминают/записывают) уровень шума внутри используемого технического

помещения или на используемой открытой площадке - значение F (дБА). Вновь запускают двигатель 1 автомобиля, обеспечивают его работу на режиме холостого хода, после чего измеряют и регистрируют величину общего (фона и силовой установки) уровня шума – значение $A1$ (дБА)» [22].

«Измеренную величину общего уровня шума ($A1$) сравнивают с измеренной величиной уровня фона (F) при остановленном двигателе 1. В случае если результат сравнения соответствует условию $(A1 - F) \leq 3$ (дБА) производят поиск новой испытательной площадки или предпринимают действия по снижению фонового шума на период проведения измерений. В случае если результат сравнения удовлетворяет условию $(A1 - F) > 3$ (дБА) действия по оценке исправности генератора продолжают» [17].

Исчисленную упомянутым выше образом величину общего уровня шума – значение $A1F$ - регистрируют, после чего выполняют её сравнение с величиной предельно допустимого уровня шума – значение B (дБА), регламентированной технической/сервисной документацией на исследуемый в составе автомобиля генератор. Если выполнено условие $A1F \leq B$, то генератор классифицируют как «акустически исправный». Если же условие $A1F \leq B$ не выполнено, то приступают ко второму этапу исследований» [17].

«Второй этап оценочных испытаний реализуется следующим образом:

При работающем двигателе, режим работы которого установлен на первом этапе исследований, выполняют гальваническое отключение обмотки возбуждения генератора после чего повторно измеряют и регистрируют величину общего (фона и силовой установки) уровня шума – значение $A2$ (дБА). Если результат сравнения удовлетворяет условию $(A2 - F) \geq 10$ (дБА) результаты измерений общего уровня шума используют без внесения изменений; если результат сравнения удовлетворяет условию $3 < (A2 - F) < 4$ (дБА) полученные результаты измерений общего уровня шума уменьшают на 3 единицы; если результат сравнения удовлетворяет условию $4 \leq (A2 - F) \leq 5$ (дБА) полученные результаты измерений общего уровня шума уменьшают на 2 единицы; если результат сравнения удовлетворяет условию $6 \leq (A2 - F) \leq 10$

(дБА) полученные результаты измерений общего уровня шума уменьшают на 1 единицу. Исчисленную упомянутым выше образом величину общего уровня шума – значение $A2F$ - регистрируют, после чего выполняют её сравнение с исчисленной на первом этапе величиной общего уровня шума - значение $A1F$. Если результат сравнения удовлетворяет условию $A2F < (A1F - 3)$ (дБА), то генератор классифицируется как «акустически дефектный» [17].

«Акустический моторный стенд для исследовательских и доводочных работ по заглушению шума системы впуска двигателя внутреннего сгорания» [1], направлен на повышение точности и объективности производимых оценок. «Стенд со смонтированным на нем объектом исследований - системой впуска ДВС в сборе с ДВС и его навесными агрегатами установлен в безэховой камере с звукопрозрачным полом. Несущая оболочка кожуха выполнена в виде сплошного или перфорированного листа, или металлической проволочной сетки. Внешняя поверхность несущей оболочки кожуха футерована пористым звукопоглощающим материалом с защитным звукопрозрачным слоем» [1].

Выводы: проанализировав патентную базу, с целью поиска решения по снижению негативного влияния шума на здоровье работников, который может вызвать ряд заболеваний, предложено следующее техническое решение: «Глушитель шума системы выпуска двигателя внутреннего сгорания». Изобретение Способ инструментального акустического контроля рекомендуется для акустических исследований генераторов электрического тока в составе автотранспортных средств.

4 Охрана труда

Система управления охраной труда и промышленной безопасностью в АО «АВТОВАЗ» организована на основании Приказа Минтруда России № 438н от 19.08.2016 [14, 20].

СУОТ и ПБ в АО «АВТОВАЗ» регламентирована СТП 37.101.9603-2011 [18]. Служба охраны труда и промышленной безопасности «через определённые промежутки времени анализирует функционирование СУОТ и промышленной безопасности с целью обеспечения её результативности, соответствия требованиям настоящего стандарта, а также обеспечения реализации принятой политики в области охраны труда» [18]. Результаты анализа в обязательном порядке документируются, и, в дальнейшем используются для проведения необходимых изменений в политике, целях и задачах в управлении охраной труда, с целью последовательного улучшения СУОТ на предприятии. Это связано с тем, что основные цели работодателя в области охраны труда содержатся в Политике по ОТ и достигаются путем реализации работодателем мероприятий по улучшению условий труда работников.

В данной работе рассмотрен технологический процесс акустических испытаний ДВС. В АО «АВТОВАЗ» разработана «Инструкция по охране труда при эксплуатации и обслуживании акустического моторного стенда И.37.101.10062-2011» [5].

В инструкции указано, что к самостоятельной работе на акустическом моторном стенде, оборудованном управляющей электронно – вычислительной машиной, допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие предварительный и периодический медицинский осмотр, как работники, занятые на работах с вредными и опасными производственными факторами, проверку знаний на 1-ю квалификационную группу по электробезопасности, инструктаж по работе на стенде по инструкции И 34130.37.101.0012 «Проведение испытаний двигателя

внутреннего сгорания в акустическом моторном боксе» и включенные в приказ о допуске к работе на стенде.

Испытательная зона должна быть снабжена порошковым огнетушителем (например, ОГПУ-5) в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

Все работы необходимо выполнять с применением средств индивидуальной защиты.

«Оператор должен следить за правильной эксплуатацией электрооборудования стенда:

- электрооборудование не должно иметь доступные к прикосновению токоведущие части, находящиеся под напряжением;
- не допускается натягивание, перекручивание и перегибание электропроводов;
- запрещается ставить на электропровода груз» [5].

При неисправном электрическом оборудовании работать на стенде не допускается.

Работник должен знать особенности выполняемых работ, особенности той операционной системы, в которой выполняется работа, а также правила обслуживания персонального компьютера.

Перед началом работы работник должен:

- убедиться во включении приточно-вытяжной вентиляции;
- проверить комплектность и исправность средств пожаротушения;
- удалить из испытательной камеры все предметы, не применяющиеся при проведении испытаний и способные создать угрозу пожарной безопасности.

Кроме того, перед каждым использованием испытательного стенда должен быть проведен его визуальный осмотр, чтобы гарантировать, что весь испытательный стенд находится в состоянии, пригодном для запуска. Необходимо проверить несущие и движущиеся механические структуры, соединения, валы, электрические кабели, шланги, защитные кожухи валов и

другие механизмы стенда и объекта испытаний. Любые поврежденные части нужно исключить, заменить исправными или новыми.

Обратить внимание на исключение возможного электропроводки и кабелей с термонагруженными частями двигателя. Необходимо проверить исправность оборудования: наличие защитного кожуха на вращающемся соединительном вале; убедиться в исправности контрольно-измерительных приборов: термодатчиков, датчиков давления, тахометра; отсутствие запахов топлива централизованной системы топливо подачи. При обнаружении замечаний поставить в известность ответственного инженера (руководителя испытаний).

Также необходимо проверить надежность заземления стенда.

Запрещается проводить испытания двигателя при неработающей системе видеомониторинга.

После окончания испытаний, а также во время проведения технических осмотров и ремонта, стенд должен быть полностью обесточен.

Выводы: система управления охраной труда и промышленной безопасностью в АО «АВТОВАЗ» организована на основании Приказа Минтруда России № 438н от 19.08.2016 и регламентирована внутренним документом СТП 37.101.9603-2011. Вопросы проведения технологического процесса акустических испытаний ДВС в АО «АВТОВАЗ» выполняется в соответствии с инструкцией по охране труда при эксплуатации и обслуживании акустического моторного стенда И.37.101.10062-2011.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Предмет исследования в данной работе – влияние шума и вибрации на работников промышленных предприятий. В Федеральном законе № 96-ФЗ от 04.05.1999г. [9], указано, что шум и вибрации оказывают вредное физическое воздействие не только на здоровье человека, но и на атмосферный воздух.

По общепринятым санитарным нормам, допустимым уровнем шума считается звук, который при длительном воздействии на слуховой аппарат не превышает 55 децибел (дБА) в светлое время суток (с 7 утра до 23 часов вечера) и 45 дБА ночью (с 23:00 до 7:00).

С целью снижения негативного воздействия не только на работников, но и на атмосферный воздух, по итогам патентного поиска предложено следующее изобретение «Низкошумное техническое помещение» [8], представленное на рисунке 7.

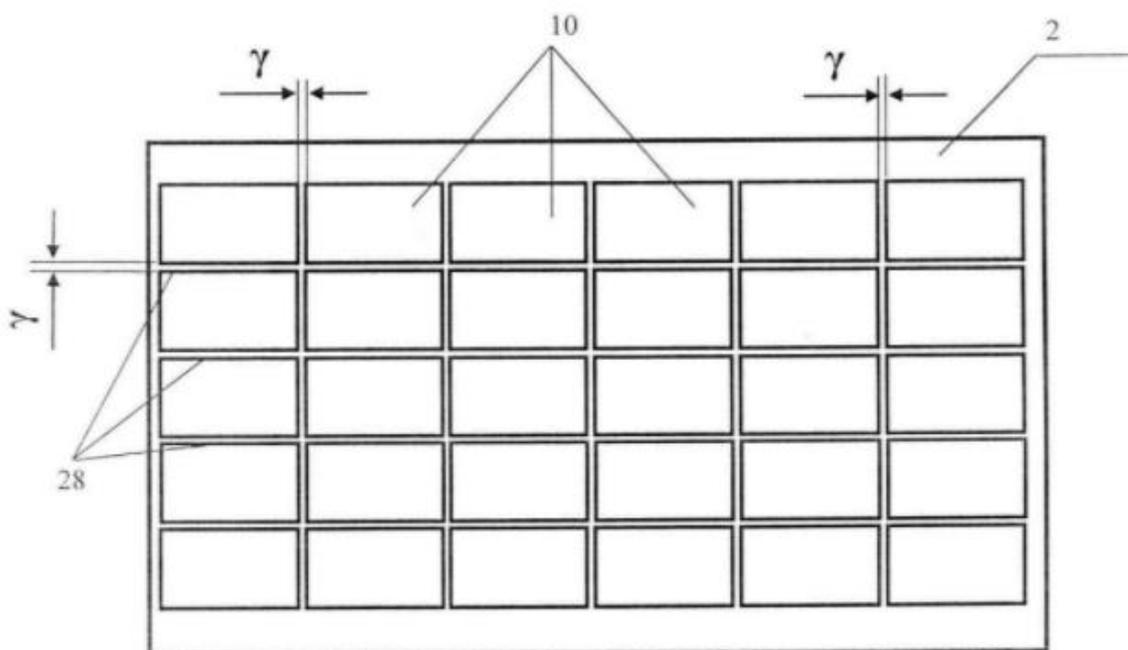


Рисунок 7 - Низкошумное техническое помещение

«Изобретение относится к области технических средств обеспечения акустической безопасности окружающей среды за счет подавления негативных шумовых излучений, производимых производственно-технологическим и инженерно-техническим оборудованием, представленным, в частности, насосной, компрессорной станциями, энергетическими установками (например, ДВС), системами вентиляции и кондиционирования воздуха, электрическими машинами, смонтированным внутри шумогенерирующих технических помещений. Также оно может быть использовано для улучшения акустической комфортабельности в пространственных зонах прилегающих жилых, производственных и общественных помещениях зданий и сооружений, интегрированных с указанными шумогенерирующими техническими помещениями» [8].

Для защиты окружающей среды от шумового, очень часто применяют шумоизолирующие ограждения, например, экраны перегородки, кожухи из пористых, звукопоглощающих, или звукоизолирующих материалов. Кроме того, не менее часто, применяются заблокированные, шумозаглушающие модули.

«Техническое устройство представлено в виде низкошумного технического помещения, оборудованного монтируемыми с воздушными зазорами между противоположными торцевыми гранями (γ) и относительно оппозитных монтажных поверхностей стеновых и потолочных ограждающих конструкций (к) технического помещения, обособленными цельноформованными комбинированными звукопоглощающими панелями, составленными из пористой воздухопродуваемой звукопоглощающей структуры вещества, облицованного звукопрозрачным слоем материала» [13]. Внутренние поверхностные облицовочные звукопрозрачные оболочки обособленных цельноформованных комбинированных звукопоглощающих панелей образуют сквозные перепускные дифракционно-диссипативные каналы, сообщающие лицевые и тыльные поверхности несущих внешних поверхностных облицовочных звукопрозрачных оболочек и внешних

поверхностных защитных облицовочных звукопрозрачных слоев материалов, при этом диаметры сквозных перепускных дифракционно-диссипативных каналов d удовлетворяют соотношению: $d=(0,5...0,8)t$, где t - габаритная толщина торцевых граней обособленных цельноформованных комбинированных звукопоглощающих панелей; k - дистанционный воздушный зазор, образуемый между тыльной поверхностью смонтированной обособленной цельноформованной комбинированной звукопоглощающей панели и оппозитно расположенной к ней противоположащей поверхностью стены или потолка технического помещения; γ - дистанционный воздушный зазор, образуемый между оппозитно противоположащими поверхностями торцевых граней смонтированных обособленных цельноформованных комбинированных звукопоглощающих панелей.

Выводы: шум и вибрации оказывают вредное физическое воздействие не только на здоровье человека, но на атмосферный воздух. Техническое устройство низкошумного технического помещения позволит снизить негативную нагрузку на окружающую среду.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Возможные аварийные ситуации в отделе акустического и вибрационного комфорта СИВПИ АО «АВТОВАЗ» - взрыв и пожар. При возникновении аварийных ситуаций, которые могут привести к производственным травмам и несчастным случаям, необходимо прекратить выполнение работ, сообщить об этом непосредственному руководителю и покинуть помещение, поскольку создается угроза жизни и здоровью людей.

В первую очередь необходимо обесточить электрооборудование, а затем сообщить непосредственному руководителю происшествия, и, если позволяет ситуация, необходимо принять меры по предотвращению дальнейшего развития аварийной ситуации. Если же ситуация развивается с вероятностью угрозы жизни и здоровья работника, необходимо как можно быстрее покинуть место происшествия по путям эвакуации.

В процессе испытаний, при обнаружении неисправностей стендового оборудования или испытуемого двигателя, работник должен прекратить испытания, выключить стенд и поставить в известность инженера, ответственного за оборудование и за испытания.

В случаях резкого падения нагрузки работающего двигателя во время проведения испытаний, прикрыть дроссельную заслонку (рейку топливного насоса) испытуемого двигателя, выключить подачу топлива и отключить зажигание.

При аварийной ситуации для быстрой остановки оборудования необходимо пользоваться аварийными кнопками «СТОП» (кнопка типа «гриба» красного цвета). Кнопки находятся на пульте управления стендом, в испытательной камере (камера 102) и машинном отделении (камера 002). После отключения оборудования выйти в безопасное место.

Техническое обслуживание стенда проводить при отключенном главном выключателе с установкой плаката «НЕ ВКЛЮЧАТЬ - РАБОТАЮТ ЛЮДИ».

«При каждом несчастном случае на производстве работник обязан:

- лично или через очевидцев немедленно известить администрацию отдела, в лице начальника отдела, при его отсутствии начальника бюро;
- сохранить, по возможности, обстановку происшествия;
- оказать первую помощь пострадавшим или обратиться, по возможности, в ближайший здравпункт или с сопровождением прибыть в лечебное учреждение за получением медицинской помощи» [5].

Пострадавший, очевидец и свидетель несчастного случая, при аварийной ситуации, что создало угрозу жизни и здоровью работающих людей, по требованию комиссии обязан представить в комиссию письменное объяснение.

Необходимо позвонить по телефонам 11-01, 20-56, 73-94-44, 53-47-94 в пожарную охрану и сообщить ответственному за стенд о возникновении пожара.

При возникновении пожара предпринять действия по эвакуации людей из испытательной лаборатории и ввести в действие систему автоматического газового пожаротушения, отжав на себя красную кнопку или, если не сработала автоматика нажать кнопку аварийного включения системы газового пожаротушения.

Выводы: возможные аварийные ситуации в отделе акустического и вибрационного комфорта СИВПИ АО «АВТОВАЗ» - взрыв и пожар. В разделе спланированы действия по предупреждению и ликвидации ЧС.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

7.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий и охраны труда

План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков [12], представлен в таблице 5.

Таблица 5 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
Отдел акустического и вибрационного комфорта СИВПИ АО «АВТОВАЗ». Испытатель двигателей.	Модернизация оборудования (его реконструкция, замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук)	«Улучшение акустических характеристик глушителей системы выпуска отработавших газов, в частности, снижение корпусного шума, шума, излучаемого стенками глушителя» [3].	январь, 2022	Отдел ОТ и ПБ, АХО, энергетический отдел	
Отдел акустического и вибрационного комфорта СИВПИ АО «АВТОВАЗ». Испытатель двигателей.	Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов	Улучшение акустического комфорта работников в пространстве производственных помещениях зданий и	январь, 2022	Отдел ОТ и ПБ, АХО, энергетический отдел	

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
		сооружений			
	Обучение лиц, ответственных за эксплуатацию опасных производственных объектов	Снижение уровня производственного травматизма и несчастных случаев	октябрь, 2021	Отдел ОТ и ПБ, отдел АиВК СИВПИ, отдел кадров	
	Проведение в установленном порядке обязательных предварительных периодических медицинских осмотров (обследований)	Снижение количества профессиональных заболеваний	октябрь, 2021	Отдел ОТ и ПБ, отдел АиВК СИВПИ, отдел кадров	
	Организация проведения производственного контроля	Снижение уровня производственного травматизма и несчастных случаев	еженедельно	Отдел ОТ и ПБ, отдел АиВК СИВПИ	выполняется

Таким образом, предложенные мероприятия позволят снизить производственный травматизм и несчастные случаи и количество профессиональных заболеваний в отделе акустического и вибрационного комфорта СИВПИ АО «АВТОВАЗ». Кроме того, мероприятия позволят:

- улучшить акустические характеристики глушителей шума системы выпуска отработавших газов ДВС и снизить уровень корпусного шума, излучаемого стенками глушителя;
- улучшить акустическую комфортабельность в пространственных зонах производственных помещений.

7.2 Расчет размера финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами

Заявление о финансовом обеспечении предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами представлено в Приложении А.

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

7.3 Расчет размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Скидки и надбавки устанавливаются на основании «Постановления Правительства РФ от 30.05.2012 № 524» [11].

«Для определения размера страхового тарифа, необходимо определить класс профессионального риска, на основании Приказа Минтруда России от 30.12.2016 № 851н» [10]. Код ОКВЭД АО «АВТОВАЗ» - 29.10.2 «Производство легковых автомобилей». Класс профессионального риска - 9, соответственно, размер страхового тарифа – 1%.

В таблице 6 представлены данные для расчета.

Таблица 6 – Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам			
			1 год	2 год	3 год	Текущий год
Среднесписочная численность работников	N	чел	39 000	35 000	33 000	32 000
Количество страховых случаев за 1 год	K	шт.	14	12	13	3
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	3	2	3	1
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн.	100	90	95	60
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб.	210 000	180 000	195 000	45 000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб.	1 482 000 000	1 400 000 000	1 386 000 000	1 440 000 000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация по условиям труда	q11	шт.	1 500	1 500	1 450	500
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	7 800	7 000	6 600	6 400
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	1 340	1 100	1 280	1 920
Число работников, прошедших медицинские осмотры	q21	чел.	15 750	14 175	13 662	7 000
Число работников, подлежащих направлению на медицинские осмотры	q22	чел.	17 500	15 750	14 850	14 400

Показатель « $a_{стр}$ » рассчитывается по следующей формуле [11]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

$$V = \Sigma \text{ФЗП} \cdot t_{стр}, \quad (2)$$

где размер страхового тарифа $t_{стр}$ – 1%.

$$V = \sum \Phi_{3\Pi} \cdot t_{\text{стр}} = 4\,368\,000\,000 \cdot 1\% = 43\,680\,000$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = \frac{585\,000}{43\,680\,000} = 0,01$$

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

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 100}{N}, \quad (3)$$

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{39 \cdot 1000}{107\,000} = 0,36$$

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

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} \quad (4)$$

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{285}{8} = 35,6$$

Рассчитаем коэффициент $q1$:

$$q1 = (q11 - q13)/q12 \quad (5)$$

$$q1 = \frac{(1450 - 1280)}{6600} = 0,02$$

Коэффициент « $q2$ рассчитывается по следующей формуле: [11]»:

$$q2 = q21/q22 \quad (6)$$

$$q2 = 13\,662/14\,850 = 0,9$$

Значения всех показателей ($a_{\text{стр}}$, $b_{\text{стр}}$, $c_{\text{стр}}$) меньше значений основных по видам экономической деятельности ($a_{\text{вэд}}$, $b_{\text{вэд}}$, $c_{\text{вэд}}$), рассчитываем размер скидки:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right) / 3 \right\} \cdot (1 - q1) \cdot (1 - q2) \cdot 100 \quad (7)$$

$$C(\%) = \left\{ \frac{\left(\frac{0,01}{0,03} + \frac{0,36}{1,21} + \frac{35,6}{69,45} \right)}{3 - 1} \right\} \cdot (0,98) \cdot (0,1) \cdot 100 = 6,2\%$$

Рассчитываем размер экономии страхового тарифа на следующий год:

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = t_{\text{стр}}^{\text{тек}} - t_{\text{стр}}^{\text{тек}} \cdot C \quad (8)$$

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = 1 - 1 \times 6,2\% = 0,94\%$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году:

$$V^{\text{след}} = \PhiЗП^{\text{тек}} \cdot t_{\text{стр}}^{\text{след}} \quad (9)$$

$$V^{\text{след}} = 1\,500\,000\,000 \cdot 0,94\% = 14\,100\,000$$

$$V^{\text{тек}} = 1\,440\,000\,000 \cdot 1\% = 14\,400\,000$$

Определяем размер экономии страховых взносов в следующем году:

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

$$\Xi = 14\,100\,000 - 14\,400\,000 = -300\,000$$

Таким образом, размер скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве равен 300 000 рублей.

7.4 Санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по охране труда

Данные для расчета санитарно-гигиенической эффективности мероприятий по охране труда представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Данные для расчета эффективности внедряемых мероприятий по охране труда

Наименование показателя	усл.обозн.	ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности	М _і	шт.	8	1
общее количество единиц производственного оборудования	М	шт.	14	14
количество производственных помещений, которые не отвечают требованиям безопасной их эксплуатации	Б _і	шт.	2	1
общее число производственных помещений	Б	шт	4	4
количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	К _і	РМ	8	0
общее количество рабочих мест	КЗ	РМ	15	15
численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч _і	чел.	5	0
Годовая среднесписочная численность	ССЧ	чел.	1050	1050

Продолжение таблицы 7

Наименование показателя	усл.обозн.	ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
работников				
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	чел.	3	0
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Днс	дн	60	0
число случаев профессиональных заболеваний	З	шт.	5	0
количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни	Дз	дн.	60	0
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	287	287
Ставка рабочего	Т _{чс}	руб/час	150	150
Коэффициент доплат	$k_{допл.}$	%	20	16
Продолжительность рабочей смены	T	час	12	12
Количество рабочих смен	S	шт	1	1
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		2	2
страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	t _{страх}	%	1	0,94
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	Ен		-	2
Единовременные затраты	Зед	руб.		500 000

Увеличение количества производственного оборудования (ΔM), соответствующего требованиям безопасности:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\% \quad (11)$$

$$\Delta M = \frac{8-1}{14} \cdot 100\% = 0,5$$

Увеличение числа производственных помещений (ΔB), отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации:

$$\Delta Б = \frac{Б_1 - Б_2}{Б} \cdot 100\%, \quad (12)$$

$$\Delta Б = \frac{2 - 1}{4} \cdot 100\% = 0,25$$

Увеличение числа производственных помещений ($\Delta Б$), отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации:

$$\Delta Б = \frac{Б_1 - Б_2}{Б} \cdot 100\%, \quad (12)$$

$$\Delta Б = \frac{2 - 1}{4} \cdot 100\% = 0,25$$

Сокращение количества рабочих мест ($\Delta К$), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta К = \frac{К_1 - К_2}{К_3} \cdot 100\%, \quad (13)$$

$$\Delta К = \frac{8 - 0}{15} \cdot 100\% = 0,53 = 1$$

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

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\%, \quad (14)$$

$$\Delta Ч = \frac{5 - 0}{1050} \cdot 100\% = 0,005 = 1$$

Таким образом, уменьшение численности занятых ($\Delta Ч$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям – 1 человек.

7.5 Социальная эффективность мероприятий по охране труда

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (15)$$

$$K_{\text{ч1}} = \frac{3 \cdot 1000}{1050} = 2,9$$

$$K_{\text{ч2}} = \frac{0 \cdot 1000}{1050} = 0$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}} = \frac{Д_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}} \quad (16)$$

$$K_{\text{т1}} = \frac{60}{3} = 20$$

$$K_{\text{т2}} = \frac{0}{0} = 0$$

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

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч2}}}{K_{\text{ч1}}} \cdot 100 \quad (17)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{0}{200} \cdot 100 = 100$$

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

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}2}}{K_{\text{т}1}} \cdot 100 \quad (18)$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{0}{20} \cdot 100 = 100$$

Уменьшение коэффициента частоты профессиональной заболеваемости из-за неудовлетворительных условий труда:

$$\Delta K_{\text{з}} = \frac{3_1 - 3_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100\% \quad (19)$$

$$\Delta K_{\text{з}} = \frac{5 - 0}{1050} \cdot 100\% = 0,0047$$

Сокращение коэффициента тяжести заболевания:

$$\Delta K_{\text{з.т.}} = \frac{D_{\text{з}1}}{K_{\text{з}1}} - \frac{D_{\text{з}2}}{K_{\text{з}2}} \quad (20)$$

$$\Delta K_{\text{з.т.}} = \frac{60}{15} - \frac{0}{15} = 4$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}} \quad (23)$$

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \cdot 60}{1050} = 5,71$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \cdot 0}{1050} = 0$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (24)$$

$$\Phi_{\text{факт}_1} = 287 - 5,71 = 281,29$$

$$\Phi_{\text{факт}_2} = 287 - 0 = 287$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по ОТ:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}_2} - \Phi_{\text{факт}_1} \quad (25)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 287 - 281,29 = 5,71$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу:

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт}_1}} \cdot \text{Ч}_1 \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{5,71 - 0}{281,29} \cdot 5 = 0,1=1$$

Таким образом, относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу – 1 человек.

7.6 Экономическая эффективности мероприятий по охране труда

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$П_{\text{Эч}} = \frac{\text{Эч} \cdot 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \text{Эч}}, \quad (29)$$

$$П_{\text{Эч}} = \frac{1 \cdot 100\%}{1050 - 1} = 0,0009$$

Общий годовой экономический эффект ($\text{Э}_Г$) от мероприятий по улучшению условий труда:

$$\text{Э}_Г = \text{Э}_{\text{мз}} + \text{Э}_{\text{усл тр}} + \text{Э}_{\text{страх}} \quad (30)$$

Среднедневная заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (31)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = 150 \cdot 12 \cdot 1 \cdot (100\% + 20) = 2160$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = 150 \cdot 12 \cdot 1 \cdot (100\% + 16) = 2088$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \mu \quad (32)$$

$$P_{\text{мз1}} = 5,71 \cdot 2160 \cdot 2 = 24667,7$$

$$P_{\text{мз2}} = 0 \cdot 2088 \cdot 2 = 0$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}} \quad (33)$$

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 0 - 24667,7 = -24667,7$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (34)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 2160 \cdot 287 = 619\,920$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 2088 \cdot 287 = 599\,256$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (\mathcal{Ч}_1 - \mathcal{Ч}_2) \cdot (\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{ЗПЛ}_{\text{год2}}) \quad (35)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (5 - 0) \cdot (619\,920 - 599\,256) = 103\,320$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{страх}}$).

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}} \quad (36)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 103\,320 \cdot 0,94\% = 971,28$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}} \quad (37)$$

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = 24\,667,7 + 103\,320 + 971,28 = 128\,958,98$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{500\,000}{128\,958,98} = 3,8 \text{ года.}$$

Выводы: предложенные мероприятия позволят снизить производственный травматизм и несчастные случаи и количество профессиональных заболеваний в отделе акустического и вибрационного комфорта СИВПИ АО «АВТОВАЗ». Согласно проведённым расчетам, годовая экономия материальных затрат составит 24667,7 рублей. Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий составит 3,8 года.

Заключение

Проблема снижения шума двигателей в легковых автомобилях является актуальной, требующая внедрений новых мероприятий, решений и предложений в данной области.

Опасные и вредные производственные факторы, воздействующие на работников при исследовательских и доводочных работах по виброакустике ДВС, по большей части составляют: подвижные части производственного оборудования; факторы, связанные с электрическим током; повышенный уровень шума и вибрации; перенапряжение слуховых анализаторов. Средства индивидуальной защиты в отделе акустического и вибрационного комфорта СИВПИ АО «АВТОВАЗ», выдаются в полном объеме.

Наиболее частыми причинами несчастных случаев являются: недостаточный уровень контроля за соблюдением охраны труда, невысокий уровень квалификации работников, нарушение технологического процесса, а влияние шума негативно сказывается на здоровье работников и может вызвать ряд заболеваний.

Проанализировав патентную базу, с целью поиска решения по снижению негативного влияния шума на здоровье работников, который может вызвать ряд заболеваний, предложено следующее техническое решение: «Глушитель шума системы выпуска двигателя внутреннего сгорания». Изобретение Способ инструментального акустического контроля рекомендуется для акустических исследований генераторов электрического тока в составе автотранспортных средств.

СУОТ и ПБ в АО «АВТОВАЗ» организована на основании Приказа Минтруда России № 438н от 19.08.2016 и регламентирована внутренним документом СТП 37.101.9603-2011. Вопросы проведения технологического процесса акустических испытаний ДВС в АО «АВТОВАЗ» выполняется в соответствии с инструкцией по охране труда при эксплуатации и обслуживании акустического моторного стенда И.37.101.10062-2011.

Шум и вибрации оказывают вредное физическое воздействие не только на здоровье человека, но на атмосферный воздух. Техническое устройство низкошумного технического помещения позволит снизить негативную нагрузку на окружающую среду.

Возможные аварийные ситуации в отделе акустического и вибрационного комфорта СИВПИ АО «АВТОВАЗ» - взрыв и пожар. В работе спланированы действия по предупреждению и ликвидации ЧС.

Предложенные мероприятия позволят снизить производственный травматизм и несчастные случаи и количество профессиональных заболеваний в отделе акустического и вибрационного комфорта СИВПИ АО «АВТОВАЗ». Согласно проведённым расчетам, годовая экономия материальных затрат составит 24667,7 рублей. Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий составит 3,8 года.

Список используемой литературы

1. Акустический моторный стенд для исследовательских и доводочных работ по заглушению шума системы впуска двигателя внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : Заявка: 2004132513/06, 05.11.2004. Авторы: Фесина Михаил Ильич (RU), Дерябин Игорь Викторович (RU). Патентообладатель(и): АО «АВТОВАЗ». Опубликовано: 27.11.2006 Бюл. № 33. URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=7425ed6cb2565a260ba16e2befd38192> (дата обращения 10.05.2021 г.).

2. АО «АВТОВАЗ» [Электронный ресурс] : Официальный сайт. URL: <http://info.avtovaz.ru> (дата обращения 02.03.2021 года).

3. Глушитель шума системы выпуска двигателя внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : Заявка: 2019112626, 25.04.2019. Авторы: Дерябин Игорь Викторович (RU), Андреянов Сергей Александрович (RU). Патентообладатель(и): Акционерное общество "АВТОВАЗ" (RU) Опубликовано: 19.05.2020 Бюл. № 14 URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=d382baa0fdb31948858da82b7146042> (дата обращения 10.05.2021 г.).

4. Государственный стандарт Российской Федерации. Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технические методы для малых переносных источников шума в реверберационных полях в помещениях с жесткими стенами и в специальных реверберационных камерах [Электронный ресурс]. ГОСТ Р 51400-99 (ИСО 3743-1-94, ИСО 3743-2-94). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200008495> (дата обращения 25.04.2021 г.).

5. И.37.101.10062-2011 «Инструкция по охране труда при эксплуатации и обслуживании акустического моторного стенда АО «АВТОВАЗ». г.Тольятти. АО «АВТОВАЗ», 13 С.

6. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015 URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 09.03.2021 года).

7. Национальный стандарт Российской Федерации «Двигатели автомобильные. Допустимые уровни шума и методы измерения» [Электронный ресурс]. ГОСТ Р 53838-2010 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200081352> (дата обращения 25.04.2021 г.).

8. Низкошумное техническое помещение [Электронный ресурс] : Заявка: 2019110668, 09.04.2019. Авторы: Фесина Михаил Ильич (RU), Дерябин Игорь Викторович (RU), Горина Лариса Николаевна (RU), Краснов Александр Валентинович (RU). Патентообладатель(и): федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тольяттинский государственный университет» (RU). Опубликовано: 17.03.2020 Бюл. № 7. URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=8f127367414e8d01d2ff2b409f52e400> (дата обращения 10.05.2021 г.).

9. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс]. Федеральный закон № 96-ФЗ от 04.05.1999 (последняя редакция) URL: <https://docs.cntd.ru/document/901732276> (дата обращения 25.04.2021 г.).

10. Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 30.12.2016 № 851н (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2017 № 45279) URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=211247&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.08357840221650115#01624263030809745> (дата обращения 30.04.2021 года).

11. Об утверждении Правил установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от

несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]. Постановление Правительства РФ от 30.05.2012 № 524 (ред. от 08.06.2018) URL: <https://base.garant.ru/70183568> (дата обращения 30.04.2021 г.).

12. Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 10.12.2012 № 580н (ред. от 03.12.2018) (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2012 № 26440) URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=316128&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.47160729465910456#07487266192390885> (дата обращения 30.04.2021 года).

13. Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н (ред. от 16.06.2014) URL: <https://docs.cntd.ru/document/902334167> (дата обращения 09.03.2021 года).

14. Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс]. Приказ Минтруда России № 438н от 19.08.2016 (Зарегистрировано в Минюсте России 13.10.2016 № 44037). URL: <https://docs.cntd.ru/document/420376480> (дата обращения 25.04.2021 г.).

15. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Электронный ресурс]. Приказ Минтруда

России от 09.12.2014 № 997н (Зарегистрировано в Минюсте России
26.02.2015 № 36213) URL:
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_175841/c3104945924af0ab96bdb07d192572ff8492775f/ (дата обращения 25.04.2021 г.).

16. Система стандартов безопасности труда. Средства и методы защиты от шума. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.029-80 (СТ СЭВ 1928-79). URL: <https://docs.cntd.ru/document/5200292> (дата обращения 09.03.2021 года).

17. Способ инструментального акустического контроля [Электронный ресурс] : Заявка: 2019131517, 07.10.2019. Авторы: Дерябин Игорь Викторович (RU). Патентообладатель(и): Акционерное общество "АВТОВАЗ" (RU), Дерябин Игорь Викторович (RU). Опубликовано: 17.03.2020 Бюл. № 8. URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=5d0f32fe3930a11d4967e5109c6e18ab> (дата обращения 10.05.2021 г.).

18. СТП 37.101.9603-2011 «ССБТ. Системы управления охраной труда и промышленной безопасностью в ОАО «АВТОВАЗ», 2011. -37с.

19. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : ФЗ № 197- от 30.12.2001 (ред. от 09.03.2021) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683 (дата обращения 09.03.2021 года).

20. Björn B. Development of Hearing Loss During Long-Term Exposure to Occupational Noise A 20-year Follow-up Study // Hum factors. 2008 Vol. 18 (1). pp. 118-124.

21. Hasan C., Saltik A. The Health Consequences of Industrial Noise and Methods for Protection // AF preventive medicine bulletin. 2018. Vol. 7 (3). pp. 261-264.

22. Iyyanki V. Muralikrishna, Valli Manickam. Noise Pollution and Its Control. Environmental Management, 2017. P. 639.

23. Suter A.H. Noise - Encyclopedia of Occupational Health and Safety, 4th Edition, Vol. II. 2001, 19(3), pp. 167-177.
24. Vesilind A. Environmental Pollution and Control (Fourth Edition), 2018. P. 302.

Продолжение Приложение А

обеспечение предупредительных мер с учетом расходов, связанных с оплатой пособий по временной нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием и оплатой отпусков застрахованных лиц.

К заявлению прилагаются следующие документы:

- 1) план финансового обеспечения предупредительных мер в 20 21 году - 1 л. в 2-х экз.;
- 2) копия перечня мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников, разработанного по результатам проведения специальной оценки условий труда – 2 л.;
- 3) копия соглашения по охране труда между работодателем и представительным органом работников – 2 л.;
- 4) копия списка работников, подлежащих прохождению обязательных периодических медицинских осмотров (обследований) в 2021 году – 5 л.;
- 5) копия договора с медицинской организацией на проведение обязательных периодических медицинских осмотров (обследований) работников – 3 л.;
- 6) копия лицензии медицинской организации на осуществление работ и оказание услуг, связанных с проведением обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников – 5 л.;
- 7) перечень приобретаемых СИЗ с указанием профессий (должностей) работников, норм выдачи СИЗ со ссылкой на соответствующий пункт типовых норм, а также количества, стоимости, даты изготовления и срока годности приобретаемых СИЗ – 1 л.;
- 8) перечень СИЗ, приобретаемых с учетом результатов проведения специальной оценки условий труда (с том числе с учетом аттестации рабочих мест по условиям труда), с указанием профессий (должностей) работников, норм выдачи СИЗ, а также количества, стоимости, даты изготовления и срока годности приобретаемых СИЗ – 1 л.;
- 9) копия сертификата соответствия СИЗ техническому регламенту Таможенного союза "О безопасности средств индивидуальной защиты" (ТР ТС 019/2011) – 4 л.;
- 10) декларации о соответствии СИЗ техническому регламенту Таможенного союза "О безопасности средств индивидуальной защиты" (ТР ТС 019/2011) – 3 л.;
- 11) копия заключения о подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации, выданного Министерством промышленности и торговли Российской Федерации в отношении СИЗ – 7 л.

Решение о финансовом обеспечении (либо об отказе в финансовом обеспечении) предупредительных мер прошу вручить (направить) (нужное отметить):

на личном приеме

с использованием средств почтовой связи

X

через многофункциональный центр

в электронной форме с использованием Федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг" (при условии подачи заявления в электронной форме посредством Федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)")

X

АО «АВТОВАЗ»

(наименование страхователя)

(подпись)

Мор Н.

(Ф.И.О.)

“ ___ ” _____ 20 ___ г.

М.П.

Исполнитель (от страхователя) _____ Шиян Ника Сергеевна, ведущий специалист по ОТ

Приложение Б

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

АО «АВТОВАЗ»

(наименование страхователя)

№ п/п	Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, план мероприятий по улучшению условий и охраны труда)	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.				
						всего	в том числе по кварталам			
							I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Проведение в установленном порядке обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований)	Соглашение по охране труда	IV кв. до 10 декабря 2021 года	Чел.	14 400	400 000				400 000
	Обучение лиц, ответственных за эксплуатацию опасных производственных объектов	Соглашение по охране труда	IV кв. до 10 декабря 2021 года	Чел.	100	100 000				100 000