

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему «Разработка организационно – технических мероприятий по
снижению шума на предприятии.»

Обучающийся

Е.Ю. Прутовых

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Дерябин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

Содержание

Введение.....	3
1 Анализ вредных производственных факторов шум и вибрация на ООО «ТАЙМЫРСТРОЙТРАНССЕРВИС». Пути распространения шума	6
2 Методы уменьшения производственного шума	23
3 Разработка организационно-технических мероприятий по снижению шума	32
4 Охрана труда.....	38
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	47
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	65
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	74
Заключение	97
Список используемых источников.....	99
Приложение А Источники производственного шума	103
Приложение Б Анализ заболеваний, связанных с вредными производственными факторами шум и вибрация.....	104
Приложение В Основные методы и средства уменьшения производственного шума.....	105
Приложение Г Разработка организационно-технических мероприятий по предотвращению производственных травм	106
Приложение Д Охрана труда	107
Приложение Е Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	108
Приложение Ж Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	109
Приложение И Мероприятия по обеспечению техносферной безопасности	112

Аннотация

ВКР на тему «Разработка организационно-технических мероприятий по снижению шума на предприятии» содержит 98 с., 16 таблиц, 9 рисунков, 8 приложений.

Ключевые слова: шум, шумозащита, источники шума, безопасность труда, гигиена труда, шумозащитные ограждения, шумозащитные экраны.

Объект работы – строительное предприятие ООО «Таймырстройтранссервис».

Цель работы – разработать организационно-технические мероприятия по снижению шума на предприятии.

Методы исследования: обзор научной и методической литературы, систематизация, сравнение, группировка, моделирование, обобщение.

Структура работы включает введение, семь разделов, заключение, список используемой литературы и источников, приложения.

Исследование посвящено изучению негативных факторов производства - шумового и вибрационного воздействия - на предприятии ООО «Таймырстройтранссервис». В рамках работы были исследованы каналы распространения шума и определены эффективные способы его снижения. Разработан комплекс организационных и технических решений для минимизации шумового загрязнения. Особое внимание уделено вопросам безопасности труда, защиты окружающей среды и обеспечения экологической безопасности. Также рассмотрены меры по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Проведена комплексная оценка результативности внедренных мер по обеспечению безопасности техносферы.

Введение

Снижение уровня шума на строительном предприятии является актуальной проблемой, которая не только влияет на комфорт работников и окружающих, но также снижает риск возникновения заболеваний и повышает производительность труда. Разработка организационно-технических мероприятий по снижению шума на строительном объекте имеет большое значение для соблюдения нормативных требований безопасности и гигиены труда, а также для создания благоприятных условий труда.

Применение специального оборудования, установка звукоизолирующих конструкций, проведение работ в нерабочее время и обучение персонала методам снижения шума – все эти меры помогут уменьшить вредное воздействие шума на рабочем месте и сделать его более безопасным и эффективным. Таким образом, разработка и внедрение организационно-технических мероприятий по снижению шума на строительном предприятии является необходимым шагом для поддержания здоровья работников, повышения производительности труда и соблюдения нормативных требований.

Степень разработанности темы исследования: вопросы производственной гигиены представлены в трудах таких авторов как: К.А. Артемьева, Н.А. Балакина, А.И. Балакин, В.В. Болтикова, С.А. Губарев, Л.В. Елисеев, Х.М. Кодзоева, И.Н. Лыков, О.С. Кочетов, В.Л. Мурзинов, Л.А. Олейникова, А.А. Ситниченко.

Теме снижения уровня шума на производстве, в частности строительном, уделено внимание в исследованиях таких авторов как: Д.С. Аноприенко, В.И. Балаба, И.А. Баретько, С.С. Борцова, И.Х. Домуладжанов, Ш.Т. Домуладжанова, А.А. Зацепина, Е.Э. Лапина и др., послуживших теоретической основой для настоящего исследования.

Объект работы - строительное предприятие ООО

«Таймырстройтранссервис».

Предмет работы – методы и пути снижения шума на предприятии.

Данная работа направлена на создание комплекса организационно-технических мероприятий по снижению шумового воздействия на производстве. Исследование охватывает широкий спектр вопросов безопасности, включая изучение влияния шума и вибрации на производственные процессы, анализ действующих нормативов в строительной отрасли и оценку эффективности существующих методов шумоподавления.

В рамках работы предполагается определение границ санитарно-защитной зоны предприятия с учетом акустических факторов, а также разработка конкретных мер по минимизации шумового воздействия. Особое внимание уделяется оценке профессиональных рисков на рабочих местах и идентификации потенциальных опасностей при выполнении различных технологических операций.

Исследование включает анализ экологических аспектов деятельности предприятия, оценку соответствия применяемых технологий современным стандартам и мониторинг показателей воздействия на окружающую среду. Важной составляющей является разработка системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, включая организацию оповещения персонала и планирование эвакуационных мероприятий.

Методология исследования базируется на комплексном подходе, включающем изучение научной литературы, систематизацию данных, сравнительный анализ, моделирование ситуаций и обобщение полученных результатов. Завершающим этапом станет расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Теоретическая значимость исследования по разработке организационно-технических мероприятий по снижению шума на строительном предприятии заключается в том, что оно позволяет углубленно изучить проблему шума на

строительных объектах, выявить основные источники шума, определить его воздействие на работников и окружающую среду, а также оценить эффективность различных мероприятий по снижению шума. Исследование также способствует развитию теоретических подходов к управлению шумом на строительных предприятиях, формированию новых методов и технологий в этой области.

Практическая значимость исследования по разработке организационно-технических мероприятий по снижению шума на строительном предприятии заключается в том, что его результаты могут быть использованы при разработке конкретных мер по снижению уровня шума на строительных объектах. Эти меры могут быть внедрены на практике для улучшения условий труда работников, соблюдения нормативов по безопасности и гигиене труда, а также повышения производительности и качества работ на строительных предприятиях. Таким образом, практическая значимость данного исследования заключается в его потенциальной способности улучшить рабочие условия и снизить риски для здоровья работников на строительных объектах.

Структура работы включает введение, семь разделов, заключение, список используемой литературы и источников, приложения.

1 Анализ вредных производственных факторов шум и вибрация на ООО «Таймырстройтранссервис». Пути распространения шума

ООО «Таймырстройтранссервис» является одним из развитых предприятий строительной сферы Красноярского края, которое осуществляет строительство жилых и нежилых зданий [17].

Тип организационной структуры – линейная (рис. 1), распределение функций в организации построено по четко определенной системе.



Рисунок 1 - Организационная структура ООО «Таймырстройтранссервис»

В организации применяется эффективная система разделения труда, сочетающая вертикальное и горизонтальное структурирование обязанностей. На верхнем уровне управления сосредоточены директор-учредитель и обслуживающие подразделения, которые осуществляют стратегическое руководство, включая маркетинговую деятельность, работу с партнерами и формирование ценовой политики.

Производственные подразделения находятся в прямом подчинении директора и выполняют специализированные задачи по строительству

подстанций и монтажу высоковольтных линий. Структура организации включает планово-экономический блок, отвечающий за разработку проектных планов и бюджетирование, строительномонтажное подразделение, осуществляющее основные работы, и технико-снабженческую службу, обеспечивающую ресурсное обеспечение предприятия. Такая организационная структура способствует постоянному развитию производственного потенциала предприятия, включая освоение новых технологий и расширение номенклатуры выпускаемых деталей.

Предприятие оснащено новым оборудованием, таким как:

- экскаваторы: используются для земляных работ, выемки и погрузки материалов;
- бульдозеры: применяются для перемещения грунта, уплотнения почвы, разрушения старых строений и других работ;
- грейдеры: используются для выравнивания поверхности грунта перед укладкой асфальта или других покрытий;
- краны: предназначены для подъема и перемещения грузов и материалов на строительной площадке;
- автокраны: комбинируют функции автомобиля и крана, используются для работы на открытом воздухе;
- бетононасосы: для подачи и распределения бетона на строительной площадке;
- строительные лебедки: для подъема материалов и оборудования на высоту;
- штукатурные машины: упрощают и ускоряют процесс нанесения штукатурки на поверхности;
- автобетоносмесители: для смешивания и доставки бетона на строительную площадку;
- автовышки: используются для доступа к высоким точкам строения, установки элементов.

ООО «Таймырстройтранссервис» активно развивает комплексную программу совершенствования качества продукции и обеспечения безопасности производства. Стратегия компании базируется на строгом соблюдении российского законодательства в сфере охраны труда и промышленной безопасности.

Предприятие систематически реализует мероприятия по улучшению производственных процессов, уделяя особое внимание рациональной организации труда и оценке эффективности принимаемых мер. Компания стремится создавать оптимальные условия для высокопроизводительной работы, обеспечивая все процессы необходимыми ресурсами и выстраивая конструктивные отношения с поставщиками.

Важным достижением предприятия стало внедрение системы менеджмента качества ISO 9001, что подтверждает соответствие производственных процессов международным стандартам. Наличие данного сертификата не только гарантирует высокое качество продукции, но и укрепляет репутацию компании на рынке.

Следует отметить, что основным источником шумового воздействия на предприятии является непосредственно производственный процесс, схема которого представлена в соответствующих иллюстративных материалах.

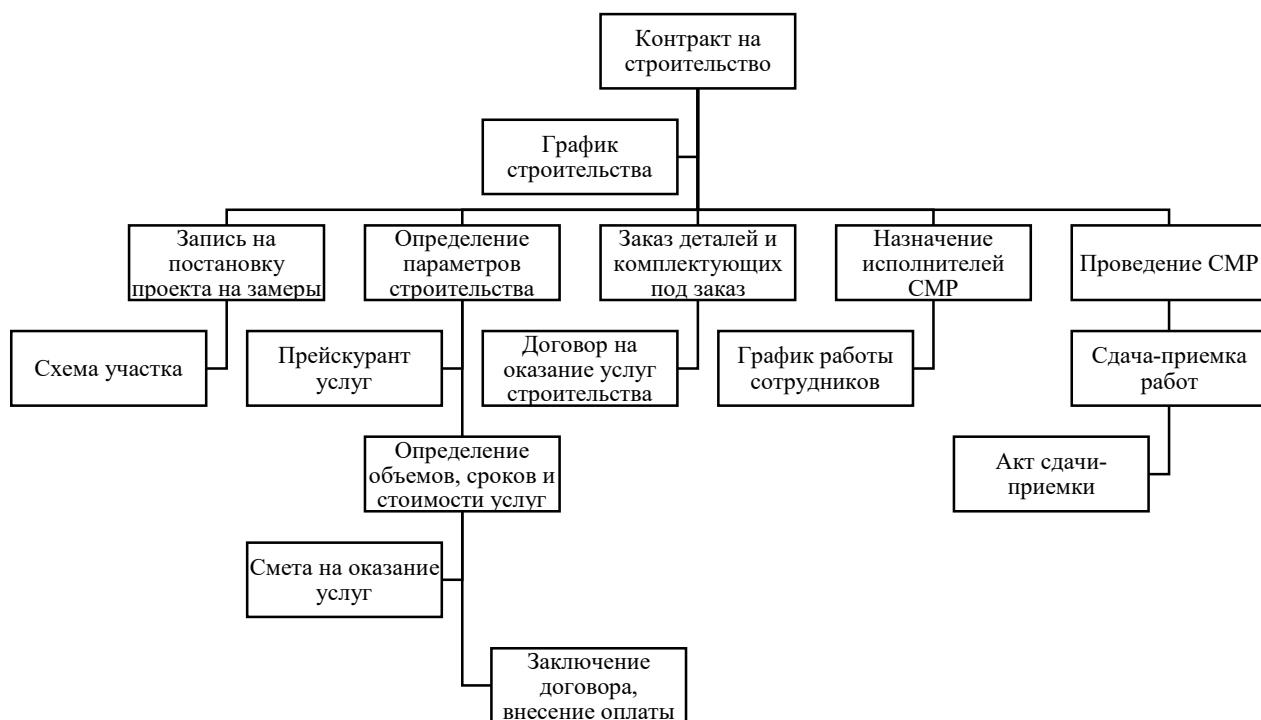


Рисунок 2 – Схема процесса строительного производства ООО
«Таймырстройтранссервис»

Производственный процесс в строительной отрасли представляет собой сложную последовательность взаимосвязанных этапов, требующих четкой координации через систему комплексной диспетчеризации. Эффективное управление строительным производством осуществляется посредством детального планирования и составления расписаний для каждого участка работ.

Процесс начинается с регистрации заявки на строительство и проведения необходимых измерений на участке, после чего следует оформление договорной документации и разработка сметы. Далее осуществляется организация материально-технического обеспечения и распределение трудовых ресурсов. Непосредственное выполнение строительно-монтажных работ завершается процедурой сдачи-приемки объекта.

Каждый этап производственного процесса документируется в установленном порядке, а его выполнение планируется на основе системы приоритетов и очередности, определяемой диспетчерской службой.

Входы и действия строительного производственного процесса ООО «Таймырстройтранссервис» отражены в таблице 1

Таблица 1 – Входы и действия строительного производственного процесса ООО «Таймырстройтранссервис»

Входы	Действия
Заявка на строительство	Постановка заявки в очередь
Замеры параметров участка	Определение объемов, сроков и стоимости строительства
Договор на строительство	Заказ деталей и комплектующих под заказ
	Назначение исполнителей услуг
Проведение СМР	Сдача-приемка работ

Выходы и документы процесса отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Выходы и документы строительного производственного процесса ООО «Таймырстройтранссервис»

Документы на входе	Выходы	Документы на выходе
Заявка на строительство Схема участка	Запись на постановку заявки в очередь	График СМР
Прейскурант услуг	Замеры параметров участка	Смета на оказание услуг Договор на оказание услуг

Продолжение таблицы 2

Договор на оказание услуг	Заказ деталей и комплектующих под заказ	Заказ-наряд на детали и комплектующие
График работы сотрудников	Назначение исполнителей услуг	Заказ-наряд на рабочие смены
Смета на оказание услуг Заказ-наряд на детали и комплектующие	Проведение СМР	Акт сдачи-приемки

Шум на строительном предприятии возникает из различных источников в различных процессах [18].

а) замеры параметров участка:

- 1) использование тяжелых металлических инструментов для проведения измерений и анализа данных (лязг, скрежет),
- 2) крики рабочих, находящихся на большом расстоянии друг от друга, для координации действий;

б) логистическое снабжение:

- 1) работа грузчиков, применение погрузочно-разгрузочной техники,
- 2) использование транспорта для транспортировки материалов и оборудования;

в) проведение строительно-монтажных работ (СМР):

- 1) работа двигателей строительной техники и оборудования на площадке;
- 2) звук частей строительных инструментов, машин и оборудования;
- 3) падение и столкновения строительных конструкций и материалов;
- 4) взрывы, удары.

Источники шума и пути его распространения в процессе замеров параметров участка следующие:

а) использование тяжелых металлических инструментов для проведения измерений и анализа данных:

- 1) источник шума: лязг, скрежет металлических инструментов при работе;
- 2) путь распространения: звук может распространяться далеко на открытой территории и отражаться от окружающих объектов, усиливая его интенсивность.

б) крики рабочих для координации действий:

- 1) источник шума: громкие голоса рабочих, находящихся на большом расстоянии друг от друга;
- 2) путь распространения: звук может распространяться в открытом пространстве и быть искажен или ослаблен при прохождении через различные препятствия.

Крики на рабочем месте могут быть одним из факторов, который вызывает стресс и фрустрацию у сотрудников. Высокий уровень шума и неопределенности, вызванный криками, может вызвать у людей чувство беспокойства, беспомощности и даже угрозы для их благополучия. Это может оказать негативное воздействие на здоровье сотрудников, их психологическое состояние и производительность [3].

Крики могут также создать атмосферу напряженности и конфликта на рабочем месте, что может привести к плохим отношениям между коллегами, ухудшению коммуникации и общей работоспособности коллектива. Важно снизить уровень конфликтности и создать спокойную и профессиональную атмосферу на рабочем месте, чтобы сотрудники могли эффективно выполнять свою работу и чувствовать себя комфортно.

Источники шума и пути его распространения в процессе логистического снабжения:

а) работа грузчиков, применение погрузочно-разгрузочной техники:

- 1) источник шума: звуки, издаваемые грузчиками при перемещении

грузов, а также шум от работы погрузочно-разгрузочной техники, например, погрузчиков, тележек и прочего оборудования;

- 2) путь распространения: звук может распространяться внутри помещений логистического склада или на открытой территории, а также отражаться от стен и других поверхностей.

Источники шума и пути его распространения в процессе проведения строительно-монтажных работ (СМР):

- а) работа двигателей строительной техники и оборудования на площадке:

- 1) источник шума: шум от работающих двигателей строительной техники, например, экскаваторов, бульдозеров, кранов, и другого оборудования;
- 2) путь распространения: Звук от двигателей и механизмов может распространяться на большие расстояния как по воздуху, так и через твердые объекты, такие как здания, стены и землю.

- б) звук частей строительных инструментов, машин и оборудования:

- 1) источник шума: шум, издаваемый частями движущихся или взаимодействующих инструментов, машин и оборудования – например, удары, вибрации, скрежет;
- 2) путь распространения: звук от инструментов и оборудования может передаваться через твердые объекты и воздух, а также отражаться от поверхностей и зданий в окружающей среде.

На строительной площадке ООО «Таймырстройтранссервис» используются различные машины и техника для выполнения разнообразных задач.

Экскаваторы используются для копки, разработки грунта, планировки и транспортировки материалов [10].

TerraDig Pro – мощный и надежный экскаватор, оборудованный

специальным ковшом для копки и разработки грунта. Он имеет высокую производительность и возможность транспортировки материалов на строительной площадке.

Бульдозеры применяются для разравнивания и уплотнения грунта, сноса зданий и других работ по подготовке площадки.

PowerGrade Master – эффективный бульдозер, предназначенный для разравнивания, уплотнения грунта, а также сноса зданий. Он обладает высокой маневренностью и удобством управления.

Грейдеры служат для выравнивания поверхности, создания уклонов и дренирования на строительном участке [6].

LevelMaster Pro – профессиональный грейдер, который обеспечивает точное выравнивание поверхности, создание уклонов и дренирование на строительном участке. Он оснащен современной системой управления и навигации.

Краны используются для подъема и перемещения тяжелых материалов и оборудования на высоту.

SkyLift HeavyLift – надежный и мощный кран, предназначенный для подъема и перемещения тяжелых материалов и оборудования на значительные высоты. Он обладает большой грузоподъемностью и высокой стабильностью.

Автопогрузчики предназначены для перемещения и складирования материалов на строительной площадке.

CargoMover Elite – универсальный автопогрузчик, предназначенный для перемещения и складирования материалов на строительной площадке. Он имеет компактные размеры и высокую грузоподъемность.

Бетоносмесители используются для приготовления и транспортировки бетона.

MixMaster Pro – профессиональный бетоносмеситель, который обеспечивает быстрое и качественное приготовление бетона, а также его транспортировку на строительную площадку. Он имеет высокую

производительность и надежность.

Компрессоры служат для обеспечения сжатого воздуха для работы пневматических инструментов.

AirPower Max – мощный компрессор, предназначенный для обеспечения сжатого воздуха для работы пневматических инструментов на строительной площадке. Он компактен, надежен и эффективен.

Автокраны предназначены для перемещения тяжелых грузов и оборудования на строительной площадке.

MegaLift HeavyHauler – крупный автокран, предназначенный для перемещения тяжелых грузов и оборудования на строительной площадке. Он обладает большой грузоподъемностью и высокой проходимостью.

Трубоукладчики используются для укладки труб на строительной площадке [14].

PipeLay Master – специализированный трубоукладчик, предназначенный для укладки труб на строительной площадке. Он обладает высокой точностью и эффективностью в работе.

Для перевозки, погрузки и разгрузки строительных материалов в ООО «Таймырстройтранссервис» используются различные транспортные средства и специализированная техника.

Грузовики различных грузоподъемностей используются для перевозки строительных материалов на дальние расстояния [24].

Грузовик Atlas Hauler представляет собой надежное средство для перевозки строительных материалов на дальние расстояния. Он обладает высокой грузоподъемностью, эффективным двигателем и комфортной кабиной для водителя. Также он оснащен передовыми технологиями для обеспечения безопасности и экономии топлива.

Самосвальные грузовики позволяют быстро и эффективно перевозить навалочные материалы, такие как песок, гравий, земля и т.д.

Самосвал RapidDump Pro специализируется на быстрой и эффективной

перевозке навалочных материалов, таких как песок, гравий и земля. Он имеет инновационную систему самосвальной платформы, которая позволяет быстро выгружать груз. Также он обладает мощным двигателем и надежной конструкцией для работы в экстремальных условиях.

Экскаваторы используются для погрузки и разгрузки строительных материалов, а также для выполнения землеройных работ.

Экскаватор TerraDig Pro предназначен для погрузки и разгрузки строительных материалов, выполнения землеройных работ и рытья траншей. Он оборудован мощным ковшом, гидравлической системой управления и удобным кабинетом оператора. Также у него есть различные насадки для выполнения различных задач на строительной площадке.

Погрузчики позволяют эффективно перемещать и погрузать строительные материалы, такие как кирпичи, бетонные блоки и др.

Погрузчик SwiftLift Max разработан для эффективного перемещения и погрузки строительных материалов, таких как кирпичи, бетонные блоки и другие. Он обладает быстросъемным ковшом, мощным гидравлическим приводом и удобным управлением. Также он оснащен системой стабилизации для повышения безопасности работы.

Различные типы кранов, такие как автокраны или башенные краны, используются для подъема и перемещения крупногабаритных стройматериалов на строительной площадке [25].

Во время проведения работ на строительных площадках и иных объектах проведения работ с использованием различной техники и средств возникают различные инциденты, которые влекут за собой:

а) падение и столкновения строительных конструкций и материалов:

- 1) источник шума: шум, возникающий при падении или столкновении строительных элементов, материалов или конструкций;
- 2) путь распространения: звук от падающих или сталкивающихся

объектов распространяется вокруг площадки строительства и может вызывать интенсивные звуковые воздействия.

3) основные факторы, приводящие к падениям и столкновениям на объектах компании:

- Ненадлежащая организация безопасности работ: это включает неупорядоченное размещение стройматериалов, слабое крепление конструктивных элементов и другие отступления от норм безопасности на стройплощадках;
- Пренебрежение требованиями охраны труда: это проявляется в недостаточном обучении персонала, нарушении регламентов использования технических средств и прочих отклонениях от установленных правил работы.

4) последствия падения и столкновений на строительных площадках:

- травмы рабочих: падение или столкновения могут привести к серьезным травмам рабочих на строительной площадке;
- повреждение материалов и оборудования: конструкции и материалы могут быть повреждены, что может привести к дополнительным затратам на их восстановление или замену;
- задержки в строительном процессе: инциденты на строительной площадке могут привести к задержкам в выполнении работ.

5) источники шума при этом следующие:

- падение тяжелых конструкций: шум от падения крупных строительных элементов может быть очень громким и негативно влиять на окружающую среду;
- работа строительной техники: использование строительной техники, такой как краны, буровые установки и другие, также может создавать значительный уровень шума;
- рабочие с молотками и другим инструментами: звук от

рабочих, использующих молотки, буры и другие шумные инструменты, также может быть источником шума.

б) взрывы, удары:

- 1) источник шума: взрывы, удары или другие интенсивные механические воздействия, используемые в строительном процессе;
- 2) путь распространения: звук от взрывов и ударов может быть очень сильным и распространяться на большие расстояния, вызывая значительные звуковые воздействия.
- 3) причины взрывов и ударов на строительных площадках следующие:

- взрывы газа: неправильное использование или хранение газовых баллонов или систем отопления может привести к взрывам газа на строительной площадке;
- взрывы других взрывчатых веществ: при неправильном хранении или обращении с взрывчатыми материалами может произойти их взрыв, что представляет серьезную опасность;
- взрывы грунта: взрывы, связанные с земляными работами, могут происходить при детонации взрывчатых веществ для разрушения горных пород;
- удары от падающих предметов: небрежная перегрузка строительных материалов на подъемном оборудовании или на крыше может привести к падению предметов и удару;
- удары от коллапса конструкций: несоблюдение инженерных стандартов или недостаточная прочность конструкций может привести к их коллапсу и ударам;
- удары от аварий машин и оборудования: аварии с техникой на строительной площадке могут привести к серьезным ударам.

4) причины и последствия:

- причины таких инцидентов могут быть разнообразны, включая недостаточную подготовку персонала, несоблюдение правил безопасности, недостаточное обслуживание оборудования и другие факторы;
- серьезные последствия включают в себя травмы рабочих, разрушение материалов и конструкций, задержки в работе, ущерб для окружающей среды и возможные финансовые потери для компании.

Сильный шум на рабочем месте имеет негативное влияние на работников ООО «Таймырстройтранссервис». Длительное воздействие сильного шума может привести к ухудшению слуха и даже к потере слуха. Также постоянный шум создает стресс и утомление у работников, что может привести к пониженной производительности и недомоганию [4].

Кроме того, сильный шум может отвлекать внимание работников, что повышает риск возникновения аварий и несчастных случаев. Шум мешает коммуникации между работниками, что может привести к непониманию инструкций и ошибкам в работе.

Постоянный шум создает неудобство для работников и может снижать их удовлетворение от работы, вызывает головные боли, раздражительность и другие проблемы со здоровьем приведено в работах [19].

Государственный стандарт ГОСТ 12.1.003-2014, посвященный безопасности труда в контексте шумового воздействия, определяет комплексные требования по защите работников от шума, включая методологию измерения, оценки и мониторинга шумовых показателей в производственных условиях.

Ключевые положения стандарта включают:

1. Нормативы допустимого шумового воздействия:
 - Установление максимально допустимых уровней шума с учетом категоризации помещений (категории А, В, С)

- Регламентация предельных значений звукового давления для различных рабочих зон, включая открытые пространства

2. Профилактические и защитные мероприятия:

- Обязательство работодателя обеспечивать контроль шумовых показателей в пределах допустимых норм

- Необходимость обеспечения сотрудников персональными средствами защиты при невозможности снижения общего уровня шума

3. Система контроля шумового воздействия:

- Регулярное проведение замеров уровня шума специальными приборами

- Осуществление измерений согласно утвержденным протоколам и стандартам

Реализация требований данного ГОСТа направлена на сохранение здоровья персонала, создание безопасных условий труда и минимизацию риска развития профессиональных патологий, связанных с шумовым воздействием.

Свод правил СП 51.13330-2011 "Защита от шума" представляет собой основополагающий документ, регламентирующий защиту работников от шумового воздействия. Документ содержит методические указания по исследованию, замерам и нормированию шума, а также описывает механизмы его контроля и минимизации в производственной среде.

Основные положения документа включают:

1. Регламентация шумовых пределов:

- Установление максимально допустимых звуковых показателей с учетом специфики производства и типа помещений

- Обеспечение соответствия шумовых параметров нормативам для создания безопасных рабочих условий

2. Стратегии шумоподавления:

- Обязательства работодателя по контролю шумового воздействия в

пределах допустимых норм

- Внедрение комплексных решений: модернизация оборудования, применение звукоизоляции, обеспечение средствами индивидуальной защиты

3. Система мониторинга:

- Проведение регулярных измерений уровня шума с использованием специализированного оборудования

- Документирование результатов и реализация корректирующих мероприятий

Нормативная база по защите от производственного шума включает несколько ключевых документов. Помимо СП 51.13330-2011, важную роль играет СанПиН 1.2.3685-21, устанавливающий предельные значения различных производственных факторов, включая акустическое воздействие. Соблюдение этих нормативов направлено на сохранение здоровья работников и предотвращение профессиональных заболеваний.

Нормативные требования СанПиН 1.2.3685-21, касающиеся шума, обычно включают следующие аспекты:

а) предельно допустимые уровни шума:

- 1) определение максимально допустимых уровней шума для различных условий среды обитания, включая жилые и общественные помещения, улицы и другие территории,
- 2) установление нормативов для обеспечения минимальных уровней шума, необходимых для сохранения здоровья и комфорта человека;

б) меры по снижению воздействия шума:

- 1) определение требований к принятию мер по снижению уровня шума в жилых и общественных помещениях, на территориях предприятий и других местах сосредоточенного пребывания людей,
- 2) установление нормативов и рекомендаций по использованию

звукоизоляционных материалов, средств для поглощения звука и применению других методов защиты от шума;

в) измерение и контроль шума:

- 1) установление требований к проведению измерений уровня шума в соответствии с принятыми методиками и стандартами,
- 2) разработка методов контроля выполнения установленных нормативов и мер по снижению воздействия шума.

Соблюдение нормативов и требований, установленных в СанПиН 1.2.3685-21 по шуму, помогает обеспечить безопасность и комфортное окружение для человека, минимизируя негативное воздействие шума на здоровье и благополучие людей.

Выводы

Организация ООО «Таймырстройтранссервис» является развитым предприятием в строительной сфере Красноярского края и занимается строительством жилых и нежилых зданий. На строительном предприятии шум возникает из различных источников в различных процессах, таких как проведение замеров параметров участка, логистическое снабжение и проведение строительно-монтажных работ.

Стандарты безопасности, такие как ГОСТ 12.1.003-2014 и СП 51.13330-2011, устанавливают общие требования к охране труда от шума, методы измерения, оценки и контроля шума на рабочих местах, а также меры по предупреждению и снижению шума на производстве.

2 Методы уменьшения производственного шума

Для определения границ санитарно-защитной зоны промышленного предприятия по уровню шума необходимо учитывать нормативы и требования, установленные в указанных нормативных документах. В частности, Федеральный закон №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и другие нормативные документы о шуме в зданиях и на территориях могут быть использованы для разработки соответствующих мероприятий [32].

Основные шаги по определению границ санитарно-защитной зоны промышленного предприятия по уровню шума включают следующее:

- оценка уровня шума: проведение замеров и оценка уровня шума на территории промышленного предприятия в соответствии с методиками, описанными в нормативных документах;
- сопоставление с нормативами: сравнение полученных значений с предельно допустимыми уровнями шума, установленными в нормативных документах;
- разработка мероприятий по снижению шума: в случае превышения установленных нормативов, принятие мер по снижению шума на производственном предприятии, включая применение шумопоглощающих материалов, звукоизоляции и других методов;
- установление границ санитарно-защитной зоны: определение границ санитарно-защитной зоны на основе полученных данных об уровне шума и учета требований нормативных документов;
- контроль и мониторинг: организация системы контроля за соблюдением уровней шума в рамках санитарно-защитной зоны и проведение регулярных мониторинговых измерений.

Предельно допустимый уровень шума на предприятии для ООО «Таймырстройтранссервис» определен в пределах 70-75 децибел по стандарту

A-weighted decibels (dBA) в течение рабочего дня.

Соблюдение норм шума необходимо для защиты здоровья и безопасности работников, а также для соблюдения законодательства в области охраны труда. Для более точного определения норм шума на предприятии руководство обращается к специалистам в области безопасности и гигиены труда. Результаты последнего замера, проведенного в январе 2024 г. отражены в таблице 3.

Таблица 3 – Замеры уровня шума в ООО «Таймырстройтранссервис»

Локация	Средний уровень шума, Дб	Пиковый уровень шума, Дб	Соответствие нормам
Офисы	16	35	Соответствие
Склады	56	116	Превышение
Парковка	48	89	Превышение
Стройплощадка	39	158	Превышение
Технические зоны	27	124	Превышение

Средний уровень шума в офисах 16 дБ и пиковый уровень шума 35 дБ соответствуют нормам, что указывает на то, что в офисах соблюдаются требования по уровню шума [15, с.304].

Склады, парковка, стройплощадка, технические зоны – в этих локациях отмечается значительное превышение предельно допустимого уровня шума. Например, на стройплощадке средний уровень шума 39 дБ и пиковый уровень шума 158 дБ существенно превышают нормативные значения, что указывает на необходимость принятия мер для снижения шумового воздействия на работающих в этих зонах.

На предприятии был выполнен анализ и оценка источников шума на складах, парковке, стройплощадке и технических зонах. Результаты отражены в таблице 4.

В офисах отсутствуют источники шума, превышающего нормы, и доля рабочего времени, когда уровень шума превышает нормы, составляет 0%. Это показывает, что в офисах отсутствуют значительные источники шума, что соответствует нормам.

Таблица 4 – Анализ и оценка источников шума на складах, парковке, стройплощадке и технических зонах

Локация	Источники шума, превышающего нормы	Доля рабочего времени, когда уровень шума превышает нормы, %
Офисы	-	0
Склады	Складское оборудование, грузы	43
Парковка	Двигатели, выхлопные трубы, металлические детали	18
Стройплощадка	Машины, оборудование, стройматериалы, несчастные случаи и аварии, крики людей	88
Технические зоны	Дополнительное оборудование	27

Источниками шума, превышающего нормы на складах, являются складское оборудование и грузы. Доля рабочего времени, когда уровень шума превышает нормы, составляет 43%. Рекомендуется провести анализ работы этого оборудования и принять меры по снижению шума.

Источниками шума на парковке, превышающего нормы, являются двигатели, выхлопные трубы, металлические детали. Доля времени превышения норм шума составляет 18%. Можно рассмотреть возможность установки шумоподавляющих устройств на технике или пересмотреть режим работы машин.

На стройплощадке выявлено множество источников шума, включая

машины, оборудование, стройматериалы, а также крики людей и несчастные случаи. Доля времени превышения норм шума наивысшая – 88%. Необходимо предпринять срочные меры для снижения уровня шума на стройплощадке, а также повысить профилактику несчастных случаев.

Источники шума в технических зонах включают дополнительное оборудование. Доля времени превышения норм составляет 27%. Процесс производства в этих зонах требует анализа и внедрения мер по снижению шумового воздействия на работников.

Таким образом, на предприятии комплекс мер по снижению уровня шума, провести анализ и регулярный мониторинг источников шума, а также обучить персонал мерам по безопасности и снижению воздействия шума на рабочем месте.

Санитарно-защитная зона строительного предприятия по уровню шума – это область вокруг строительного объекта, в пределах которой действуют определенные ограничения на уровень шума, устанавливаемые в соответствии с законодательством. Границы санитарно-защитной зоны определяются на основе объективных параметров – уровня шума, типа застройки, расстояния до жилых зон и других факторов, влияющих на здоровье и комфорт жителей [29, п.6]. Они могут быть установлены как государственными органами, так и органами местного самоуправления с целью защиты окружающей среды и здоровья населения от вредного воздействия шума, возникающего в процессе строительства.

Методические указания МУК 4.3.3722-21 представляют собой комплексный документ, регламентирующий процедуры контроля акустического воздействия в различных средах обитания человека. В нем детально описаны методы измерения и оценки шумовых параметров, а также установлены предельно допустимые значения для разных типов помещений и категорий застройки [16]. Данные рекомендации являются важным инструментом для обеспечения акустического комфорта в жилых и

общественных пространствах.

Методические указания включают в себя информацию о методах измерения шума, оборудовании для его контроля, требованиях к проведению замеров и анализу полученных данных. Также в документе могут содержаться рекомендации по принятию мер по снижению уровня шума и защите от его воздействия.

Строгое соблюдение МУК 4.3.3722-21 в области контроля уровня шума позволяет обеспечить комфортные условия проживания и работы людей, а также защитить их здоровье от негативного воздействия шумовых факторов.

Документ СП 254.1325800.2016 содержит комплексные требования к организации шумозащитных мероприятий при проектировании промышленных объектов и прилегающих территорий. Этот нормативный акт определяет ключевые принципы и методы снижения акустического воздействия, направленные на защиту как производственного персонала, так и жителей близлежащих районов от негативного влияния производственного шума [28].

Соблюдение рекомендаций и требований, изложенных в СП 254.1325800.2016, помогает обеспечить безопасные условия труда и жизни для работников и населения, живущего рядом с промышленными объектами.

Нормативный стандарт СП 271.1325800.2016 определяет основные принципы проектирования шумоподавляющих систем для инженерного оборудования зданий. Документ фокусируется на технических решениях по снижению акустического воздействия от систем воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования, что способствует созданию благоприятной акустической среды в помещениях [29].

Следование нормативам, установленным в СП 271.1325800.2016, обеспечивает оптимальные условия в помещениях, оснащенных климатическим оборудованием, и минимизирует негативное шумовое воздействие на организм человека.

СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Свод правил» – это нормативный документ, который устанавливает правила и требования к защите от шума в различных областях. Этот стандарт направлен на обеспечение здоровых условий для человека, защиту окружающей среды от вредного воздействия шума, а также регулирование шумовых параметров в различных областях деятельности. Соблюдение требований СП 51.13330.2011 способствует созданию более комфортной и безопасной среды для жизни и работы [26].

ГОСТ 31326-2006 «Руководство по снижению шума кожухами и кабинами» устанавливает требования и рекомендации по снижению уровня шума от различного оборудования путем использования кожухов и кабин. Этот стандарт предназначен для специалистов, занимающихся проектированием, изготовлением и эксплуатацией оборудования, требующего защиты от шума. Соблюдение требований ГОСТ 31326-2006 поможет снизить уровень шума на производстве и в других областях применения оборудования, что в свою очередь снизит вредное воздействие шума на здоровье рабочих и населения [8].

Определение расчетной СЗЗ ООО «Таймырстройтранссервис» по уровню шума отражено на рисунке 3 [12].

Процесс определения санитарно-защитной зоны ООО "Таймырстройтранссервис" по акустическим параметрам представляет собой комплексное исследование. Оно начинается с изучения структурной организации предприятия и специфики его деятельности, после чего проводится детальная оценка шумовых характеристик производственных объектов.

На основе полученных данных осуществляется расчет локальных санитарно-защитных зон для отдельных участков производства, которые затем объединяются в общую защитную зону с учетом акустического наложения. Завершающим этапом становится анализ влияния дополнительных городских источников шума и соответствующая

корректировка границ СЗЗ с учетом совокупного воздействия всех техногенных факторов.

Расчет санитарно-защитной зоны по шумовому фактору для одного предприятия или группы предприятий осуществляется через определение скорректированного уровня звуковой мощности. Для этого применяется следующая математическая формула:

$$L_{pA}: L_{pA} = L_{cpA} + 10 \lg(2S/S_0) \quad (1)$$

В данном выражении:

- S обозначает площадь исследуемого участка
- S_0 представляет собой единичную площадь, равную 1 м²
- L_{cpA} отражает усредненные показатели уровня звука по периметру территории, измеряемые в дБА

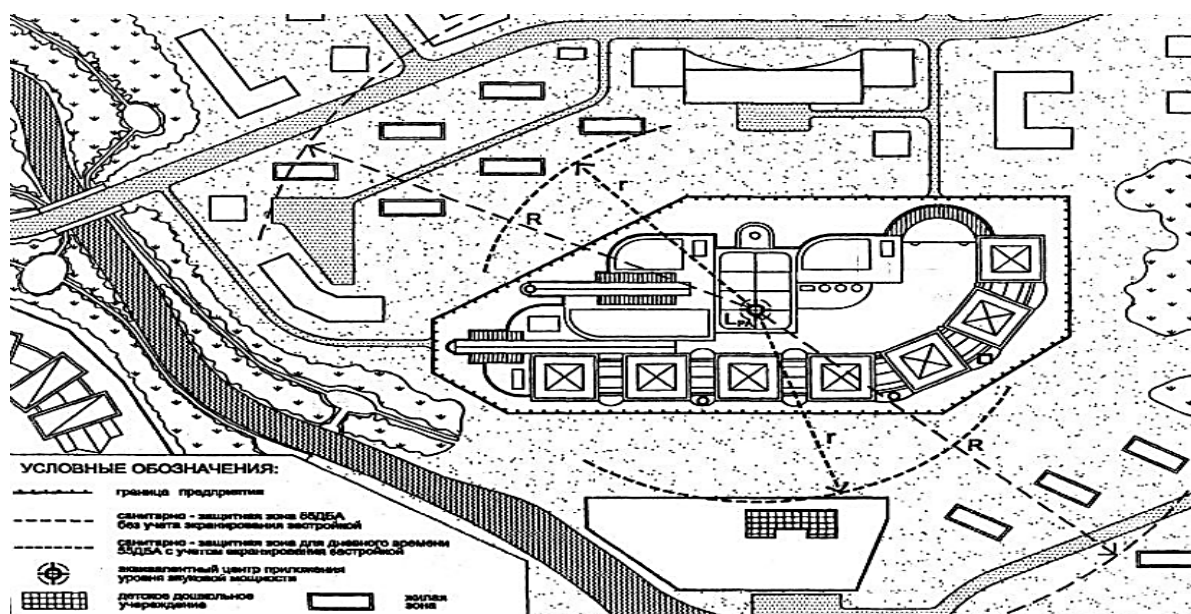


Рисунок 3 - Определение расчетной СЗЗ ООО «Таймырстройтранссервис» по уровню шума

Процесс установления границ санитарно-защитной зоны базируется на

всестороннем исследовании шумовых характеристик. Замеры проводятся по всему периметру производственного объекта с последующей обработкой полученных данных. В случаях, когда разница между показателями не превышает 7 дБа, возможно применение простого арифметического усреднения для получения итоговых значений.

Формирование общей границы СЗЗ для группы предприятий осуществляется через энергетическое суммирование шумовых характеристик всех источников с последующим определением единого акустического центра. В случаях, когда в зону СЗЗ попадают жилые территории, разрабатываются специальные меры по обеспечению нормативных условий проживания.

Для отдельных объектов, как действующих, так и проектируемых, границы СЗЗ устанавливаются расчетным методом с обязательной верификацией натурными измерениями для функционирующих предприятий. При обнаружении селитебных территорий в расчетной зоне СЗЗ разрабатывается и согласовывается комплекс шумозащитных мероприятий.

Исходные данные для расчетов получают из технической документации, каталогов оборудования или путем прямых измерений. Особое внимание уделяется выбору контрольных точек на прилегающих территориях и в помещениях с нормируемыми акустическими параметрами, таких как жилые здания, образовательные и медицинские учреждения.

Процесс акустической оценки включает расчет уровней шума от каждого источника в контрольных точках и их сопоставление с нормативными показателями, учитывая необходимые поправочные коэффициенты. Анализ также охватывает определение суммарной шумовой нагрузки от всех источников и оценку степени превышения допустимых значений.

На основании выявленных превышений формируются технические рекомендации по шумоподавлению с последующей оценкой их результативности. После реализации защитных мер производится повторный

расчет акустических параметров, при этом обновленная граница санитарно-защитной зоны не должна затрагивать жилые территории.

Все предложенные меры по защите от шума подлежат детальному отражению в проектной документации, включая рабочие чертежи и сметные расчеты. Для действующих предприятий разрабатывается план-график внедрения защитных мероприятий, охватывающий все этапы от разработки конструкторской документации до монтажа шумозащитных конструкций.

Выводы

Для определения границ санитарно-защитной зоны промышленного предприятия по уровню шума необходимо руководствоваться нормативами и требованиями, установленными в соответствующих законодательных и нормативных документах.

Уровни шума на промышленном предприятии должны соответствовать предельно допустимым значениям, определенным в законодательстве, например, стандарт A-weighted decibels (dBA) рабочего дня.

Офисы предприятия соблюдают требования по уровню шума, средний и пиковый уровни находятся в пределах нормы.

Источниками шума на различных участках предприятия могут быть оборудование, двигатели, машины, строительные материалы и другие факторы, требующие внимания и регулярного контроля.

Определение периметра санитарно-защитной зоны вокруг строительной организации производится с учетом нескольких ключевых факторов: интенсивности шумового воздействия, особенностей окружающей застройки, удаленности от жилых массивов и дополнительных характеристик, необходимых для создания благоприятных условий проживания населения.

Из всего вышесказанного следует, что контроль и снижение уровня шума на промышленном предприятии является важным аспектом охраны окружающей среды и здоровья работников, требующим принятия мер по соблюдению нормативов и регулярного анализа источников шума.

3 Разработка организационно-технических мероприятий по снижению шума

Инновационное звукоизолирующее ограждение, защищенное патентом РФ № 2659340, обеспечивает эффективную защиту персонала предприятия от производственного шума. Данная разработка совершенствует систему безопасности технического оборудования [20].

Конструкция базируется на коробчатом кожухе, закрепленном на опорах с функцией гашения вибрации. Пространство внутри каркасных стенок заполняется звукоизолирующим составом для максимального подавления шума.

Внутренняя поверхность кожуха покрыта комбинированным звукопоглощающим материалом, включающим как гладкие, так и перфорированные участки с встроенными резонаторами. Особенность конструкции заключается в специфической организации звукоизолирующего слоя между поверхностями, где чередуются пустотные и монолитные сегменты. Пустоты создаются с помощью призматических элементов параллелограммного сечения, характерной особенностью которых является зубчатая внутренняя структура. Эти призмы монтируются своими краями к обеим поверхностям покрытия, причем зубчатая часть ориентирована внутрь. Пустотные области заполняются звукопоглощающим материалом.

Конструктивное решение демонстрирует повышенную результативность благодаря применению резонирующих пластинчатых элементов со встроенными компонентами, функционирующими аналогично резонатору Гельмгольца. Эти составные части размещены в пространстве между цельными секциями и обеими гранями звукоизолирующего материала. В состав конструкции также входят шарообразные резонирующие устройства, которые монтируются в полых участках и имеют связь с областью между монолитными частями и перфорированной поверхностью звукопоглотителя.

Звукопоглощающее ограждение представлено на рисунке 4.

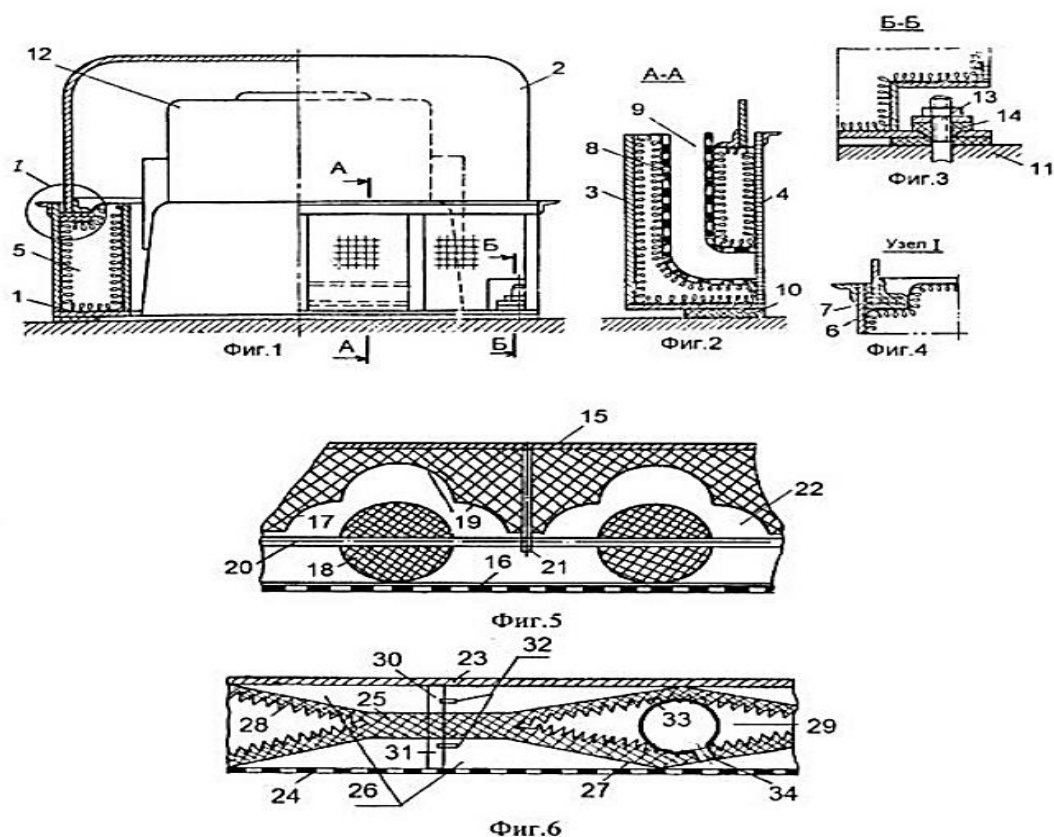


Рисунок 4 - Звукопоглощающее ограждение:

фигура 1 – общий вид звукоизолирующего ограждения; фигура 2 – сечение А-А; фигура 3 – сечение Б-Б; фигура 4 – узел I; фигура 5 – шумоизолирующий элемент

Изобретение представляет собой звукоизолирующую конструкцию, состоящую из двух основных частей: виброизолирующей опоры коробчатого типа и защитного кожуха.

Опорная часть:

- Коробчатая опора имеет двойные стенки (внешнюю 3 и внутреннюю 4)
- Пространство между стенками заполнено звукопоглощающим материалом 5
- По периметру опоры установлены опорные полки 6

- На полках размещены амортизирующие элементы 7 из мягкой резины
- В толще звукопоглотителя проложены вентиляционные каналы 9, огражденные сетками 8

Монтаж конструкции:

- Опора устанавливается на фундамент 11 через прокладку 10 из губчатой резины
- На том же фундаменте монтируется шумящее оборудование 12
- Крепление оборудования осуществляется болтами 13 с резинометаллическими шайбами 14

Особенности защитного кожуха:

- Может быть как цельным с шумоизолирующей облицовкой, так и сборным
- Содержит шумоизолирующий элемент 5 особой конструкции:
 - Гладкая поверхность 15
 - Перфорированная поверхность 16 с резонансными вставками
 - Между ними - звукопоглотитель со сложной структурой:
 - Чередование сплошных участков 17 и пустот 19
 - Призматические элементы с зубчатой структурой 20
 - Полости 18, заполненные звукопоглощающим материалом

Такая конструкция обеспечивает эффективную защиту от шума и вибрации благодаря многослойности и использованию различных механизмов шумопоглощения.

Призматические элементы крепятся ребрами к обеим поверхностям, при этом зубья направлены внутрь. В пустотах 19 сформированы полости 21, заполненные монтажной пеной. Звукопоглощающий материал располагается между фигурными сплошными участками 17 и гладкой поверхностью 15. Между участками 17 и перфорированной поверхностью установлены резонансные вставки 24 и пластины 22, 23, работающие как резонаторы Гельмгольца.

Конструкция включает два звукопоглощающих слоя различной жесткости. Внешний слой изготавливается из алюминиевых сплавов с плотностью 0,5-0,9 кг/м³ после заполнения гидридом титана или воздухом. Материал характеризуется высокой прочностью: сопротивление сжатию 5-10 МПа, прочность при изгибе 10-20 МПа.

Внутренний слой формируется из более эластичных материалов: минеральной ваты различных марок (ROCKWOOL, URSA, П-75), стекловаты с покрытием или вспененных полимеров (полиэтилен, полипропилен).

Перфорированный слой создается из твердых вибродемпфирующих материалов типа пластиката АГАТ. Его внутренняя поверхность покрывается акустически прозрачными материалами - стеклотканью ЭЗ100 или полимером ПОВИДЕН.

Механизм шумоподавления основан на многоступенчатой трансформации звуковой энергии. Звуковые волны, проходя через перфорированную поверхность и сложную структуру звукопоглощающего слоя, преобразуются в тепловую энергию в порах материала, работающих по принципу резонаторов Гельмгольца. Потери энергии происходят за счет трения воздушных масс в микропорах звукопоглотителя. Дополнительное шумопоглощение обеспечивается системой резонансных пластин и вставок, расположенных между различными слоями конструкции. Эффективность подавления различных частот регулируется размером и количеством резонансных отверстий.

При эксплуатации система работает комплексно: виброизолирующая опора принимает на себя вибрации и шум от оборудования, звукопоглощающие материалы в стенках опоры снижают уровень шума. Упругие элементы и резинометаллические шайбы обеспечивают виброизоляцию при колебаниях фундамента. Звукопоглощающий слой в сочетании с амортизаторами гасит вибрации между опорой и кожухом. Финальное преобразование звуковой энергии в тепловую происходит в

системе микропор звукопоглотителя.

Применяемое на предприятии техническое решение по защите работников от шума далеко отстало от самых передовых технологий в данной области.

Существует множество эффективных технических решений для защиты работников от шума на производстве:

- активные шумоподавляющие наушники: эти наушники обычно оснащены микрофонами и аудиосистемой, которая анализирует окружающие звуки и генерирует антиволну для подавления шума. Они могут быть эффективны в ситуациях, где использование обычных затычек для ушей недостаточно;
- шумоизоляционные кабинеты – это специальные кабинеты или помещения со специальной шумоизоляцией, где работники могут выполнять задачи, требующие высокой концентрации, без воздействия внешнего шума;
- шумоизолирующие стены и кабины: установка специальных стен и кабин на производственной площадке для гашения шума от различного оборудования и машин;
- программируемые звуковые панели: эти панели могут быть настроены на подавление конкретных частот шума, что позволяет создать более тихую среду для работников;
- активные шумоглушители: эти устройства используют технологию антиволн для подавления шума в реальном времени. Они могут быть расположены непосредственно на механизмах и оборудовании, чтобы снизить уровень шума [9];
- дистанционное управление шумоподавлением: устройства, которые позволяют работникам управлять уровнем подавляемого шума в их рабочем окружении, что может быть полезно в ситуациях, когда требуется регулирование шума.

Эти технические решения могут быть эффективными в уменьшении воздействия шума на работников и обеспечении безопасных и комфортных условий труда на производстве. Важно выбирать оптимальное решение с учетом специфики производственного процесса и особенностей рабочего места [5].

Выводы

Для защиты работников от шума на предприятии используется инновационное звукоизолирующее ограждение, описанное в патенте. Основной целью данного ограждения является повышение эффективности поглощения шума машин и оборудования.

Описанное звукоизолирующее ограждение имеет сложную структуру с использованием звукопоглощающих материалов и резонансных вставок. Техническое решение, хоть и эффективное, отстает от передовых технологий в области защиты от шума.

Существуют более современные и эффективные технические решения для обеспечения безопасных и комфортных условий труда на производстве. Примеры таких решений включают в себя активные шумоподавляющие наушники, шумоизоляционные кабинеты, шумоизолирующие стены и кабины, программируемые звуковые панели, активные шумоглушители и дистанционное управление шумоподавлением.

При выборе технического решения для защиты от шума необходимо учитывать специфику производственного процесса и особенности рабочего места, чтобы обеспечить максимальную эффективность и комфорт для работников.

Таким образом, модернизация системы защиты от шума на предприятии и внедрение передовых технологий помогут обеспечить более безопасные и комфортные условия труда для работников.

4 Охрана труда

Вот альтернативная формулировка:

В соответствии с Приказом Минтруда РФ № 776н (от 29 октября 2021 года) организациям необходимо создать систему оценки и контроля профессиональных рисков. Данная система должна охватывать каждое рабочее место в компании.

Реестр рисков отражен в таблице 5.

Таблица 5 – Реестр рисков

Опасность	ID	Опасное событие
Падение с высоты: это один из наиболее серьезных и распространенных рисков на строительной площадке.	ОП-1	Работники могут упасть с лестниц, лесов, крыш зданий и других высотных объектов
Травмы при использовании оборудования	ОП-2	Неправильное использование или недостаточная подготовка к работе с различным строительным оборудованием может привести к серьезным травмам
Падающие предметы	ОП-3	Работа с высоко расположенными грузами, оборудованием и материалами может стать причиной падения предметов на работников
Электрические травмы	ОП-4	Работа с электрическим оборудованием без соблюдения соответствующих мер предосторожности может привести к удару током
Опасные химические вещества	ОП-5	Строительные материалы и химикаты, используемые на строительной площадке, могут содержать вредные химические вещества, которые могут вызвать различные заболевания и травмы

Продолжение таблицы 5

Опасности взрыва и пожара	ОП-6	Присутствие легковоспламеняющихся материалов, электрических и газовых установок может создать риск возникновения пожара или взрыва на строительной площадке
Неожиданное падение или обвал материалов	ОП-7	Строительные материалы и конструкции могут обвалиться или упасть, что приведет к травмам работников, находящихся под ними

Важно, чтобы на строительной площадке были приняты все необходимые меры безопасности, включая проведение обучения и инструктажа работников, использование СИЗ и соблюдение стандартов безопасности труда, чтобы минимизировать риски и обеспечить безопасные условия работы.

Руководствуясь Приказом Минтруда России № 776н от 29.10.2021, проведем анализ потенциальных опасностей при выполнении рабочих операций на исследуемых участках:

1. Риски высотных работ - вероятность получения травм различной степени тяжести при падении (включая переломы, ушибы, черепно-мозговые травмы)
2. Производственное оборудование - возможные травмы при некорректной эксплуатации или обслуживании техники (порезы, ушибы, переломы, травмы от сдавливания)
3. Падение объектов - риск травмирования от ударного воздействия падающих предметов
4. Электробезопасность - опасность поражения электрическим током, получения ожогов и травм внутренних органов
5. Химические факторы - риск воздействия опасных веществ (ожоги, интоксикация, аллергические реакции)

6. Пожаровзрывоопасность - риск получения ожогов, травм и отравления продуктами горения

7. Обрушение материалов - опасность травмирования при обвалах (сдавливание, ушибы, переломы) и риск падения вместе с обрушающимися материалами

Согласно Приказу Минтруда России № 926 от 28.12.2021 "Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков", для каждого рабочего места необходимо заполнить Анкету, где:

- По таблице 3 определяется вероятность возникновения опасности
- По таблице 4 оценивается тяжесть возможных последствий

Итоговые результаты оценки рисков представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Крановщик	Падающие предметы	Может стать причиной падения предметов на работников	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний

Продолжение таблицы 6

Маляр	Опасны е хими- ческие вещест ва	Химикаты, могут содержать вредные химические вещества, которые могут вызвать различные заболевания и травмы	Вероятн о	4	Значи -тель- ная	3	12	Сред- ний
Штукат ур	Неожи- данное падени е или обвал матери алов	Материалы могут обвалиться или упасть, что приведет к травмам работников, находящихс я под ними	Возмож но	3	Круп ная	4	12	Сред- ний

Крановщик, маляр и штукатур на своих рабочих местах сталкиваются с опасными событиями, которые могут привести к травмам и угрозам их здоровью.

Вероятность возникновения опасных событий у маляра (использующего опасные химические вещества) выше, чем у крановщика и штукатура.

Тяжесть последствий всех опасных событий одинакова и оценена как крупная.

Степень вероятности опасных событий и их коэффициенты несчастных

случаев во всех трех случаях оценены равными.

Оценка риска для всех трех рабочих средняя, равняется 12, что говорит о присутствии серьезного риска на их рабочих местах (таблицы 7-8) [13].

Таблица 7 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	- Практически исключено - Зависит от следования инструкции - Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	1
2	Маловероятно	- Сложно представить, однако может произойти - Зависит от следования инструкции - Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	2
3	Возможно	- Иногда может произойти - Зависит от обучения (квалификации) - Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая	3
4	Вероятно	- Зависит от случая, высокая степень возможности реализации - Часто слышим о подобных фактах - Периодически наблюдаемое событие	4
5	Весьма вероятно	- Обязательно произойдет - Практически несомненно - Регулярно наблюдаемое событие	5

Таблица 8 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	- Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек); - Несчастный случай на производстве со смертельным исходом; - Авария; - Пожар;	5
4	Крупная	- Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); - Профессиональное заболевание. - Инцидент	4
3	Значительная	- Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; - Инцидент	3
2	Незначительная	-Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. - Инцидент, - Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	Незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

В двух последних столбцах таблицы 2 рассчитаны по формуле 2 количественную оценку риска.

$R = A \cdot U$ (2)
--

Определим значимость оценки риска. Оценка риска, R:

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

Определим мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте:

а) падение с высоты:

- 1) использовать специальное снаряжение, такое как страховочные пояса, амортизационные подушки, пристегивание к предметам, обеспечивающим безопасность,
- 2) проводить обучение сотрудников правилам безопасности при работе на высоте,
- 3) установить ограждения на краях высоких платформ и рабочих мест;

б) травмы при использовании оборудования:

- 1) регулярно обслуживать и проверять оборудование на предмет неисправностей,
- 2) проводить обучение сотрудников по правильной эксплуатации оборудования,
- 3) использовать защитное снаряжение и средства индивидуальной защиты;

в) падающие предметы:

- 1) хранить предметы на специальных полках или в защитных контейнерах,
- 2) носить защитный головной убор при работе на строительной площадке,
- 3) проводить регулярную очистку и уборку рабочего места;

г) электрические травмы:

- 1) регулярно проверять и обслуживать электрическое оборудование,
- 2) использовать изоляцию и защитное средство,
- 3) провести обучение сотрудников правилам безопасного обращения с электрооборудованием;

д) опасные химические вещества:

- 1) обеспечить сотрудников защитным снаряжением, включая защитные очки, маски и резиновые перчатки,
 - 2) проводить обучение по правилам безопасной работы с химическими веществами,
 - 3) установить систему вентиляции и проветривания для удаления испарений;
- е) опасности взрыва и пожара:
- 1) установить пожарные датчики и системы пожаротушения,
 - 2) проводить регулярные пожарные тренировки и эвакуационные учения,
 - 3) хранить легковоспламеняющиеся материалы в специально отведенных местах;
- ж) неожиданное падение или обвал материалов:
- 1) использовать безопасные методики складирования материалов и тщательно укреплять их,
 - 2) проводить регулярную инспекцию рабочих площадок на предмет возможных обвалов,
 - 3) носить защитный шлем и другие средства защиты при работе с материалами.

Соответствующие меры безопасности и контроля на рабочих местах крановщика, маляра и штукатура послужат минимизации риска и обеспечения безопасности труда.

Выводы

Безопасность на строительной площадке является приоритетной задачей для обеспечения безопасности и защиты здоровья работников. Необходимо проводить обучение и инструктаж работников, использовать СИЗ и соблюдать стандарты безопасности труда.

Идентификация опасностей на рабочих местах позволяет предотвратить травмы и минимизировать риски для работников.

Работники, такие как крановщик, маляр и штукатур, сталкиваются с опасными событиями, которые могут угрожать их здоровью и безопасности.

Для минимизации высоких профессиональных рисков на рабочих местах требуется комплексный подход, включающий регулярное применение защитного оборудования, проведение профессиональной подготовки персонала и контроль за соблюдением техники безопасности.

Необходима разработка и внедрение защитных мер для всех выявленных опасностей: работы на высоте, эксплуатация оборудования, защита от падающих предметов, электробезопасность, работа с химическими веществами, противопожарная безопасность и предотвращение обрушений материалов.

Создание безопасной производственной среды и предупреждение профессиональных рисков достигается путем строгого следования правилам безопасности, систематического обучения работников и реализации профилактических мероприятий по устранению потенциальных угроз на строительном объекте.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Определим антропогенную нагрузку организации, технологического процесса на окружающую среду. В таблице 9 отражено воздействие антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Таблица 9 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
Сварочный аппарат	Строительно-монтажный отдел	Пыль и щебень, выхлоп от сгорания топлива	Машинное масло	Шумовое загрязнение
Самосвал	Строительно-монтажный отдел	Пыль и щебень, выхлоп от сгорания топлива	Машинное масло	Шумовое загрязнение
Подъемный кран	Строительно-монтажный отдел	Пыль и щебень, выхлоп от сгорания топлива	Машинное масло	Шумовое загрязнение
Принтер	Отдел планирования	Бумага	-	Шумовое загрязнение
Компьютер	Отдел планирования	Электромагнитное излучение	-	Шумовое загрязнение
Электроштабеллер	Технико-снабженческий отдел	-	Машинное масло	Шумовое загрязнение

Продолжение таблицы 9

Электротележка	Технико- снабженческий отдел	-	Машинное масло	Шумовое загрязнение
Количество в год		16,8 куб. м	7,1 л	114-118 Дб

Строительно-монтажное отделение оказывает значительное воздействие на окружающую среду через выбросы пыли, щебня, выхлопные газы от сгорания топлива, машинное масло и шумовое загрязнение. Подъемный кран, сваебойный аппарат и самосвал, используемые этим отделением, являются основными источниками этого воздействия.

Отдел планирования также оказывает воздействие на окружающую среду через использование принтера и компьютера. В данном случае, основными видами загрязнения являются бумага и электромагнитное излучение.

Технико-снабженческий отдел вносит вред в окружающую среду через шумовое загрязнение, вызванное электроштабеллером и электротележкой, а также машинное масло.

Общее количество выбросов, сбросов и отходов в год для всех объектов составляет 16,8 кубических метров, 7,1 литров и уровень шума 114-118 децибел. Это свидетельствует о значительном антропогенном воздействии на окружающую среду со стороны этих объектов.

Исходя из этих выводов, необходимо принимать меры по сокращению выбросов, сбросов и отходов, а также контролировать уровень шума для улучшения экологической обстановки на рабочих местах и в офисе.

Определим соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным, результаты представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
3-1	Строительно-монтажный отдел	Звукозащитное ограждение	Звукозащитное ограждение, звукозащитные шлемы, строительные каски
3-2	Строительно-монтажный отдел	Звукозащитная кабина	Звукозащитная кабина, звукозащитные наушники
3-3	Отдел планирования	Защитный экран на компьютере	Защитный экран на компьютере, измельчитель бумаги
3-4	Технико-снабженческий отдел	-	Фильтр на масла

Структурные подразделения применяют различные технологии для защиты работников и оборудования. Наличие соответствия наилучшей доступной технологии указывает на то, что объект осуществляет меры по обеспечению безопасности и соблюдению стандартов. Некоторые технологии, такие как звукозащитные ограждения, кабины и наушники, используются для предотвращения вредных воздействий на слух. Отдел планирования и технико-снабженческий отдел также уделяют внимание защите и безопасности, применяя соответствующие технологии.

Объект применяет разнообразные технологии для обеспечения безопасности работников и оборудования, необходимо внимательно следить за соответствием наилучшей доступной технологии и регулярно обновлять меры безопасности.

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
Пыль – образуется во время различных строительных работ, таких как дробление камня, рубка деревьев, бетонирование и т.д.
Вредные газы – такие как оксиды азота, оксиды серы, угарный газ, образующиеся от сгорания топлива или химических реакций на стройплощадке.
Шум – строительные работы могут привести к значительному уровню шума, который может оказывать вредное воздействие на окружающих.
Бензин, масла, смазочные материалы – могут попадать в почву или водные источники в результате разливов или неправильной утилизации.
Химические вещества из строительных материалов – такие как асбест, свинец, ртуть и другие токсичные вещества.
Водные загрязнения – например, отходы бетона, строительный мусор или химические вещества, которые могут попадать в водоемы или грунтовые воды.

Для сокращения выбросов и минимизации негативного воздействия на окружающую среду, строительные предприятия должны соблюдать стандарты безопасности и экологические требования, применять эффективные методы утилизации отходов и защиты окружающей среды которые отражены в таблице 12.

Таблица 12 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
Номер	Наименование	Номер	Наименование							
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3-1	Пыль	3-1	Дробление камня, рубка деревьев, бетонирование	Пыль	0,3	0,6	2	21.02.24	9456	За 2023 г.

Продолжение таблицы 12

3-2	Оксиды азота, оксиды серы, угарный газ	3-2	Сгорание топлива или химических реакций на стройплощадк е	Оксиды азота, оксиды серы, угарный газ	0,05	0,15	3	21.02.24	874	За 2023 г.
3-3	Шум	3-3	Строительные работы	Шум	115 Дб	115 Дб	1	21.02.24	562	За 2023 г.
3-4	Асбест, свинец, ртуть и другие токсичные вещества	3-4	Строительные материалы	Асбест, свинец, ртуть и другие токсичные вещества	0,02	0,01	0,5	21.02.24	956	За 2023 г.
									11848	

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблицу 13.

Таблица 13 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистно го сооруж ения	Год ввода в эксплуа тацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м³/сут.; тыс. м³/год			Наименован ие загрязняющ его вещества или микроорган изма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм³			Эффективност ь очистки сточных вод, %	
			Проек тный	Допустимый, в соответствии с разрешительн ым документом на право пользования водным объектом	Факти ческий			Прое ктно е	Допустимое , в соответствии и с разрешение м на сброс веществ и микроорган измов в водные объекты	Факт ическ ое	Проект ная	Факт ическ ая
Фильтр ы с ячеей 0,2 мм	2022	98%	116	150	124	Щебень	21.02.24	0,03	0,05	0,04	100%	98%

Продолжение таблицы 13

Масляные фильтры	2022	60%	116	150	124	Машинное масло	21.02.24	0,04	0,06	0,04	80%	60%
------------------	------	-----	-----	-----	-----	----------------	----------	------	------	------	-----	-----

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами отражены в таблице 14.

Таблица 14 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный 2023 год

N стр оки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности и отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образование отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				Хранение	Накопление				
1	Пыль	ЯЛ-41	C	785894	98456	61569	6195	45896	9859

Продолжение таблицы 14

2	Оксиды азота, оксиды серы, угарный газ	РО-85	В	81486	56496	4566	184	9546	6325
3	Шум	ВИ-6	С	845186	946415	64115	9898	98654	9858
4	Асбест, свинец, ртуть и другие токсичные вещества	ИЦ-77	В	5478	659	1465	9524	965	5165
Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн									

Продолжение таблицы 14

Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения	
11	12	13	14	15	16	
1179952	70881	397954	285681	368673	56763	
1766168	377456	447076	436114	288542	216980	
1138598	391439	105900	62102	271917	307240	
1495954	476813	193024	251770	119877	454470	
904821	190998	157687	110706	23060	422370	
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн				Наличие отходов на конец года, тонн		
Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
17	18	19	20	21	22	23
815224	222185	20368	280025	292646	71936	96697
693428	148953	163647	82233	298595	168985	306360
1591555	499737	527256	338584	225978	132638	427462
1032726	9515	405248	434127	183836	428247	323492
1592205	435184	165119	453423	538479	350958	335801

Выводы

Для защиты персонала и соответствия экологическим нормам внедряются:

- Современные технологические решения
- Звукоизолирующие конструкции
- Защитные кабины для работников
- Системы мониторинга воздействия на окружающую среду

Эти меры направлены на минимизацию негативного влияния производственной деятельности строительно-монтажного отделения, отдела планирования и технико-снабженческого отдела на экологическую обстановку.

Необходимо постоянно следить за соответствием технологий и мер безопасности на рабочих местах, обновлять их при необходимости.

Для минимизации негативного воздействия на окружающую среду строительные предприятия должны соблюдать стандарты безопасности, применять эффективные методы утилизации отходов и защиты окружающей среды.

Таким образом, строгий контроль и соблюдение мер безопасности, а также учет воздействия на окружающую среду являются ключевыми аспектами для обеспечения экологической устойчивости и безопасности на рабочих местах.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Прогнозирование потенциальных аварий и чрезвычайных ситуаций осуществляется с опорой на комплекс нормативных актов и информационных ресурсов. Основополагающими документами являются:

- Постановление Правительства РФ № 304 (21.05.2007), классифицирующее типы происшествий
- ГОСТ 22.0.06-97/ГОСТ Р 22.0.06-95 и Приказ МЧС № 429 (05.07.2021), определяющие источники опасности

Дополнительная информация для анализа поступает из:

- Деклараций промышленной безопасности предприятий
- Паспортов безопасности муниципальных территорий
- Отчетов территориальных подразделений федеральных органов
- Документации региональных властей и местного самоуправления

На основе анализа этих источников составляется развернутый прогноз возможных нештатных ситуаций и чрезвычайных происшествий:

- обрушение строительных конструкций – недостаточная укрепленность строительных элементов или несоблюдение строительных стандартов может привести к обрушению стен, потолков или других частей здания;
- пожар - в результате короткого замыкания, неосторожного обращения с огнем, отсутствия правильных систем пожаротушения или хранения горючих материалов;
- обвал котлована – неправильная поддержка стен котлована, нарушение грунтовых условий или неблагоприятные погодные условия могут привести к обвалу котлована;
- электротравмы – несоблюдение правил электробезопасности при выполнении электромонтажных работ или использовании электроинструментов может привести к получению электротравм;

- травмы при работе на высоте - падение работника с высоты из-за неправильного использования средств защиты или несоблюдения инструкций по безопасности;
- задымление или залив здания – вызванное нарушением систем вентиляции, отклонением от стандартов электрооборудования или аварийной ситуацией с водоснабжением.

Безопасность строительного предприятия обеспечивается комплексным подходом к соблюдению техники безопасности, включающим профессиональную подготовку сотрудников, систематический мониторинг технического состояния оборудования, своевременное проведение обслуживания и надзор за исполнением строительных нормативов.

Экстренные службы реагирования на чрезвычайные ситуации, в том числе ЦУКС, аварийно-спасательные службы, пожарные подразделения МЧС, полиция и медицинская помощь, базируются по адресу: Красноярский край, Таймырский Долгано-Ненецкий район, город Дудинка, улица Щорса, дом 1, офис 35 (647000).

В соответствии с внутренними документами организации и Приказом МЧС России № 999 от 23.12.2005, ответственность за координацию действий при ЧС возложена на Разуваеву Татьяну Сергеевну. Она руководит объектовым звеном территориальной подсистемы РСЧС, включая аварийно-спасательные формирования, комиссию по ЧС и пожарной безопасности, а также эвакуационную комиссию.

Объектовое звено ТП РСЧС осуществляет основные мероприятия по предотвращению и устранению идентифицированных прогнозируемых чрезвычайных ситуаций как в режиме повышенной готовности, так и в режиме ЧС на объекте. Эти мероприятия включают:

а) обрушение строительных конструкций:

- 1) проведение регулярной проверки качества и укрепления строительных элементов,

- 2) соблюдение строительных стандартов и нормативов,
- 3) обучение работников правильным методам и техникам укрепления конструкций;

б) пожар:

- 1) установка и регулярная проверка пожаротушающего оборудования,
- 2) обучение персонала правилам пожарной безопасности,
- 3) соблюдение правил хранения горючих материалов и легковоспламеняющихся жидкостей;

в) обвал котлована:

- 1) проведение инженерных и геологических исследований перед началом строительства,
- 2) правильная поддержка и облицовка стен котлована,
- 3) мониторинг и контроль за грунтовыми условиями и погодными условиями;

г) электротравмы:

- 1) обучение персонала правилам электробезопасности,
- 2) правильное обслуживание и использование электрооборудования,
- 3) установка заземления и защитных устройств;

д) травмы при работе на высоте:

- 1) обязательное использование средств защиты от падения при работе на высоте,
- 2) проведение инструктажей по безопасной работе на высоте;

е) задымление или залив здания:

- 1) использование противодымных СИЗ,
- 2) огнетушители,
- 3) эвакуация из здания.

Организация оповещения и информирования персонала объекта об

угрозе и возникновении ЧС (наименование должностных лиц объекта и описать их обязанности) опирается на следующих лиц:

- руководитель объекта (директор, главный инженер) – отвечает за общую координацию действий в случае ЧС, принимает решения о необходимых мерах безопасности, организует эвакуацию персонала;
- инженер по охране труда – следит за соблюдением правил безопасности на объекте, обучает персонал по действиям в случае ЧС, оценивает угрозу и координирует эвакуацию;
- оперативный дежурный – отвечает за оперативное информирование персонала и экстренных служб о возникновении ЧС, проводит руководство действиями по эвакуации и оказанию первой помощи;
- специалист по противопожарной защите – контролирует состояние систем противопожарной защиты, организует эвакуацию персонала в случае пожара, проводит профилактические мероприятия;
- диспетчерская служба – информирует персонал об угрозах и ЧС, обеспечивает связь с экстренными службами, координирует действия персонала при ЧС.

Схема связи и оповещения на объекте при угрозе возникновения или возникновении ЧС отражена на рисунке 5.

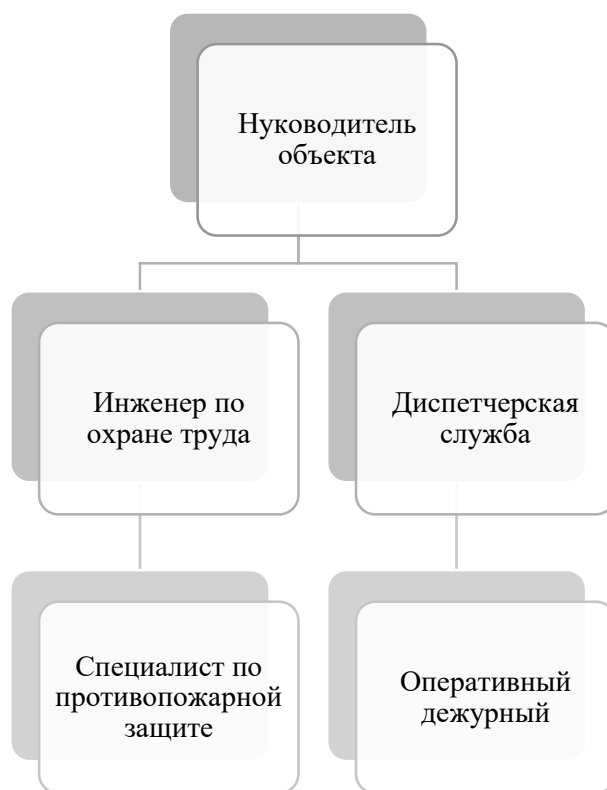


Рисунок 5 - Схема связи и оповещения на объекте при угрозе возникновения или возникновении ЧС

Обязанности указанных должностных лиц включают в себя оперативное реагирование на угрозу и факт ЧС, немедленное оповещение персонала об угрозе, координацию эвакуации или других мер безопасности, соблюдение законов и стандартов по обеспечению безопасности труда. Важно, чтобы каждый работник знал, как правильно реагировать на сигнал ЧС и какие действия необходимо выполнять.

Составим таблицу 15 ПВР для персонала объекта (выбрать ближайшие из списка рекомендуемых ТП РСЧС муниципального/территориального образования) с учетом возможного количества эвакуируемых лиц на объекте.

Таблица 15 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
г. Дудинка				
ПВР-1	Поликлиника № 1	Ул. Декабристов, 14	245	114
ПВР-2	Госпиталь	Ул. Ордынская, 27	330	185

Составим маршруты эвакуации (основной и запасной) персонала объекта из каждой зоны возможной (прогнозируемой) ЧС в пункты временного размещения эвакуируемого населения. На рисунке 6 отражена схема (маршрут) безопасной эвакуации персонала из помещений на объекте.

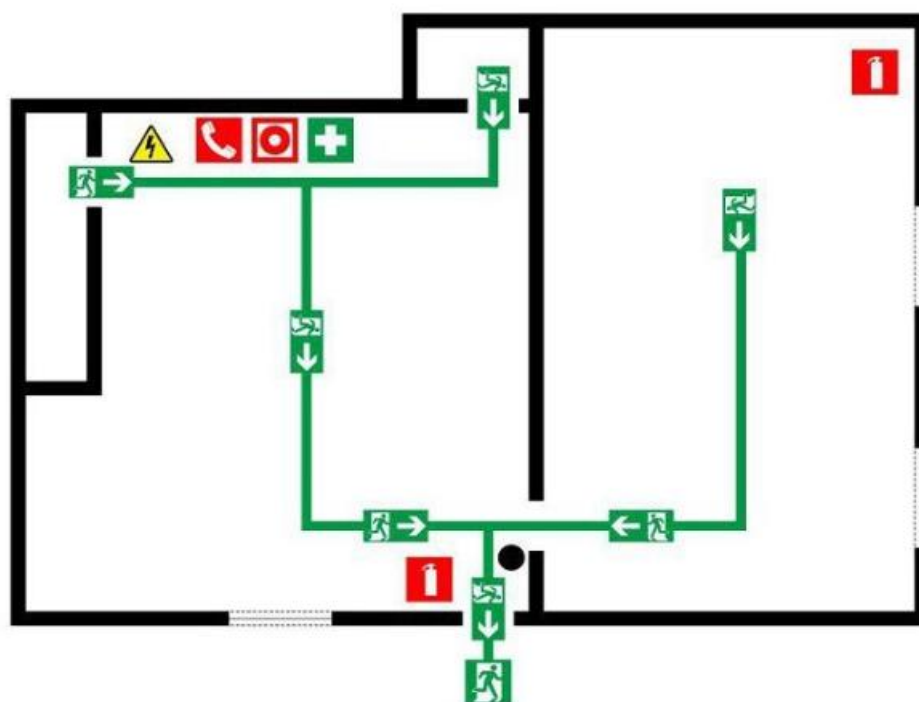


Рисунок 6- Маршруты эвакуации

Эти шаги помогут обеспечить безопасную и успешную эвакуацию персонала из здания в случае возникновения ЧС. Убедитесь, что план эвакуации известен всем сотрудникам организации и регулярно проводятся тренировки для подготовки к возможным ЧС.

Разработаем таблицу с перечнем основных мероприятий, выполняемых конкретными службами и должностными лицами объекта (организации) при ЧС (табл. 16).

Таблица 16 – Действия персонала объекта при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Директор-учредитель	Директор-учредитель	1. Сигнал тревоги: при получении сигнала о необходимости эвакуации (звуковой сигнал, автоматический вызов пожарной сигнализации и т.д.) сотрудники должны сразу же прекратить свою работу и начать процедуру эвакуации. 2. Не паниковать: сохранять спокойствие
Отдел планирования	Начальник отдела планирования	3. Покинуть здание: сотрудники должны немедленно покинуть здание, следуя определенному пути эвакуации. Нельзя использовать лифты - только лестницы. 4. Помощь другим: если вы видите кого-то, кто нуждается в помощи при эвакуации (например, инвалидов, беременных женщин и пр.), помогите им покинуть здание.
Строительно-монтажный отдел	Начальник строительно-монтажного отдела	5. Собраться на месте встречи: по завершении эвакуации сотрудники должны собраться на заранее оговоренном месте встречи вне здания, чтобы

		обеспечить подсчет и установление того, что все находятся в безопасности. 6. Следовать инструкциям: в случае, если эвакуация связана с пожаром или иным ЧС, сотрудники должны следовать указаниям представителей служб безопасности и экстренных служб.
Технико-снабженческий отдел	Начальник технико-снабженческого отдела	Не возвращаться за вещами: важно запомнить, что при эвакуации не стоит возвращаться за личными вещами, так как это может замедлить процесс и стать опасным.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с Приказом МЧС России от 01.10.2014 № 543 играют важную роль в обеспечении безопасности работников организации в случае чрезвычайных ситуаций. Ниже приведен список средств индивидуальной защиты работников при различных чрезвычайных ситуациях, которые должны быть в наличии в организации:

- респираторы: используются для защиты органов дыхания от вредных веществ, пыли, дыма или тумана;
- защитные очки и маски для лица: предназначены для защиты глаз и лица от механических повреждений, химических веществ или биологических аэрозолей;
- защитные наушники: используются для защиты от вредного шума или высокой интенсивности звука;
- специальная одежда: включает в себя защитные комбинезоны, халаты, фартуки и другие специальные предметы одежды, которые обеспечивают защиту от воздействия химических, биологических или радиационных веществ;
- защитные перчатки и обувь: предназначены для защиты рук и ног от различных вредных воздействий, таких как химические вещества, острые предметы;
- шлемы и защитные каски: обязательные для защиты головы от ударов,

падения предметов, обрушений и прочих опасностей;

- знаки и безопасные зоны: не являются физическими средствами защиты, но играют важную роль в информировании и предупреждении работников о возможных опасностях, а также помогают в организации эвакуации.

Необходимо, чтобы работники организации были обучены правильному использованию и уходу за средствами индивидуальной защиты. Также необходимо регулярно проверять состояние СИЗ и обновлять их при необходимости. Кроме этого, следует разработать инструкции по применению СИЗ в различных чрезвычайных ситуациях и ознакомить сотрудников с ними.

Выводы

Существует ряд потенциальных аварийных ситуаций на строительном объекте, таких как обрушение строительных конструкций, пожар, обвал котлована, электротравмы, травмы при работе на высоте, задымление или залив здания. Для предотвращения этих ситуаций необходимо строго соблюдать правила техники безопасности, обучать персонал, регулярно проверять оборудование и проводить техническое обслуживание.

Важно иметь адрес месторасположения сил и средств, которые будут привлечены для ликвидации чрезвычайных ситуаций. Безопасность на объекте подразумевает наличие должностного состава по ТП РСЧС (АСС объекта, КЧС и ПБ, эвакуационной комиссии и прочие).

Итак, для обеспечения безопасности на строительном объекте необходимо соблюдать все указанные меры и рекомендации, следовать стандартам и инструкциям, проводить регулярное обучение и проверки.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Согласно положения об организации работы в области охраны труда в ООО «Таймырстройтранссервис» необходима разработка мероприятий по улучшению условий труда:

- Планирования мероприятий по охране труда – это организационно управленческий процесс, осуществляемый с целью обеспечения безопасных условий труда работников, профилактики несчастных случаев на производстве, профессиональных заболеваний на основе эффективного использования средств, выделяемых для улучшений условий труда.

- Согласно статьи 214 Трудового кодекса Российской Федерации, Обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя.

- Работодатель обязан создать безопасные условия труда исходя из комплексной оценки технического и организационного уровня рабочего места, а также исходя из оценки факторов производственной среды и трудового процесса, которые привести к нанесению вреда здоровью работников.

Работодатель обязан обеспечить:

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

- создание и функционирования системы управления охраной труда;

- соответствие каждого рабочего места государственным нормативным требованиям охраны труда;

- ведение реестра (перечня) нормативных правовых актов (в том числе с использованием электронных вычислительных машин и баз данных),

содержащих требования охраны труда, в соответствии со спецификой своей деятельности, а также доступ работников к актуальным редакциям таких нормативных правовых актов;

- соблюдения установленных для отдельных категорий работников ограничений на привлечение их к выполнению работ с вредными и (или) опасными условиями труда;

- приостановление при возникновении угрозы жизни и здоровью работников производства работ, а также эксплуатации оборудования, зданий или сооружений, осуществление отдельных видов деятельности, оказание услуг до устранения такой угрозы [2, С.91]

В соответствии с ТК Российской Федерации финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда осуществляется работодателем (за исключением государственных унитарных предприятий и федеральных учреждений) в размере не менее 0,2 процента суммы затрат на производство продукции (работ, услуг) [2, с.101]

Данные мероприятия оформляются в коллективном договоре и (или) соглашении по охране труда. Соглашение по охране труда – это правовая форма планирования и проведения мероприятий по охране труда с указанием сроков выполнения ответственных лиц. Работодатель должен разработать план мероприятий по улучшению условий охраны труда, при отсутствии коллективного договора и соглашения по ОТ

В таблице 17 представлен план мероприятий по улучшению условий труда персонала организации ООО «Таймырстройтранссервис», разработанный на 2024 год.

Таблица 17 – Мероприятия по улучшению условий труда работников ООО «Таймырстройтранссервис» на 2024 год

№	Содержание мероприятий (работ)	Единица учёта	Количество	Стоимость работ, руб.	Срок выполнения мероприятий (работ)	Ответственный за выполнение мероприятий (работ)
1	Формирование документации по безопасности труда: составление локальных инструкций и комплектование нормативно-правовой базы для специализированного кабинета охраны труда	---	---	10 000	1-ый квартал	Парфенова Т.И. Дегтярева О.В.
2	Обеспечить рабочие места укомплектованными аптечками первой помощи с необходимым набором медицинских препаратов	Компл.	2	3 000	1-ый квартал	Парфенова Т.И. Дегтярева О.В.
3	Обеспечить проведение обязательных медицинских обследований сотрудников: первичных при трудоустройстве и регулярных для определенных категорий персонала согласно установленному графику	Чел.	4	4 000	2-ый квартал	Парфенова Т.И. Дегтярева О.В.

4	Предоставить сотрудникам, выполняющим работы с загрязняющими веществами, необходимые моющие, очищающие и нейтрализующие средства согласно нормативам выдачи	Чел.	60	13 000	В течении года	Шпилова Л.А. Дегтярева О.В.
---	---	------	----	--------	----------------	--------------------------------

Для совершенствования условий и охраны труда персонала ООО "Таймырстройтранссервис" на 2024 год сформирован комплекс из четырех мероприятий с общим бюджетом 375 000 рублей.

Внедрение данных мероприятий способствует успешному развитию организации. При разработке мероприятий особое внимание уделяется ключевым потребностям сотрудников в создании благоприятных условий труда и обеспечении безопасности на рабочих местах.

Динамика развития и улучшения условий охраны труда в ООО "Таймырстройтранссервис" наглядно представлена на рисунке 7, где отражены соответствующие финансовые показатели.

График демонстрирует стабильный рост финансовых вложений в охрану труда за период с 2013 по 2023 год. Увеличение объема инвестиций свидетельствует о постоянном совершенствовании условий труда в организации и внедрении дополнительных мероприятий по их улучшению.

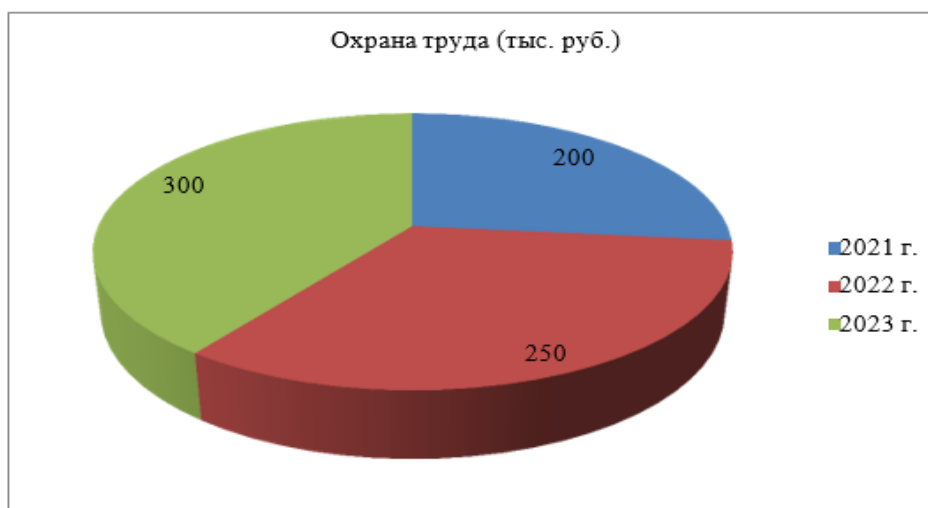


Рисунок 7 – Финансовые затраты на мероприятия по улучшению условий труда в ООО «Таймырстройтранссервис» за 2021, 2022 и 2023 года

Внедрение комплексных мер по совершенствованию рабочих условий сотрудников представляет собой ключевой приоритет в системе управления охраной труда ООО «Таймырстройтранссервис».

В рамках этой задачи предлагается следующий план оптимизации условий труда и обеспечения производственной безопасности:

- аудит условий труда: провести анализ существующих условий труда и оборудования на предприятии для выявления возможных опасностей и улучшений;
- обучение сотрудников: провести обучение персонала в области безопасности и профилактики травматизма на рабочем месте;
- разработка и внедрение правил техники безопасности: составление и внедрение инструкций по технике безопасности для конкретных видов работ, планирование эвакуационных планов и организация мероприятий по пожарной безопасности;
- использование средств защиты: обеспечение сотрудников необходимыми средствами защиты (беруши, защитные экраны) и контроль за их использованием;

- соблюдение стандартов безопасности: соблюдение всех нормативов и стандартов в области охраны труда и промышленной безопасности, контроль их исполнения и проведение регулярных проверок;
- организация системы мониторинга и контроля: регулярный мониторинг условий труда на предприятии, проверка исправности оборудования и оперативное реагирование на выявленные нарушения.

Реализация данных мероприятий поможет снизить риски производственных травм и несчастных случаев, повысить безопасность и здоровье сотрудников на строительном предприятии.

Для минимизации высокого уровня профессионального риска на рабочем месте разработан комплекс защитных мероприятий, включающий установку активного глушителя шума, оснащение рабочих мест шумозащитными экранами и вкладышами, а также монтаж шумоглушителей на устройства и оборудование.

Важным аспектом защиты работников выступает внедрение системы дистанционного контроля и управления оборудованием, что существенно снижает риск производственного травматизма.

Реализация предложенных защитных мероприятий создаст возможность для уменьшения размера страховых взносов предприятия по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве [9].

Использование защитных экранов является важным средством защиты работников от шума на рабочем месте. Защитные экраны помогают изолировать рабочую зону от источников шума. Это позволяет снизить уровень шума в окружающей среде и обеспечить более комфортные условия работы для работников.

Постоянное воздействие шума может привести к повреждениям слухового аппарата. Использование защитных экранов помогает снизить уровень шума до безопасного уровня и предотвратить возможные

повреждения слуха у работников.

Защитные экраны помогают создать безопасную рабочую среду, защищая работников от негативного воздействия шума. Это способствует снижению риска развития стресса и других заболеваний, связанных со шумом.

Использование защитных экранов (рисунок И.2) помогает соблюсти нормативы по допустимому уровню шума на рабочих местах, установленные законодательством. Это важно не только для здоровья работников, но и для соблюдения законодательных требований.

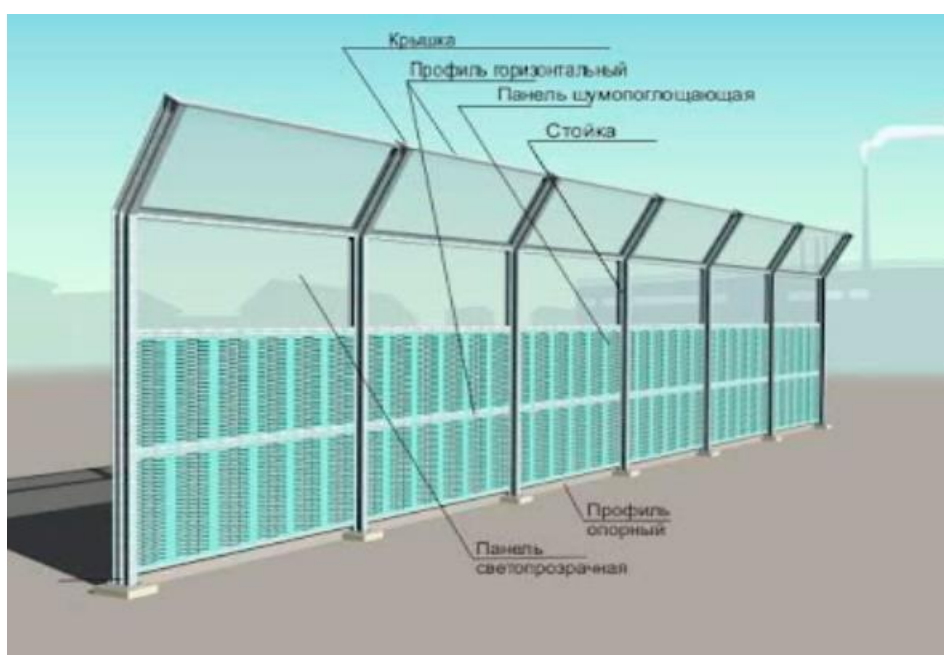


Рисунок И.2 - Шумозащитные экраны

Защитные экраны способствуют улучшению общего уровня комфорта работников, позволяя им работать в более спокойной и тишине среде. Это может повысить производительность и благополучие работников.

Использование защитных экранов на рабочих местах с повышенным уровнем шума помогает обеспечить безопасные и комфортные условия труда для работников, защитить их слух и соблюсти нормативы по гигиеническим требованиям.

Проведем расчет затрат на предложенные нововведения в таблице 18.

Общая сумма затрат на все предложенные мероприятия составляет 1 927 568 рублей.

Наибольшие затраты связаны с организацией системы мониторинга и контроля (487 900 рублей) и закупкой беруш (344 400 рублей).

Важные мероприятия, такие как аудит условий труда, обучение сотрудников и разработка правил техники безопасности, также требуют существенных затрат.

Таблица 18 – Расчет затрат на нововведения в области шумозащиты

Статья затрат	Периодичность	Количество	Цена, руб.	Стоимость, руб.
Аудит условий труда	Ежегодно	1	254360	254360
Обучение сотрудников	Ежегодно	2	118974	237948
Разработка и внедрение правил техники безопасности	Единовременно	1	335960	335960
Закупка и установка защитных экранов	Единовременно	15	17800	267000
Соблюдение стандартов безопасности	Постоянно	-	-	0
Организация системы мониторинга и контроля	Единовременно	1	487900	487900
Всего				1 683 168

Несмотря на небольшой объем (15 единиц), приобретение и монтаж защитных экранов требует существенных финансовых вложений.

Для оптимизации расходов проведем анализ возможной скидки к тарифу обязательного социального страхования для рабочих мест ООО «Таймырстройтранссервис». Вычисление будет основано на показателях

страховых тарифов от производственного травматизма.

Исходные данные для определения размера скидок и надбавок приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Данные для расчетов скидок и надбавок

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих ООО Технология	N	чел	35	35	35
Количество страховых случаев за год	K	шт.	1	0	0
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	1	0	0
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	12	0	0
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб.	100000	0	0
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб.	24000000	240000000	240000000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	qii	шт.	-	-	35
Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда	qi2	шт.	-	-	35
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	-	-	10
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	-	-	35
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	-	-	35

Коэффициент $a_{\text{стр}}$ представляет соотношение между суммой страхового обеспечения по всем страховым случаям и общей суммой начисленных страховых взносов.

Расчет производится по формуле:

$$a_{\text{стр}} = O / V, \quad (3)$$

где:

O – общая сумма страхового обеспечения за трехлетний период (руб.)

V – сумма страховых взносов за три года (руб.)

$$V = \sum \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}}, \quad (4)$$

где:

$t_{\text{стр}}$ – тариф страхования от несчастных случаев и профзаболеваний (%)

$\PhiЗП$ – годовой фонд оплаты труда (руб.)

Произведем расчеты:

$$V = \sum 72000000 \times 0,009 = 648000 \text{ руб.},$$

$$a_{\text{стр}} = 648000 / 100000 = 0,154.$$

Коэффициент $b_{\text{стр}}$ показывает число страховых случаев на 1000 работающих:

$$b_{\text{стр}} = (K \cdot 1000) / N, \quad (5)$$

Где:

K – количество страховых случаев за предыдущие три года

N – средняя численность персонала за тот же период (чел.)

Рассчитаем показатель количества страховых случаев у страхователя по формуле (5):

$$b_{\text{стр}} = (1 \cdot 1000) / 35 = 28,6$$

Коэффициент $c_{\text{стр}}$ отражает среднее количество дней нетрудоспособности на один страховой случай (без учета летальных исходов).

Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$c_{\text{стр}} = T / S, \quad (6)$$

где:

T - суммарная длительность временной нетрудоспособности за предшествующие три года по подтвержденным страховым случаям (в днях)

S - общее число страховых случаев за трехлетний период, не включая случаи со смертельным исходом

Рассчитаем показатель по формуле (6):

$$c_{\text{стр}} = 12/1 = 12,$$

Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q1.

Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q_{11} - q_{13})/q_{12}, \quad (7)$$

где:

q11 - число рабочих мест, прошедших специальную оценку условий труда на начало текущего года (оценка проведена аккредитованной организацией согласно законодательству РФ)

q12 - совокупное количество рабочих мест на предприятии

q13 - количество рабочих позиций, на которых по итогам специальной оценки выявлены вредные или опасные условия труда

Рассчитаем коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q1 по формуле (7):

$$q1 = (35 - 10)/35 = 0,71$$

Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q2.

Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле:

$$q2 = q21 / q22. \quad (8)$$

где:

q21 - количество сотрудников, прошедших обязательные медицинские обследования (первичные и периодические) согласно действующему законодательству по состоянию на начало текущего года

q22 - общая численность работников компании, для которых прохождение данных медосмотров является обязательным

Рассчитаем коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q2 по формуле (8):

$$q2 = 35 / 35 = 1$$

Скидка на страхование работников рассчитывается по формуле:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{взд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{взд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{взд}}} \right)}{3} \right\} \cdot q1 \cdot q2 \cdot 100 \quad (9)$$

Тогда по формуле (9) рассчитаем скидку на страхование работников:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{0,154}{0,16} + \frac{28,6}{81,59} + \frac{12}{77,35} \right)}{3} \right\} \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 100 = 48,36$$

Так как скидка не может быть более 40%, то принимаем скидку на страхование работников ООО «Таймырстройтранссервис» – 40 %.

Размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки рассчитывается по формуле:

$$t^{2024} = t^{2023} - t^{2023} \cdot C \quad (10)$$

Рассчитаем размер страхового тарифа на следующий год по формуле (10):

$$t^{2024} = 0,9 - 0,9 \cdot 0,4 = 0,54$$

Размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году:

$$V_{2024} = \PhiЗП_{2024} \cdot t_{стр\ 2024} , \quad (11)$$

Рассчитаем по формуле (11) размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V_{2023} = 24000000 \cdot 0,009 = 216000 \text{ руб.},$$

$$V_{2024} = 24000000 \cdot 0,0054 = 129600 \text{ руб.},$$

Размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году:

$$\Xi = V_{2024} - V_{2021}, \quad (12)$$

Рассчитаем по формуле (12) Размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году:

$$\Xi = 216000 - 129600 = 86400 \text{ руб}$$

Результативность программы по совершенствованию охраны труда и промышленной безопасности можно измерить несколькими ключевыми показателями:

Социальный эффект:

- Сокращение числа несчастных случаев на производстве
- Уменьшение количества профзаболеваний среди сотрудников

Финансовая выгода:

Внедрение мероприятий позволит сэкономить 86 400 рублей на отчислениях в страховые фонды.

Снижение воздействия вредных факторов:

Для оценки эффекта от уменьшения шумовой нагрузки использованы исходные параметры из таблицы 20. Они служат основой для всестороннего анализа пользы от внедренных изменений.

Представленные измеримые показатели наглядно демонстрируют положительное влияние реализованных мер на безопасность производственных процессов.

Таблица 20 - Показатели для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед-измер.	Данные	
			1	2
1	2	3	4	5
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч	чел.	2	0
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	35	35
Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности	М	шт.	3	0
Количество производственных помещений, которые не отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации до и после внедрения мероприятий	К	шт.	3	0
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	248	248
Ставка рабочего	Т _{чс}	руб/час.	200	200
Коэффициент доплат	<i>k_{допл}</i>	%	10	4
Продолжительность рабочей смены	Т	час	8	8
Количество рабочих смен	С	шт	1	1

Оценим, насколько улучшились условия труда после внедрения защитных мер. Для этого используем специальные формулы.

Первый важный показатель - это рост числа безопасного оборудования (ΔM). Он покажет, сколько станков и механизмов теперь соответствует нормам безопасности:

$\Delta M = (M1 - M2) / M \cdot 100\%, \quad (13)$
--

В расчете используются следующие показатели:

Где,

- M1: сколько единиц оборудования было небезопасным до

внедрения улучшений

- М2: сколько единиц оборудования осталось небезопасным после улучшений

- М: общее количество станков и механизмов на производстве

Всё оборудование измеряется в штуках.

$$\Delta M = 100\%$$

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

$$\Delta B = (B1 - B2) / B \cdot 100\%, \quad (14)$$

Для расчёта берём:

Где,

- B1: число опасных помещений до улучшений

- B2: число опасных помещений после улучшений

- B: все помещения на предприятии

$$\Delta B = 100\%$$

Сокращение количества рабочих мест (ΔK), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta K = (K1 - K2) / K3 \cdot 100\%, \quad (15)$$

Где,

- К1: сколько рабочих мест не соответствовало нормам до улучшений
- К2: сколько рабочих мест не соответствует нормам после улучшений
- Кз: общее число рабочих мест в организации

$$\Delta K = (2 - 0) / 834 \cdot 100\% = 0,24\%$$

Уменьшение численности занятых ($\Delta\text{Ч}$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям [14]:

$$\Delta\text{Ч} = (\text{Ч1} - \text{Ч2}) / \text{ССЧ} \cdot 100\%, \quad (16)$$

Где,

- Ч1: сколько сотрудников работало в опасных условиях до улучшений
- Ч2: сколько сотрудников осталось в опасных условиях после улучшений
- ССЧ: среднее число всех работников за год

$$\Delta\text{Ч} = (2 - 0) / 35 \cdot 100\% = 5,7 \%$$

Среднедневная заработная плата:

$$\text{ЗПЛдмб} = (\text{Тчсб} \cdot \text{Т} \cdot \text{S} \cdot (100 + k_{\text{доп}}) / 100, \quad (17)$$

Где,

- Тчсб: сколько платят работнику за час (рублей в час)

- $k_{допл}$: надбавка за вредные условия труда (в процентах)
- T : длительность одной смены (в часах)
- S : число рабочих смен

$$ЗПЛ_{днб} = (200 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + 10)/100 = 1760 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{днип} = 200 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + 4)/100 = 1664 \text{ руб.},$$

Среднегодовая заработная плата:

$$ЗПЛ_{осн} = ЗПЛ \cdot \Phi, \quad (18)$$

Где, $ЗПЛ_{дн}$ - среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), (руб).

$\Phi_{план}$ - плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, (дн.).

$$ЗПЛ_{осн} = 1760 \cdot 248 = 436480 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{осн} = 1664 \cdot 248 = 412632 \text{ руб.}$$

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

$$\Delta \text{Эз} = \Delta \text{Ч}_i \cdot ЗПЛ_{б} \cdot \text{Ч}_п \cdot ЗПЛ_{п}, \quad (19)$$

Где,

- ЗПЛдн: сколько в среднем зарабатывает работник за день (рублей)
- Фплан: сколько рабочих дней запланировано на год для одного сотрудника [14]
- ЗПЛгод: средняя зарплата работника за год (рублей)
- Ч1 и Ч2: количество работников (человек)

С учетом того, что годовая экономия на выплатах льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда определяется исключительно разницей в доплатах, а численность работников в неблагоприятных условиях остается неизменной, расчет годовой экономии производится по формуле (29). Данная формула позволяет вычислить сокращение затрат на предоставление льгот и компенсационных выплат сотрудникам, работающим в неблагоприятных условиях:

$$\text{Эз} = 2 \cdot 436480 - 2 \cdot 412672 = 47616 \text{ руб.}$$

Общий годовой экономический эффект (Эг) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий [10]:

$$\text{Эг} = \text{Эстр} + \text{Эз}, \quad (20)$$

Рассчитаем по формуле (20) общий годовой экономический эффект:

$$\text{Эг} = 86400 + 47616 = 134016 \text{ руб.}$$

Далее выполним расчет экономического эффекта от реализации предложенного плана мероприятий в ООО Таймырстройтранссервис.

Стоимость затрат на реализацию мероприятия приведена в таблице 21.

Таблица 21 – Стоимость затрат на реализацию мероприятия

Виды работ	Стоимость, руб.
Проведение мероприятий по защите от шума	267000
Поддержание состояния защитных ограждений оборудования	50000
Итого:	260000

Оценка экономического эффекта определяется по формуле:

$$\text{Эг} = \text{Э} - \text{Зед} \quad (21)$$

Где, Зед – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.

Рассчитаем оценку экономического эффекта по формуле (21):

$$\text{Эг} = 134016 - 227000 = -92984 \text{ руб.}$$

Как узнать выгодность вложений:

Срок окупаемости покажет, через сколько времени затраты на улучшения вернутся за счёт полученной экономии. Для этого общую сумму расходов делим на годовую экономию.

2. Коэффициент эффективности - это показатель, который считается наоборот: годовую экономию делим на затраты. Его можно рассчитать по

формуле:

$$T = Z_{\text{ед}} / \text{Эг} \quad (22)$$

Рассчитаем коэффициент экономической эффективности по формуле (22):

$$T = 227000 / 92984 = 2,1 \text{ года.}$$

Выводы

План мероприятий по улучшению условий труда для ООО "Таймырстройтранссервис" демонстрирует экономическую целесообразность:

1. Ежегодная экономия:

- 134 016 рублей на страховых взносах

2. Окупаемость инвестиций:

- 2,1 года с момента внедрения мероприятий

Соблюдение стандартов безопасности не имеет конкретной стоимости, вероятно, потому что это является обязательным и несет общую ответственность за безопасность рабочих мест.

Таким образом, для успешной реализации области шумозащиты рекомендуется эффективное распределение ресурсов с учетом приоритетов и необходимости обеспечения безопасности и комфорта рабочей среды.

Проведение аудита условий труда, обучение сотрудников, разработка правил техники безопасности, использование средств защиты, соблюдение стандартов безопасности и организация системы мониторинга помогут снизить риски производственных травм и несчастных случаев, повысить безопасность и здоровье сотрудников на предприятии.

Использование ащитных экранов является важным способом защиты слуха и обеспечения комфортных условий работы работников в условиях повышенного уровня шума.

Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам, оценка снижения травматизма, выплат льгот и компенсаций, а также оценка производительности труда свидетельствуют о позитивных изменениях, которые могут быть достигнуты благодаря улучшению условий и охраны труда.

Реализация плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности не только обеспечит безопасность работников, но также приведет к улучшению финансовых показателей и производительности организации.

Заключение

ООО «Таймырстройтранссервис» – крупное строительное предприятие в Красноярском крае, занимающееся возведением жилых и коммерческих зданий. В ходе строительных работ на предприятии возникает шум из различных источников, таких как измерение параметров участка, логистическое обеспечение и строительно-монтажные процессы.

Стандарты безопасности, включая ГОСТ 12.1.003-2014 и СП 51.13330-2011, устанавливают общие требования по защите от шума на рабочих местах, методы его измерения и контроля, а также меры по снижению шума на производстве. Для определения санитарно-защитной зоны вокруг предприятия по уровню шума следует руководствоваться соответствующими нормативами.

Уровни шума на предприятии должны соответствовать предельно допустимым значениям, установленным в законодательстве, например, стандарту A-weighted decibels (dBA) в течение рабочего дня. В офисах уровень шума соответствует норме, в то время как на складах, парковке и стройплощадке отмечается превышение допустимых значений, требующее принятия мер по его снижению.

Источниками шума на предприятии могут быть оборудование, двигатели, машины, строительные материалы и другие факторы, требующие контроля. Границы санитарно-защитной зоны вокруг строительного предприятия устанавливаются с учетом уровня шума, типа застройки и расстояния до жилых зон для обеспечения здоровья и комфорта жителей.

Следовательно, контроль и снижение уровня шума на промышленном предприятии имеют важное значение для охраны окружающей среды и здоровья работников, требуя соответствующих мер для соблюдения нормативов и регулярного анализа источников шума.

Для защиты работников от шума на производстве внедрено

инновационное звукопоглощающее ограждение, описанное в патенте. Основная цель этого ограждения - увеличить эффективность поглощения шума от машин и оборудования. Описанная конструкция ограждения сложна, использует звукопоглощающие материалы и резонансные вставки. Хотя это технически эффективное решение, оно не соответствует современным технологиям в области шумозащиты.

Существуют более современные и эффективные технические решения для обеспечения безопасных и комфортных условий труда на производстве. Некоторые примеры включают активные шумоподавляющие наушники, кабинеты с шумоизоляцией, звукопоглощающие стены и кабины, программируемые звуковые панели, активные шумоглушители и системы удаленного управления шумоподавлением.

При выборе технического решения для защиты от шума необходимо учитывать характер производственного процесса и особенности рабочих мест, чтобы обеспечить максимальную эффективность и комфорт для работников. Модернизация системы шумозащиты на производстве и внедрение передовых технологий помогут обеспечить более безопасные и комфортные условия труда.

Строгий контроль соблюдения мер безопасности, а также учет воздействия на окружающую среду – важные аспекты для поддержания экологической устойчивости и безопасности на рабочих местах. Необходимо предотвращать потенциальные аварийные ситуации на строительном объекте, такие как обрушение конструкций, пожары, электротравмы и другие, соблюдая правила безопасности, обучая персонал и регулярно проверяя оборудование. Важно иметь готовые силы и средства для ликвидации чрезвычайных ситуаций, а обучение сотрудников по использованию средств защиты также необходимо. Все это поможет обеспечить безопасность и повысить здоровье работников, а также снизить риски травм и несчастных случаев на предприятии.

Список используемых источников

1. Артемяева, К.А. Изучение шума, его негативное влияние на человека, причины возникновения и способы его устранения / К.А. Артемяева // Научные труды студентов. - 2021. – № 10. - С. 1286-1291.
2. Балаба, В.И. О системе стандартов по промышленной безопасности / В.И. Балаба // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2023. – № 5 (137). – С. 33-37.
3. Баретько, И.А. Стресс на работе и его влияние на психическое здоровье / И.А. Баретько // Наука в современном мире. - 2020. - № 4. – С. 24-28.
4. Болтикова, В.В. Воздействие шума на рабочих в условиях промышленного предприятия / В.В. Болтикова // Студенческий. – 2021. – № 1-2 (129). – С. 24-27.
5. Борцова, С.С. Выбор оптимальной шумозащитной конструкции по параметрам, влияющим на акустическую эффективность / С.С. Борцова // Noise Theory and Practice. – 2021. – № 5 (27). – С. 48-65.
6. Губарев, С.А. Проверка соответствия выполненных строительно-монтажных работ с применением геодезического оборудования / С.А. Губарев // Вектор ГеоНаук. – 2020. – № 1. – С. 89-92.
7. ГОСТ 12.1.003-2014. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - <https://docs.cntd.ru/document/1200118606>.
8. ГОСТ 31326-2006. Руководство по снижению шума кожухами и кабинами. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - <https://docs.cntd.ru/document/1200047928>.
9. ГОСТ 31328-2006. (ИСО 14163:1998). Межгосударственный стандарт. Шум. Руководство по снижению шума глушителями. Дата введения

2007-04-01. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - <https://docs.cntd.ru/document/1200047919>.

10. Елисеев Л.В. Современные строительные машины и оборудование. Автоматизация и их использование / Л.В. Елисеев // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – № 12-9 (80). – С. 39-43.

11. Зацепина, А.А. Влияние вибрации и шума на организм человека / А.А. Зацепина // Академическая публицистика. – 2022. – № 3-2. – С. 213-217.

12. Кочетов, О.С. Расчетная схема производственного помещения со звукопоглощающими конструкциями / О.С. Кочетов // Интеграция науки, общества, производства и промышленности: проблемы и перспективы. - 2021. – № 15. - С. 67-69.

13. Лапина, Е.Э. Анализ рисков безопасности на строительной площадке / Е.Э. Лапина // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 2 (127). – С. 1363-1366.

14. Лыков, И.Н. Строительные машины, применяемые на строительных площадках АПК / И.Н. Лыков // Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе. - 2023. – № 1. - С. 251-254.

15. Мартин, С.В. Уровни шума на рабочих местах работников промышленных предприятий / С.В. Мартин // Молодой ученый. – 2023. – № 3. - С. 301-306.

16. МУК 4.3.3722-21. Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - <https://docs.cntd.ru/document/727896915>.

17. ООО «Таймырстройтранссервис». - [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - <https://www.rusprofile.ru/id/1222400020336>.

18. Орлова, О.Ф. Шум и вибрация на промышленных предприятиях / О.Ф. Орлова // Молодой ученый. - 2022. – № 2. - С. 676-679.

19. Пешоха, Т.В. Воздействие шума на рабочих в условиях промышленного предприятия / Т.В. Пешоха // Студенческий. – 2021. – № 39-3 (167). – С. 42-43.
20. Патент РФ № 2659340 «Звукоизолирующее ограждение». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <https://patenton.ru/patent/RU2659340C1>
21. Приказ МЧС России от 01.10.2014 № 543 (ред. от 31.07.2017) «Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты» // Российская газета. - 2014. - 23 октября.
22. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» // Российская газета. - 2021. - 10 ноября.
23. Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» // Российская газета.-2021.-10 ноября.
24. Ситниченко, А.А. Современные строительные машины и оборудование. Эргономичность, экономичность и экологичность их использования / А.А. Ситниченко // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – № 12-9 (80). – С. 140-145.
25. Согоян, Д.А. Виды строительных машин и оборудования в высотном строительстве / Д.А. Согоян // Инженерные исследования. – 2022. – № 4 (9). – С. 34-40.
26. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - <https://gusn.mosreg.ru/deyatelnost/knd/gosudarstvennyy-stroitelnyy-nadzor/normativno-pravovye-akty-soderzhashie-obyazatelnye-trebovaniya/14-09-2018-12-52-28-sp-51-13330-2011-zashchita-ot-shuma-aktualizirovan>.
27. СП 271.1325800.2016. Системы шумоглушения воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Правила

проектирования. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - <https://docs.cntd.ru/document/456050589>.

28. СП 254.1325800.2016. Здания и территории. Правила проектирования защиты от производственного шума. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - <https://docs.cntd.ru/document/1200139959>.

29. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Санитарные нормы. Физические факторы окружающей природной среды. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - https://politek-ptk.ru/upload/iblock/176/%D0%A1%D0%9D_2.2.4_2.1.8.562_96.pdf.

30. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - <https://docs.cntd.ru/document/573500115>.

31. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197–ФЗ (ред. от 04.08.2023) // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 1 (ч. 1). – Ст. 3.

32. Тюрина Н.В. Оценка эффективности кабины для снижения шума на рабочих местах / Н.В. Тюрина // Noise Theory and Practice. -2023/ - № 4 (35).

33. Федеральный закон от 30.12.2009 №384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» // Российская газета. - 2010. - 15 января.

Приложение А

Источники производственного шума

Таблица А.1 – Анализ помещений объекта как источники шума

Локация	Средний уровень шума, Дб	Пиковые уровень шума, Дб	Соответствие нормам
Офисы	16	35	Соответствие
Склады	56	116	Превышение
Парковка	48	89	Превышение
Стройплощадка	39	158	Превышение
Технические зоны	27	124	Превышение

Приложение Б

Анализ заболеваний, связанных с вредными производственными факторами шум и вибрация

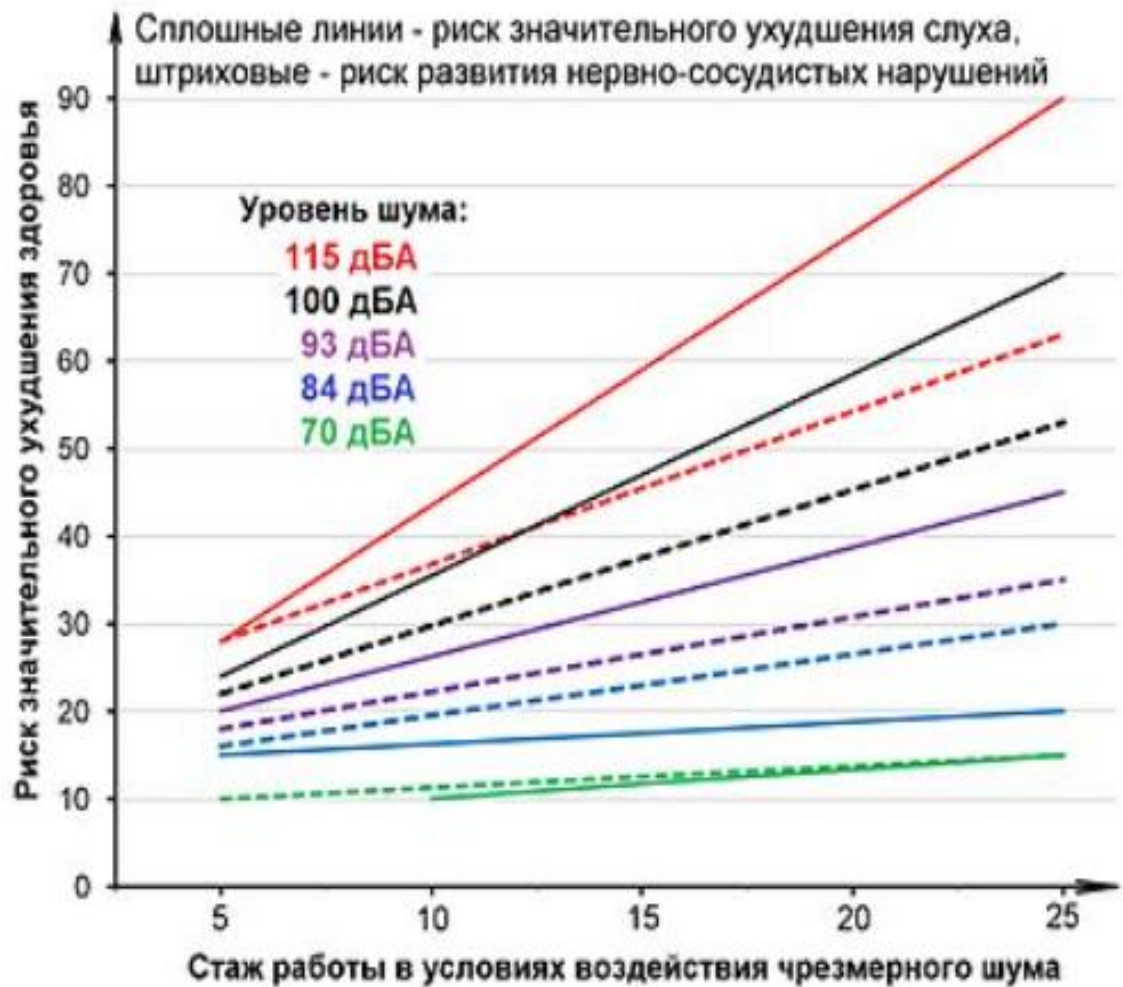


Рисунок Б.1 – Схема анализов риска ухудшения здоровья относительно стажа работы в условиях негативного воздействия

Основные методы и средства уменьшения производственного шума



Рисунок В.1 – Схема используемых методов и средств для уменьшения производственного шума

Приложение Г

Разработка организационно-технических мероприятий по предотвращению производственных травм

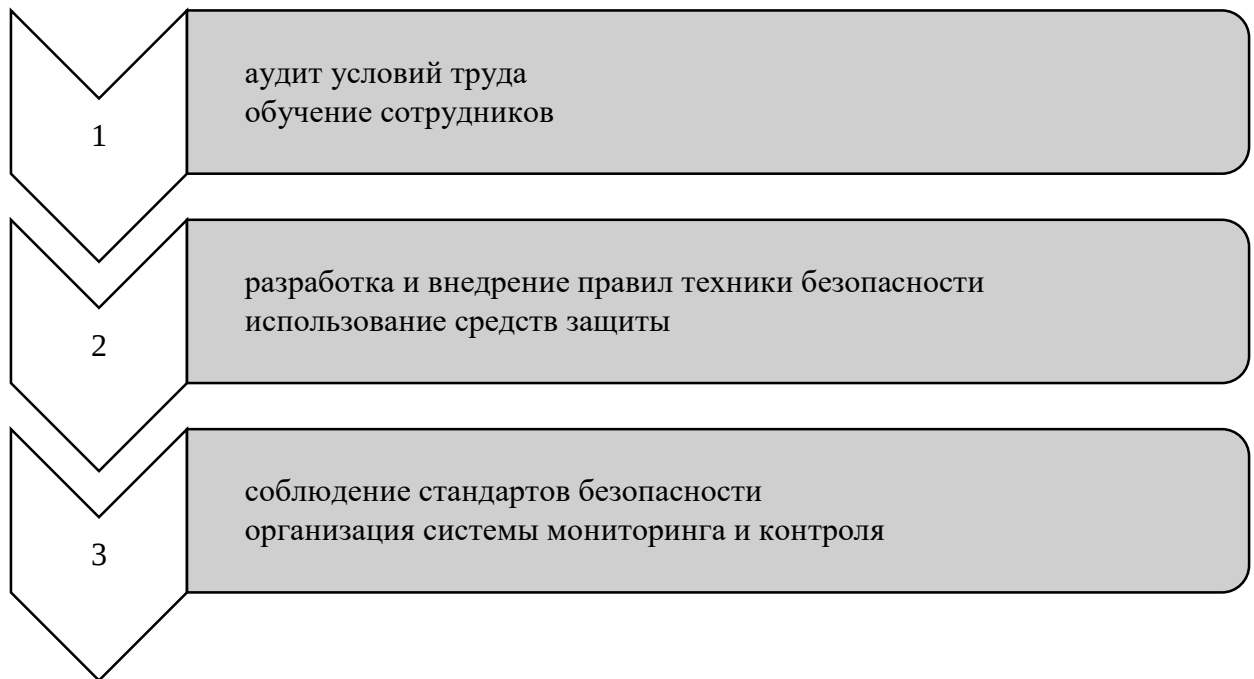


Рисунок Г.1- Схема разработанного мероприятия для предотвращения
производственных травм и негативных воздействий

Приложение Д

Охрана труда

Таблица Д.1 – Реестр рисков

Опасность	ID	Опасное событие
Падение с высоты: это один из наиболее серьезных и распространенных рисков на строительной площадке.	ОП-1	Работники могут упасть с лестниц, лесов, крыш зданий и других высотных объектов
Травмы при использовании оборудования	ОП-2	Неправильное использование или недостаточная подготовка к работе с различным строительным оборудованием может привести к серьезным травмам
Падающие предметы	ОП-3	Работа с высоко расположенными грузами, оборудованием и материалами может стать причиной падения предметов на работников
Электрические травмы	ОП-4	Работа с электрическим оборудованием без соблюдения соответствующих мер предосторожности может привести к удару током
Опасные химические вещества	ОП-5	Строительные материалы и химикаты, используемые на строительной площадке, могут содержать вредные химические вещества, которые могут вызвать различные заболевания и травмы
Опасности взрыва и пожара	ОП-6	Присутствие легковоспламеняющихся материалов, электрических и газовых установок может создать риск возникновения пожара или взрыва на строительной площадке
Неожиданное падение или обвал материалов	ОП-7	Строительные материалы и конструкции могут обвалиться или упасть, что приведет к травмам работников, находящихся под ними

Приложение Е

Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Таблица Е.1 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
Сварочный аппарат	Строительно- монтажный отдел	Пыль и щебень, выхлоп от сгорания топлива	Машинное масло	Шумовое загрязнение
Самосвал	Строительно- монтажный отдел	Пыль и щебень, выхлоп от сгорания топлива	Машинное масло	Шумовое загрязнение
Подъемный кран	Строительно- монтажный отдел	Пыль и щебень, выхлоп от сгорания топлива	Машинное масло	Шумовое загрязнение
Принтер	Отдел планирования	Бумага	-	Шумовое загрязнение
Компьютер	Отдел планирования	Электромагнитное излучение	-	Шумовое загрязнение
Электроштабел ер	Технико- снабженческий отдел	-	Машинное масло	Шумовое загрязнение
Электротележк а	Технико- снабженческий отдел	-	Машинное масло	Шумовое загрязнение
Количество в год		16,8 куб. м	7,1 л	114-118 Дб

Приложение Ж

Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

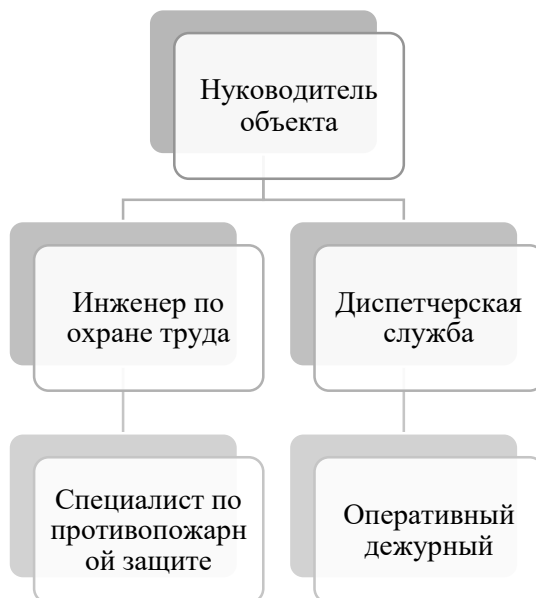


Рисунок Ж.1 – Схема связи и оповещения на объекте при угрозе возникновения или возникновении ЧС

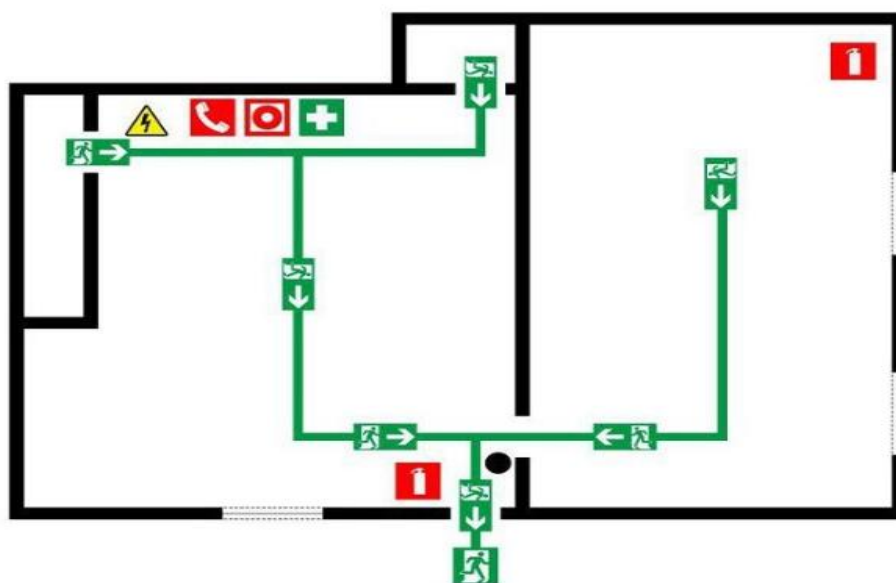


Рисунок Ж.2 – Маршруты эвакуации

Продолжение Приложения Ж

Таблица Ж.1 – Действия персонала объекта при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Директор-учредитель	Директор-учредитель	1. Сигнал тревоги: при получении сигнала о необходимости эвакуации (звуковой сигнал, автоматический вызов пожарной сигнализации и т.д.) сотрудники должны сразу же прекратить свою работу и начать процедуру эвакуации. 2. Не паниковать: необходимо сохранять спокойствие и действовать методично и организованно.
Отдел планирования	Начальник отдела планирования	3. Покинуть здание: сотрудники должны немедленно покинуть здание, следуя определенному пути эвакуации. Нельзя использовать лифты - только лестницы. 4. Помощь другим: если вы видите кого-то, кто нуждается в помощи при эвакуации (например, инвалидов, беременных женщин и пр.), помогите им покинуть здание.
Строительно-монтажный отдел	Начальник строительно-монтажного отдела	5. Собраться на месте встречи: по завершении эвакуации сотрудники должны собраться на заранее оговоренном месте встречи вне здания, чтобы обеспечить подсчет и установление того, что все находятся в безопасности. 6. Следовать инструкциям: в случае, если эвакуация связана с пожаром или иным ЧС, сотрудники должны следовать указаниям представителей служб безопасности и экстренных служб.
Технико-снабженческий отдел	Начальник технико-	Не возвращаться за вещами: важно запомнить, что при эвакуации не стоит возвращаться за личными вещами, так как это может замедлить процесс и стать опасным.

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
	снабженческог о отдела	

Приложение И

Мероприятия по обеспечению техносферной безопасности



Рисунок И.1 – Производственные беруши

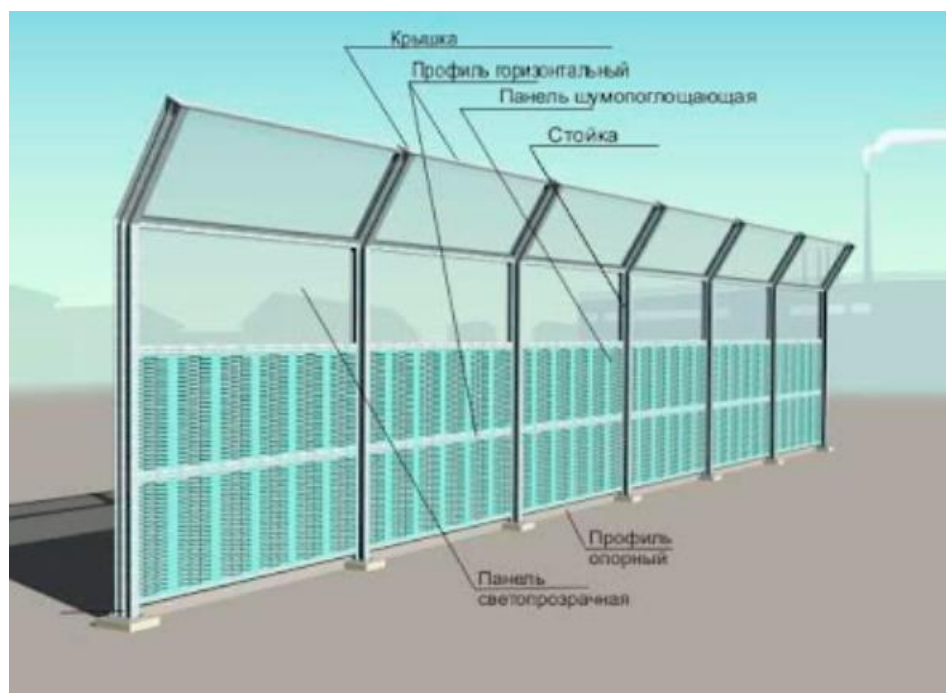


Рисунок И.2 – Шумозащитные экраны