

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 Критерии оценки результативности управления охраной труда

Обучающийся

Е.М. Чурсин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.б.н., доцент Н.Ю. Мичурина

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2025

Аннотация

Проверка работы системы управления охраны труда и оценка выполнения необходимых мероприятий дает возможность руководству понять результат выполнения задач, полезность реализованных процедур и потребность преобразований для защиты сотрудников.

Чтобы обеспечить надежную защиту на всех этапах производства, необходимо постоянно отслеживать работу системы безопасности, тщательно разбираться в причинах аварий и травм. Кроме этого, регулярно улучшать способы предотвращения опасных ситуаций и происшествий.

Цель исследования – рассмотреть критерии оценки результативности управления охраной труда и разработать способы применения отдельных аспектов на практике.

Объект исследования – ООО «Техкомплекс».

Предмет исследования – внедрение технических средств для повышения результативности управления охраной труда на предприятии.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения.....	5
1 Результативность управления охраной труда.....	6
2 Оценка результативности управления охраной труда.....	16
3 Мероприятия по определению критериев оценки результативности управления охраной труда.....	21
4 Охрана труда.....	28
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	37
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	39
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	40
Заключение.....	49
Список используемых источников.....	51
Приложение А Паспорт безопасности.....	54
Приложение Б Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления.....	59

Введение

Проверка работы системы управления охраны труда и оценка выполнения необходимых мероприятий дает возможность руководству понять результат выполнения задач, полезность реализованных процедур и потребность преобразований для защиты сотрудников.

Чтобы обеспечить надежную защиту на всех этапах производства, необходимо постоянно отслеживать работу системы безопасности, тщательно разбираться в причинах аварий и травм. Кроме этого, регулярно улучшать способы предотвращения опасных ситуаций и происшествий.

Цель исследования – рассмотреть критерии оценки результативности управления охраной труда и разработать способы применения отдельных аспектов на практике.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- провести анализ результативности управления охраной труда;
- оценить результативность управления охраной труда;
- предложить мероприятия по определению критериев оценки результативности управления охраной труда;
- рассмотреть способы охраны труда и окружающей среды;
- охарактеризовать методы защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объект исследования – ООО «Техкомплекс».

Предмет исследования – внедрение технических средств для повышения результативности управления охраной труда на предприятии.

Термины и определения

Производственный экологический контроль — это «совокупность природоохранных мероприятий, проводимых на промышленном предприятии I–III класса опасности с целью минимизации рисков нанесения вреда окружающей среде» [6].

Средства индивидуальной защиты — «средства, используемые работником для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения» [22].

Средства коллективной защиты — это «различные устройства и конструкции, которые используются для предотвращения или уменьшения воздействия на большое количество сотрудников вредных или опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения» [5].

1 Результативность управления охраной труда

Чтобы правильно подсчитать, насколько хорошо на производстве работает система охраны труда, нужен особый подход к ее оценке.

Просто сложить все элементы нецелесообразно, поскольку каждая часть имеет различную важность. Именно для таких случаев был разработан специальный государственный стандарт (ГОСТ), которому должны следовать все предприятия и производства. В нем описаны все положения, которые непосредственно влияют на систему охраны труда: где, как, когда применять и кто за что отвечает.

Следует понимать, что результат проведенных подсчетов – это не один показатель, для выявления эффективного результата следует учитывать ряд факторов:

- «информация о степени соответствия требованиям ГОСТа;
- динамика процесса – улучшение или ухудшение показателей, достигнутое после внедрения системы, ее модернизации;
- методы совершенствования системы, способы достижения лучших результатов» [9].

Когда в ходе проверки выявлены нарушения, необходимо отразить все случаи отступлений от установленных правил и норм.

На практике предприятия применяют два основных метода:

- «периодическую оценку – проводится ежегодно, в ее ходе планируется бюджет СУОТ;
- внеочередную оценку – проводится в связи с изменениями в структуре предприятия, законодательстве, при применении новых технологий, неэффективности прежней системы» [19].

В процессе анализа используются следующие данные:

- «результаты спецоценки условий труда, а также внутренних проверок;

- оценка деятельности руководителя в области обеспечения мер по охране труда;
- результаты предыдущих анализов;
- информация о расследовании инцидентов, связанных с возникновением профессиональных заболеваний, производственным травматизмом, несчастными случаями;
- результаты проверки контролирующими органами;
- жалобы сотрудников» [4].

Результатом проверки того, как на производстве функционирует охрана труда, является документ — отчет, где отражена вся необходимая информация.

Чтобы руководству понять, насколько управление охраной труда на предприятии эффективно, следует разобраться в таких моментах:

- объект контроля;
- соблюдение законодательных и иных требований;
- виды работ и производственные процессы, связанные с идентифицированными опасностями;
- степень достижения целей в области охраны труда;
- методы контроля показателей;
- критерии оценки показателей в области охраны труда;
- виды контроля.

Также следует разработать порядок контроля и оценки результативности функционирования СУОТ, в том числе:

- оценки соответствия состояния условий и охраны труда действующим государственным нормативным требованиям охраны труда, заключенным коллективным договорам и соглашениям, иным обязательствам по охране труда, подлежащим безусловному выполнению;
- получения информации для определения результативности и эффективности процедур по охране труда;

- получения данных, составляющих основу для анализа и принятия решений по дальнейшему совершенствованию СУОТ.

При проведении контроля функционирования СУОТ и анализа реализации процедур и исполнения мероприятий по охране труда, работодателю рекомендуется оценивать следующие показатели:

- достижение поставленных целей в области охраны труда;
- способность действующей СУОТ обеспечивать выполнение обязанностей работодателя, отраженных в Политике и целях по охране труда;
- эффективность действий, намеченных работодателем (руководителем организации) на всех уровнях управления по результатам предыдущего анализа эффективности функционирования СУОТ;
- необходимость дальнейшего развития (изменений) СУОТ, включая корректировку целей в области охраны труда, обязанностей должностных лиц работодателя в области охраны труда, перераспределение ресурсов работодателя;
- необходимость обеспечения своевременной подготовки тех работников, которых затронут решения об изменении СУОТ;
- необходимость изменения критериев оценки эффективности функционирования СУОТ;
- полноту идентификации опасностей и управления профессиональными рисками в рамках СУОТ в целях выработки корректирующих мер.

Для достоверной оценки результативности работы СУОТ работодателю важно определить ряд ключевых аспектов:

- объект контроля: четко определить, что именно подлежит контролю в рамках охраны труда на предприятии.;
- «соблюдение законодательных требований: проверить соответствие выполнения всех законодательных и других нормативных требований в области охраны труда;

- виды работ и производственные процессы: определить виды работ и процессы, которые связаны с выявленными опасностями, и направлены на их предотвращение;
- достижение целей в области охраны труда: оценить, насколько успешно достигаются поставленные цели в области охраны труда;
- методы контроля и критерии оценки: разработать методы контроля и критерии оценки показателей в области охраны труда для эффективной проверки результатов;
- виды контроля: определить, какие виды контроля будут использоваться для проверки соответствия системы управления охраной труда установленным стандартам» [19].

Также необходимо разработать порядок контроля и оценки результативности функционирования СУОТ, включающий:

- оценку соответствия условий труда действующим нормативным требованиям и обязательствам по охране труда;
- получение информации для определения результативности и эффективности процедур по охране труда;
- сбор данных для анализа и принятия решений по дальнейшему совершенствованию системы управления охраной труда.

Каждый год специалисты по охране труда проводят форумы, распространяют печатные издания, используют СМИ, чтобы поделиться опытом и больше узнать об успешных практиках.

Статистику проведенных проверок, выявленных нарушений государственного стандарта в области охраны труда в Российской Федерации в 2013-2023 гг. можно рассмотреть на рисунке 1. Отдельно следует выделить 2020-2023 гг., поскольку большое влияние на результаты оказали ограничения, направленные на борьбу с вирусом COVID-19.

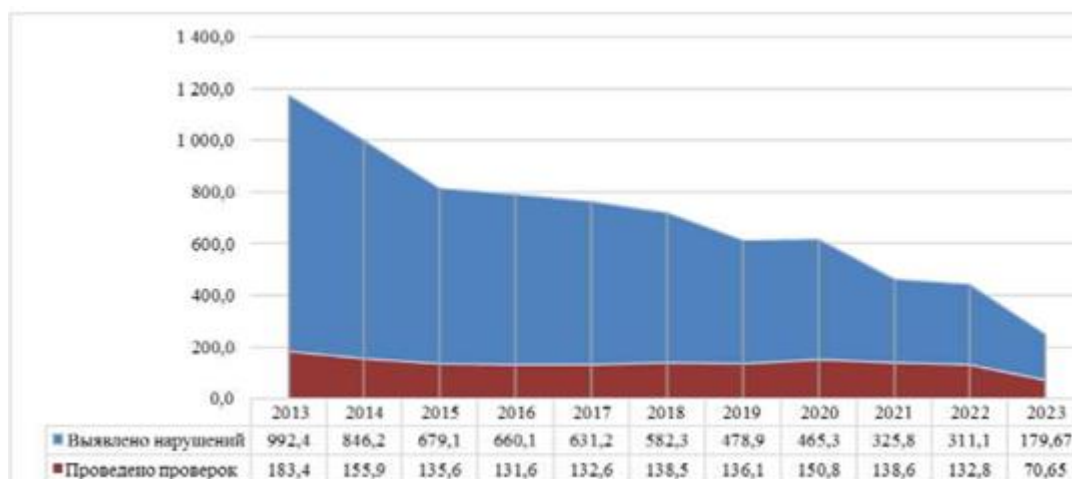


Рисунок 1 – Количество проверок и выявленных нарушений за период 2013–2023 годы

«Начиная с 2015 года количество проведенных проверок сокращается незначительными темпами, а снижение количества выявленных нарушений имеет более явную тенденцию к снижению. Данная тенденция свидетельствует об успешности совместной работы органов исполнительной власти по труду субъектов Российской Федерации, территориальных органов Роструда по разъяснению работодателям необходимости соблюдения государственных нормативных требований охраны труда, совместных мероприятий, на которых заслушиваются работодатели, допустившие неоднократные случаи нарушений требований охраны труда и случаи производственного травматизма, успешность работы общественного контроля» [16].

Инспекторы по труду особенно внимательно следят за производствами в тех отраслях, где работники чаще всего могут получить травмы. Количество таких государственных проверок зависит от количества предприятий, осуществляющих деятельность в данной отрасли. Ведущие позиции занимают заводы и производства обрабатывающей промышленности (высока возможность травм, профзаболеваний), ремонт промышленного оборудования, автомобилей различного назначения. Кроме того, часто трудовое законодательство не соблюдается на предприятиях торговли, как

оптовой, так и розничной. Стоит уточнить, что при выборе объектов для проверки государственные инспекторы не могут руководствоваться только видом деятельности компании, поскольку это не в полной мере отразит нарушения системы охраны труда. То есть даже если предприятие ведет свою деятельность в «безопасной» отрасли, но деятельность работников такого предприятия связана с высокими рисками, оно попадает под пристальное внимание государственных инспекторов труда.

В последнее время работодатели стали серьезнее относиться к безопасности на производстве. Уменьшение числа нарушений связано с комплексным подходом безопасности на производствах, но нельзя не отметить, что наказания за выявленные нарушения ужесточены до административной ответственности с 2015 г. (ст. 5.27 и 5.27.1. КоАП РФ). Руководство компаний понимает, что безопасность работников — это не только способ пройти проверку, но и важная часть конкурентоспособного бизнеса.

При проведении проверок в области охраны труда государственные проверяющие отмечают закономерность: чем больше людей занято в отрасли, тем больше нарушений в области охраны труда выявляют на принадлежащих к этой отрасли предприятиях. Чаще всего проблемы выявляют в таких сферах, как добыча полезных ископаемых, заводы по переработке сырья, торговля (оптом и в розницу), транспортная логистика, сельскохозяйственная отрасль. Но есть значительное отклонение, которое вызывает опасение. Количество нарушений, выявленных в строительстве, значительно превышает удельный вес работников строительных предприятий, что подвергает этих работников значительным рискам. Именно поэтому государство уделяет особое внимание проведению проверок в области строительства для защиты жизни и здоровья сотрудников данных предприятий.

«В 2023 году возросла доля проверок в организациях строительства. В течение 5 лет на предприятиях строительства стабильно, хоть и незначительно увеличивается доля выявленных нарушений, в остальных наиболее

травмоопасных видах экономической деятельности доля нарушений так же стабильно уменьшается» [19] (рисунок 2).

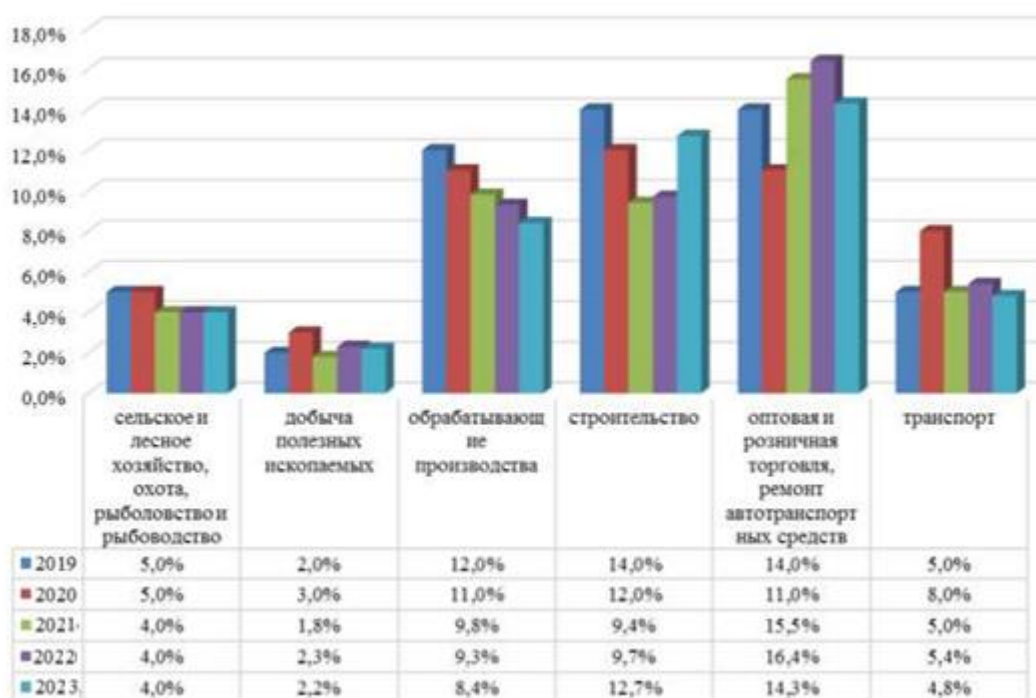


Рисунок 2 – Доля проверок за 2019–2023 годы

«В ходе осуществления системных мероприятий по выявлению фактов сокрытия работодателями несчастных случаев на производстве в 2023 году должностными лицами федеральной инспекции труда было выявлено и расследовано в установленном порядке 592 сокрытых несчастных случая на производстве, включая 23 групповых несчастных случая, 248 несчастных случаев с тяжелым исходом и 221 несчастный случай со смертельным исходом. По сравнению с 2022 годом сократилось как общее количество расследованных сокрытых несчастных случаев (на 3 случая), так и расследованных тяжелых (на 26 случаев). В то же время расследовано больше сокрытых групповых случаев (на 4 случая), несчастных случаев со смертельным исходом (на 10 случаев), а также других, не отнесенных к вышеперечисленным несчастным случаям (на 9 случаев)» [1].

«В отличие от предшествующих лет, когда наблюдалась тенденция сокращения количества выявленных сокрытых несчастных случаев со смертельным исходом (в среднем на 7,6% в год), в последние два года (2022-2023) наблюдается их увеличение – на 21,3% в 2022 году и на 4,7% в 2023 году» [20] (рисунок 3).



Рисунок 3 – Динамика выявления сокрытых несчастных случаев на производстве

На рисунке 4 представлена динамика расходов на обеспечение предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профзаболеваний.

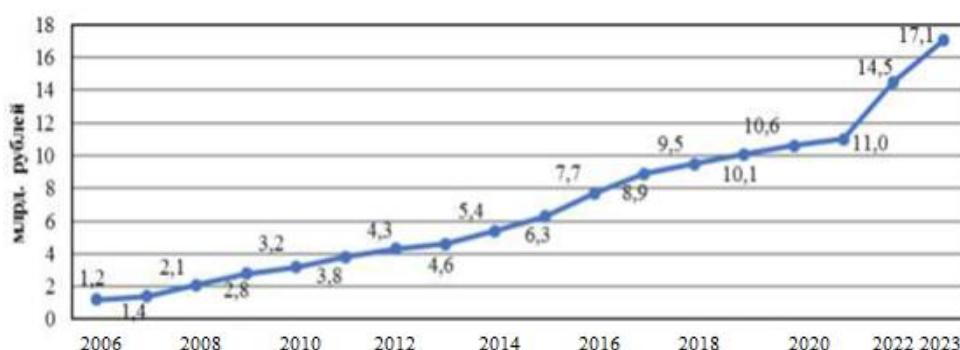


Рисунок 4 – Динамика расходов на обеспечение предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профзаболеваний в 2006–2023 годах

«Более трети страхователей (32,96%) использовали средства на проведение обязательных периодических медицинских осмотров (обследований) работников (прошли медицинские осмотры более 1,8 млн. человек); 26,4% страхователей – на проведение специальной оценки условий труда (оценено 1 135 204 рабочих места); 21,8% страхователей – на приобретение средств индивидуальной защиты (приобретено 126 520 338 шт.); 6,3% страхователей – на санаторно-курортное лечение работников предпенсионного возраста (выдано работникам предпенсионного возраста 37 970 путевок на санитарно-курортное лечение); 4,1% страхователей – на обучение по охране труда (прошли обучение 32 897 человек)» [21].

Государственные органы не один год отслеживают ситуацию с травмами на производстве. Результаты такого мониторинга показывают, что число несчастных случаев на предприятиях страны ежегодно снижается.

В более раннее время уже были устранены многие технологические и технические нарушения, благодаря таким мерам доля техногенных факторов при производственном травматизме продолжает уменьшаться. Наиболее важным при этом является многофакторный подход, включающий в себя социально-психологические, организационные, а в особенности человеческие факторы.

При внедрении единых подходов к управлению производственной безопасностью на предприятиях разного создания эффективной системы обратного отклика позволит выявить связь между нормативными требованиями и практическими мерами по предотвращению травм. Статистические исследования показывают определенную закономерность: больше всего несчастных случаев происходит на предприятиях с низким уровнем производственного риска. Это организации торговли и обслуживания, а еще малые предприятия с численностью менее 100 человек.

Стоит понимать, что руководство данных предприятий часто не уделяют внимания управлению рисками и охраной труда, работники просто не защищены от возможных травм, даже малозначительных. А для руководства

предприятиями это опасно не только отсутствием работника на рабочем месте, но и значительными финансовыми потерями.

Вывод по первому разделу

Чтобы улучшить охрану труда на предприятиях с невысоким уровнем риска и в малом бизнесе, государственным органам следует участвовать в регулировании системы управления охраны труда. А именно создать специальную программу поддержки, разработать учебные материалы, организовать бесплатное обучение и обеспечить при этом методическую помощь. С помощью подобных мер руководители предприятий и специалисты по охране труда смогут выявить опасные факторы на производстве, оценить риски для работников предприятий, эффективно управлять системой безопасности, что позволит значительно сократить расходы предприятия за счет того, что предприятию не нужно нанимать дорогих менеджеров в области охраны труда, тратить средства на обучение, а так же проводить дорогостоящие аудиты.

2 Оценка результативности управления охраной труда

В Приказе Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 776н Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда говорится о том, что: «положение о системе управления охраной труда разработано в целях оказания содействия работодателям в соблюдении требований охраны труда посредством создания, внедрения и обеспечения функционирования системы управления охраной труда (далее – СУОТ) в организации, в разработке локальных нормативных актов, определяющих порядок функционирования СУОТ, в разработке мер, направленных на создание безопасных условий труда, предотвращение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Работодатель устанавливает структуру и порядок функционирования СУОТ в локальном нормативном акте, принимаемом с учетом Примерного положения» [15].

В соответствии с данным документом СУОТ представляет собой единство:

- «организационной структуры управления организации (согласно штатному расписанию), предусматривающей установление обязанностей и ответственности в области охраны труда на всех уровнях управления;
- мероприятий, обеспечивающих функционирование СУОТ и контроль за эффективностью работы в области охраны труда;
- документированной информации, включающей локальные нормативные акты, регламентирующие мероприятия СУОТ, организационно-распорядительные и контрольно-учетные документы» [15].

Анализ производственного травматизма включает в себя несколько ключевых критериев:

- «статистические данные (количество несчастных случаев, их частота, уровень тяжести);
- типы травм и их причины;
- условия труда и группы работников, подверженные риску;
- время и место происшествия;
- последствия травм и послеаварийные меры» [2].

Чтобы сделать работу в отрасли добычи нефти безопаснее, специалистам в области охраны труда должны тщательно проверить условия работы сотрудников; оценить, насколько хорошо работает система безопасности оборудования и на всех производственных площадках; а так же создать план защиты работников, учитывающий все возможные риски, предлагающий разные варианты решения проблем, работающий на всех этапах работы нефтяников; проверить, реально ли предлагаемые меры помогают, а не создают возможности новых несчастных случаев. Такой подход, представленный на рисунке 5, позволяет создать надежную защиту для нефтяников и постоянно улучшать условия их работы.

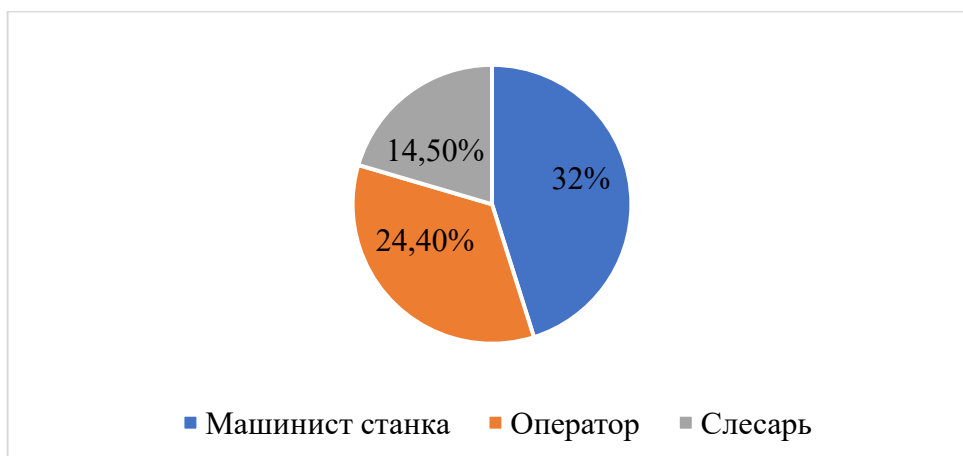


Рисунок 5 – Распределение несчастных случаев по профессиям пострадавших в нефтегазодобывающей промышленности

Официально зарегистрированные аварии в ООО «Техкомплекс» в 2019-2024 г. показаны на рисунке 6.

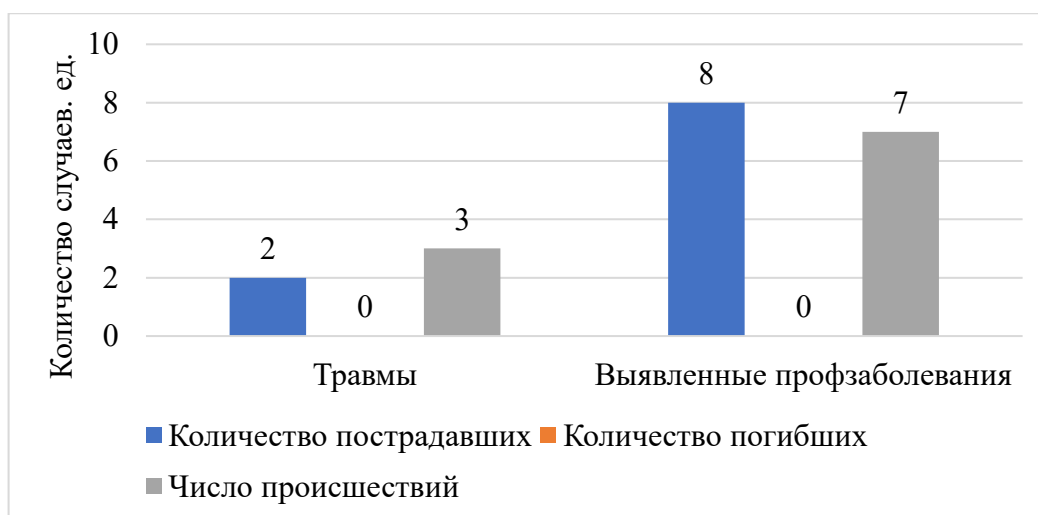


Рисунок 6 – Статистика аварий в ООО «Техкомплекс» за 2019-2024 гг.

На современном этапе развития производственного потенциала России вопрос обеспечения промышленной безопасности приобретает все более актуальный характер: изнашиваются основные фонды, корректируются нормативные требования, появляются новые технологии и т.д. При этом особое значение всегда имеют промышленные предприятия, которые в наибольшей степени подвержены риску серьезной аварии – опасные производственные объекты.

«Коэффициент частоты выявления профзаболеваний» [17]:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (1)$$

где « $Ч_{\text{нс}}$ – число пострадавших на производстве, чел.» [17];

ССЧ – «годовая среднесписочная численность работников, чел.» [17].

$$K_{\text{ч}} = \frac{8 \cdot 1000}{202} = 39,6$$

«Коэффициент тяжести профзаболеваний» [17]:

$$K_T = \frac{D_{HC}}{q_{HC}} \quad (2)$$

«где D_{HC} – количество дней нетрудоспособности, дн.» [17].

$$K_T = \frac{14}{1} = 14$$

К опасным и вредным производственным факторам операторов, машинистов станков, слесарей относятся:

- «подвижные части производственного оборудования, передвигающиеся готовые изделия или детали, движущиеся транспортные средства могут привести к травмам;
- высокая температура поверхности оборудования, деталей оснастки может привести к ожогам кожного покрова;
- повышенный уровень шума;
- пониженная освещенность рабочего места;
- повышенная загазованность и запыленность воздуха;
- опасный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание в которой может произойти через тело человека – к электротравме;
- пожаро- и взрывоопасность;
- физические перегрузки» [3].

Проблема производственного травматизма продолжает оставаться актуальной в условиях современного производства. Каждый год тысячи людей сталкиваются с различными видами травм на работе, что негативно сказывается как на здоровье самих работников, так и на эффективности предприятий.

«Производственный шум – это сочетание звуков, возникающих в ходе производственной деятельности и негативно влияющих на человеческий организм. Повышенный уровень шума может вызывать профессиональные

заболевания у рабочих и является частой причиной производственных травм» [18]. Средства индивидуальной защиты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Средства индивидуальной защиты для оператора и машиниста

Наименование	Нормы выдачи на год
Комбинезон хлопчатобумажный	1 шт.
Белье нательное	2 комплекта
Туфли кожаные	1 пара
Сапоги резиновые	1 пара
Сапоги кирзовые	1 пара
Рукавицы комбинированные	дежурные
Очки защитные	до износа
Противошумные наушники	до износа

Средства коллективной защиты для оператора и машиниста станка:

- «средства нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест;
- средства нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест;
- средства защиты от воздействия механических факторов;
- средства защиты от пониженных или повышенных температур поверхностей оборудования, материалов и заготовок» [11].

Выводы по второму разделу

Проблема производственного травматизма продолжает оставаться актуальной в условиях современного производства. Каждый год тысячи людей сталкиваются с различными видами травм на работе, что негативно сказывается как на здоровье самих работников, так и на эффективности предприятий. Для эффективного управления рисками и минимизации количества несчастных случаев необходимо тщательно проанализировать причины травматизма и разработать действенные меры по его предотвращению.

3 Мероприятия по определению критериев оценки результативности управления охраной труда

Для оценки эффективности системы охраны труда в исследовании применяется метод пространственного анализа (топографический).

С целью усовершенствования этого подхода рекомендуется отмечать на схеме как участки, где происходили несчастные случаи, так и зоны с максимальной концентрацией профессиональных заболеваний.

Объединение информации о заболеваемости с данными об участках происшествий способствует расширенному изучению условий труда и промышленной безопасности. Сопоставление локаций позволяет определить характерные закономерности и причинно-следственные связи, что помогает определить зоны повышенного риска.

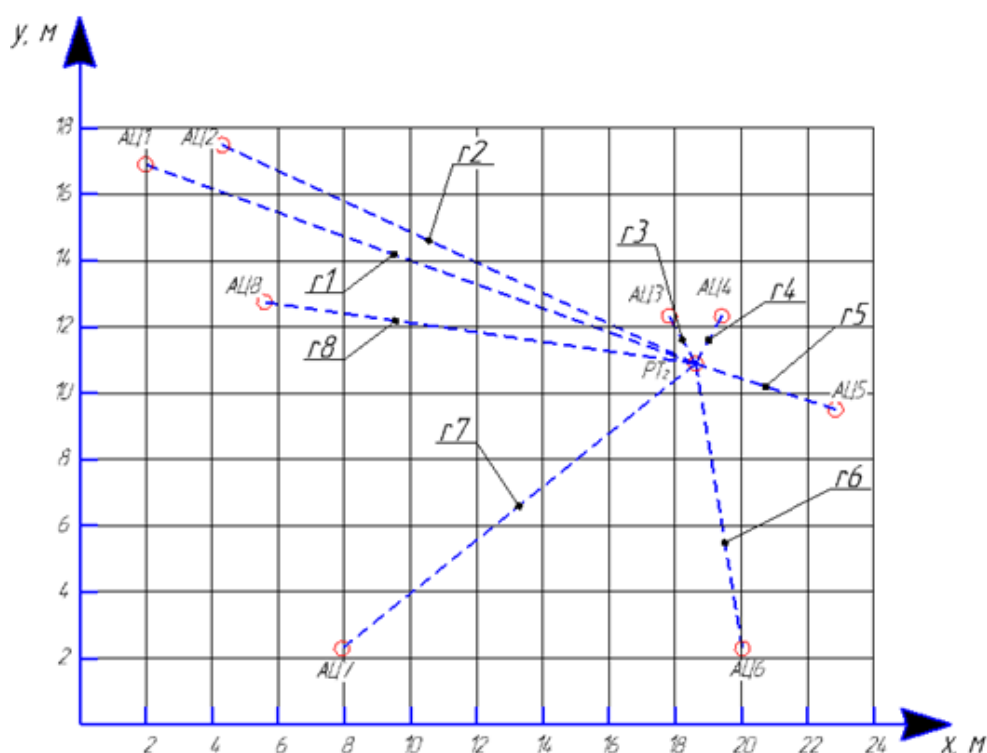
Рассмотрим меры по минимизации воздействия данного влияния. Для создания координатной системы производственного помещения по изготовлению изделий из металлопластика с указанием шумовых источников и контрольных точек для определения уровня звукового воздействия следует проанализировать план помещения. Параметры производственного помещения: 25 метров в длину, 20 метров ширину и 12 метров в высоту. Комбинированное расположение различного станочного оборудования требует определить шумовые характеристики.

Многоступенчатые формы контроля, используемые в ООО «Техкомплекс»:

- «проверка документов, металлодетекторы, сканирование отпечатков пальцев для доступа в помещение;
- видеонаблюдение за производственными операциями, аудиозапись переговоров, контроль перемещения сотрудников;
- автоматизированные системы контроля, проверка соответствия стандартам;

- системы пожарной сигнализации, видеонаблюдение за эвакуационными выходами, контроль доступа к опасным зонам;
- наблюдение за соблюдением правил техники безопасности, трудовой дисциплины;
- электронный документооборот, цифровые подписи, контроль доступа к документам» [9].

Расчет дистанции от каждого шумового источника до рабочего места представлен на рисунке 7.



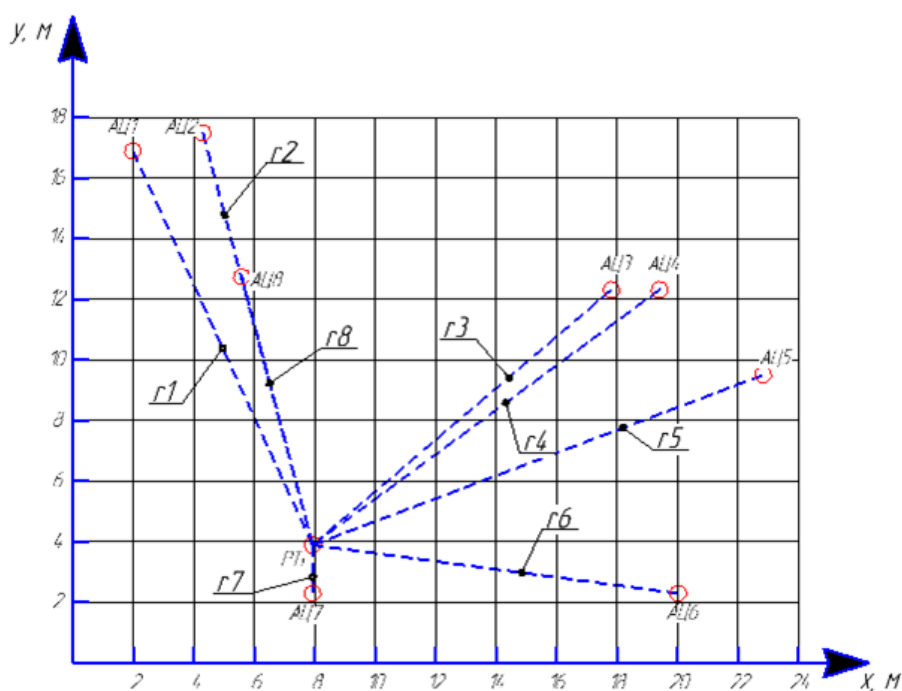
$r_1 - 17,69$ м., $r_2 - 15,76$ м, $r_3 - 1,64$ м, $r_4 - 1,64$ м, $r_5 - 4,44$ м, $r_6 - 8,71$ м, $r_7 - 13,72$ м, $r_8 - 13,16$ м

Рисунок 7 – Координатная сетка с размещёнными источниками шума

Расчеты шумового влияния, включающие в себя влияние в точке PT1, которая принадлежит к производственному участку с наличием агрегата, издающего самое малое количество звука (дисковая пила Yilmaz ASK 420) выполнены при помощи схемы расчета, представленной на рисунке 8.

Вследствие этого, определяя заболевания, возникшие на производстве, стоит разработать и внедрить плановые мероприятия, влияющие на улучшения производственных условий, а также заботу о жизни и здоровье работников, включая их просвещение в области охраны труда.

Такие расчеты представляют информацию о том, что вычисленное звуковое влияние над точкой РТ1, превышающее разрешающий уровень не выявлено.



$r_1 - 14,30$ м., $r_2 - 14,10$ м, $r_3 - 13,00$ м, $r_4 - 14,24$ м, $r_5 - 15,93$ м, $r_6 - 12,20$ м, $r_7 - 1,60$ м, $r_8 - 9,16$ м

Рисунок 8 – Координатная сетка с размещёнными источниками шума

Одним из самых распространенных и результативных методов снижения звукового влияния технологических агрегатов и производственного оснащения считается монтаж акустических ограждений, которые полностью охватывают рабочую область источников шума. Использование такого действенного технического решения способствует значительному уменьшению звукового влияния.

«Звукоизолирующий кожух представляет собой составное ограждение, эффективность которого зависит не только от собственной звукоизоляции его отдельных элементов, но и от степени их герметичности. Особенно это важно при установке кожуха на машину, работа которой должна проходить при определенных температурах, что вынуждает создавать систему обдува» [10] (рисунок 9 и 10).

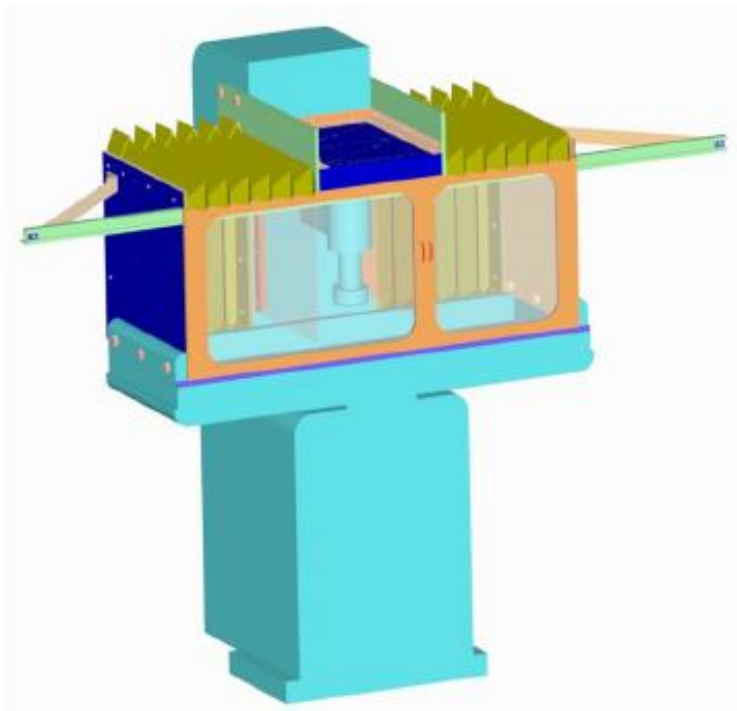


Рисунок 9 – Фрезерно-сверлильный станок

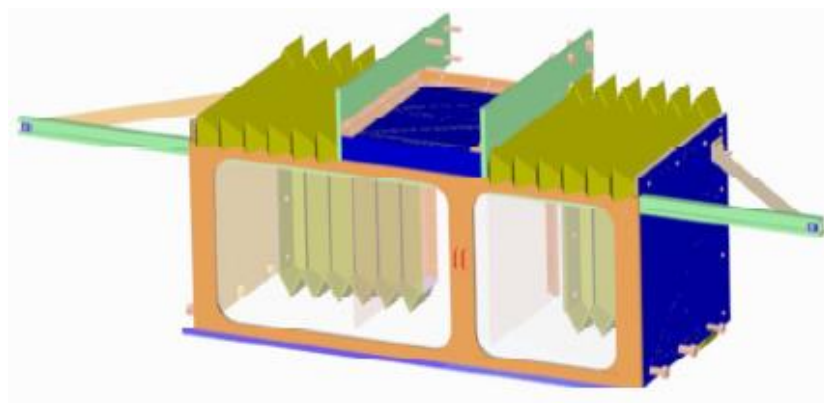


Рисунок 10 – Ограждение фрезерно-сверлильных станков

Вариант технического оснащения, обеспечивающий уменьшение звукового влияния до нормальных показателей, оборудования для фрезерования 6Т12 ограждением из такого материала, как оргстекло, представлено на рисунке 11.



Рисунок 11 – Фрезерный станок со звукоизолирующим кожухом из оргстекла

Защитный кожух эффективно снижает звуковое воздействие операции фрезерования, обеспечивая более благоприятную и безопасную рабочую атмосферу. Наличие цельного корпуса исключает случайное попадание посторонних предметов в рабочую зону, минимизируя травмоопасность. Принимая во внимание вычисления, оптимальная толщина материала (оргстекла) для такого звукоизолирующего изделия должна составлять 5 мм. С учетом дополнительных требований следует принять увеличенную толщину 6 мм.

Успешная реализация данного решения требует систематического сбора и обработки информации, продуктивного взаимодействия со специализированными организациями в сфере защиты работников и медицины. Такой подход способствует формированию безопасной производственной среды.

Результаты представляют в форме ломаной линии ABCD, что и показано на рисунке 12.

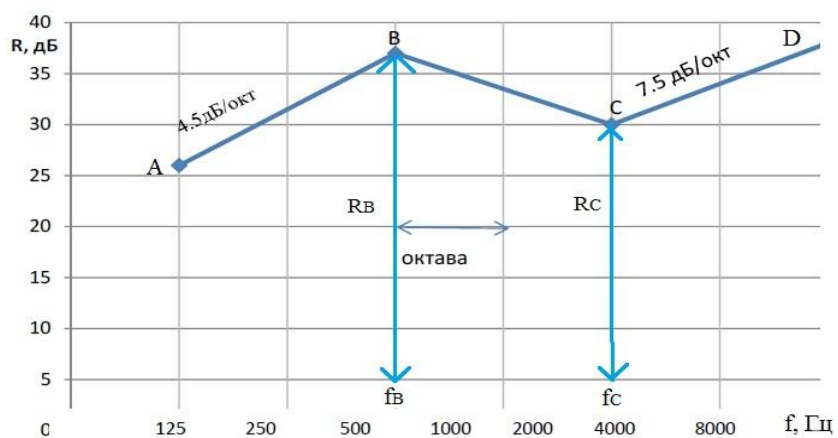


Рисунок 12 – График построения частотной характеристики звукоизолирующей способности кожуха

По полученным значениям строим график частотной характеристики звукоизолирующего ограждения из органического стекла (рисунке 13).

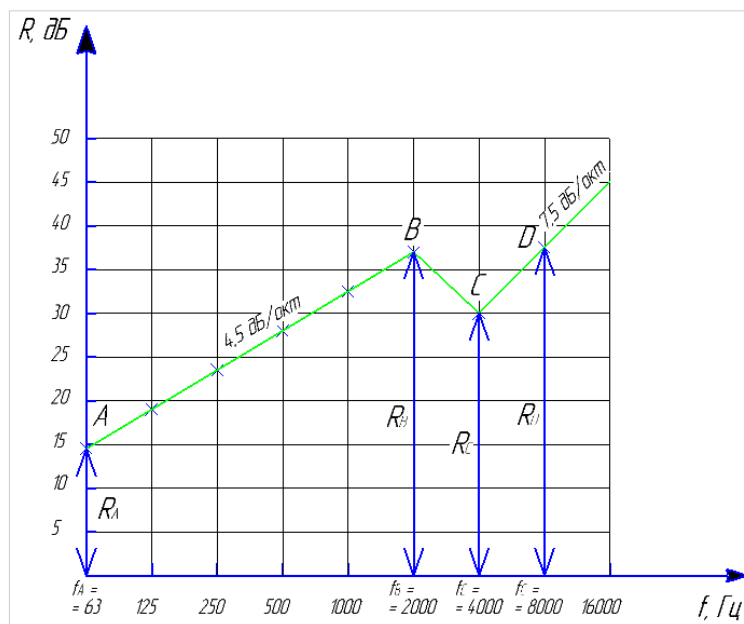


Рисунок 13 – Частотная характеристика звукоизолирующего ограждения из оргстекла

Итоги подсчетов позволяют сделать вывод о том, что монтаж защитного ограждения от звукового воздействия, увеличивает шумоподавление до санитарно-гигиенических норм на производственных участках цеха по производству изделий из металлопластика, где расположены рабочие места оператора, выполняющие работы по фрезерованию на специализированном станке.

Выводы по третьему разделу

Третий раздел работы представляет методы, уменьшающие негативное влияние указанного фактора. Среди существующих способов борьбы со звуковым воздействием механизмов и производственного оснащения наиболее эффективным считается монтаж акустических ограждений, полностью охватывающих рабочую область. Внедрение такого способа защиты значительно уменьшает звуковое влияние за счет предотвращения свободного распространения звуковых от источников чрезмерного звука и, как следствие, повышает качество рабочих условий. Защитный кожух эффективно снижает звуковое воздействие операции фрезерования, обеспечивая более благоприятную и безопасную рабочую атмосферу. Наличие цельного корпуса исключает случайное попадание посторонних предметов в рабочую зону, минимизируя травмоопасность. Принимая во внимание вычисления, оптимальная толщина материала (оргстекла) для такого звукоизолирующего изделия должна составлять 5 мм. С учетом дополнительных требований следует принять увеличенную толщину 6 мм.

4 Охрана труда

Система управления охраной труда – это «комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, на основе которых формируется политика, определенные цели и регламенты. В автоматизированном виде она должна соответствовать основным требованиям охраны труда и другим информационным системам, а также обладать возможностью взаимодействия и интеграции со всеми принципами и механизмами управления предприятием» [8].

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда», проведем идентификацию опасностей работника ООО «Техкомплекс».

В таблице 3 рассмотрены характеристики рассматриваемых рабочих мест.

Таблица 3 – Характеристика рабочих мест в ООО «Техкомплекс»

Наименование рабочего места	Оборудование, инструмент на рабочем месте	Материалы, вещества	Виды выполняемых работ, трудовых операций
Машинист	Станок, инструменты и оснастка, противошумные наушники или беруши, защитные очки или щитки, перчатки, спецодежда, измерительные инструменты	–	Работы, связанные с управлением, обслуживанием и ремонтом станка, а также с подготовкой и обработкой деталей
Оператор	Система видео коммутации в виде бесподрывного матричного коммутатора QVP MX88H4. Процессор управления AMX NI-700 позволяющий управлять системой при помощи	–	Обслуживание в котельной отдельных водогрейных или паровых котлов, работающих на жидком и газообразном топливе или электронагреве

Продолжение таблицы 3

Наименование рабочего места	Оборудование, инструмент на рабочем месте	Материалы, вещества	Виды выполняемых работ, трудовых операций
	API команд с планшетного устройства Qbic TD- 1050PRO. Сетевой коммутатор 24 порта. Eltex MES2424P, а также комплект приёмников/передатчиков видеосигналов Gefen GTB-UHD600-HBTL		
Слесарь	Верстак, тиски, набор слесарных инструментов, вспомогательное оборудование и инструменты для разметки и измерения	—	Работы, связанные с обработкой и сборкой металлических деталей, ремонтом и обслуживанием механических устройств и оборудования

В таблице 4 проанализирована информация о рисках рабочих мест.

Таблица 4 – Реестр рисков

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
3	Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
8	Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
9	Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ	9.3	Заболевания кожи (дерматиты)
12	Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.1	Повреждение органов дыхания частицами пыли
13	Поверхности, имеющие высокую температуру	13.8	Тепловой удар от воздействия окружающих поверхностей

Продолжение таблицы 4

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
	(воздействие конвективной теплоты)		оборудования, имеющих высокую температуру
20	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	20.1	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
23	Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°	23.1	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках
24	Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	24.1	Психоэмоциональные перегрузки

С учетом степени вероятности и тяжести последствий выбранные для анализа рабочие места представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Анкета для рабочих мест машиниста, оператора и слесаря ООО «Техкомплекс»

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Машинист	8	8.1	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	20	20.1	Весьма вероятно	5	Крупная	4	20	Высокий

Продолжение таблицы 5

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
	23	23.1	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
	24	24.1	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
Оператор	23	23.1	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
	24	24.1	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
Слесарь	3	3.1	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
	9	9.3	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
	12	12.1	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
	13	13.1	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	23	23.1	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
	20	20.1	Весьма вероятно	5	Крупная	4	20	Высокий

Диаграммы по уровню рисков на рассматриваемых рабочих местах представим на рисунках 14-16.

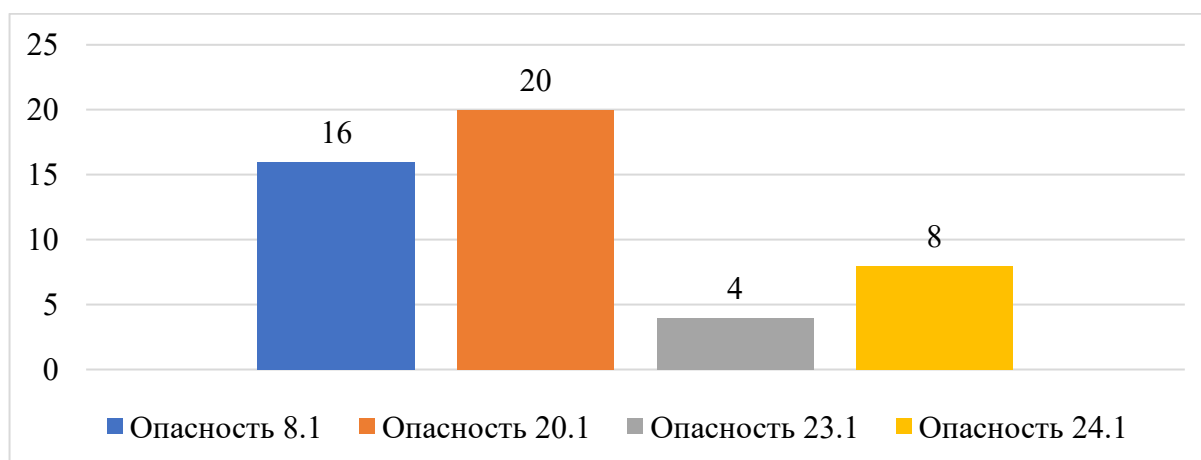


Рисунок 14 – Уровень рисков на рабочем месте машиниста

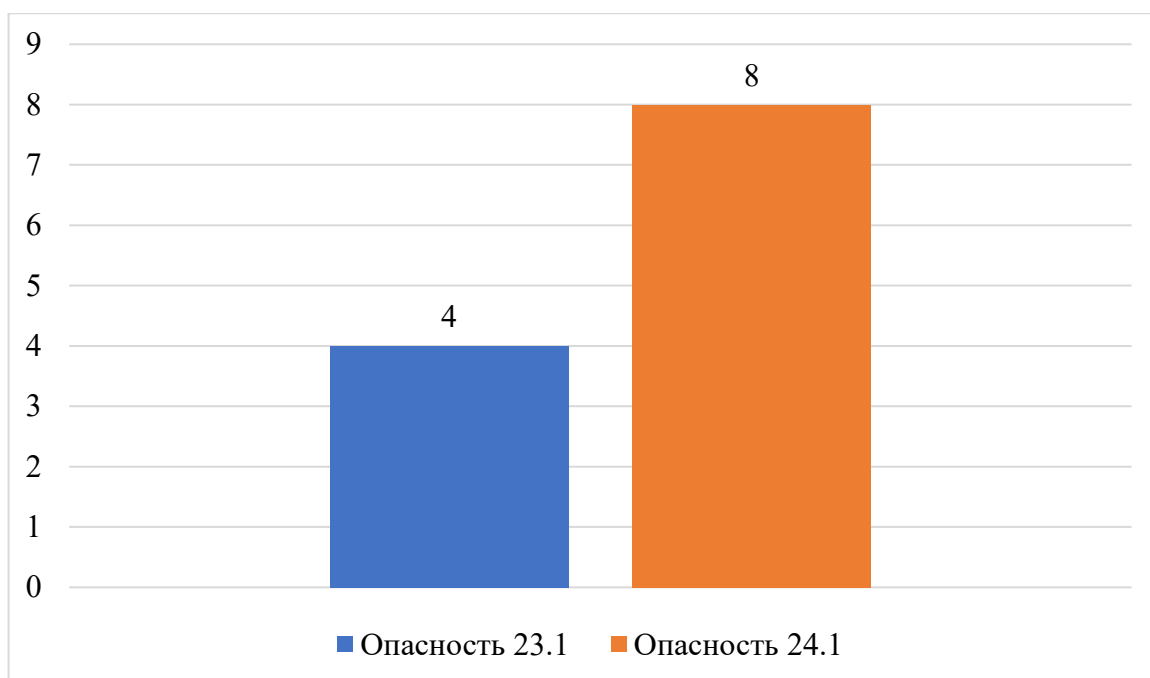


Рисунок 15 – Уровень рисков на рабочем месте оператора

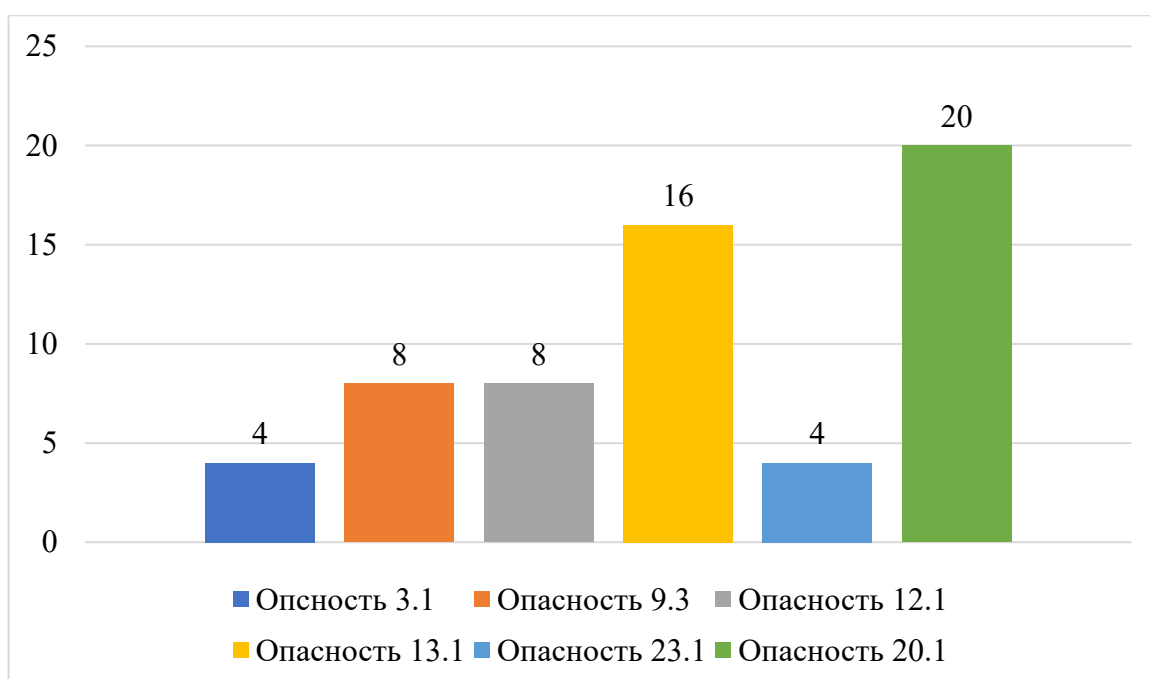


Рисунок 16 – Уровень рисков на рабочем месте слесаря

В таблице 6 представлена оценка вероятности тяжести последствия происшествия.

Таблицы 6 – 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.	3
4	Вероятно	- зависит от случая, высокая степень возможности реализации; - часто слышим о подобных фактах.	4
5	Весьма вероятно	- обязательно произойдет; - практически несомненно; - регулярно наблюдаемое событие.	5

Таблица 7 предоставляет оценку уровня серьезности последствий и описывает возможные следствия.

Таблица 7 – 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; - пожар.	5
4	Крупная	- тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); - профессиональное заболевание; - инцидент.	4

Продолжение таблицы 7

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
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; -быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	- без травмы или заболевания; - незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

В производственных помещениях, где выполняются разнообразные операции по обработке материалов режущим инструментом, включая токарную, сверлильную, шлифовальную и другие операции, образуется большое количество мелкодисперсного пылевидного вещества. Оно представляет с собой взвесь из микроскопических частиц в воздухе производственного помещения.

Сегодняшний рынок технического оснащения предлагает разнообразный выбор систем для удаления пыли и стружки с металлообрабатывающего оборудования: от небольших персональных установок, закрепляемых прямо на станине станка, до мобильных моделей средней мощности и мощных стационарных аспирационных систем промышленного уровня, обеспечивающих очистку воздуха для нескольких станков одновременно. Предназначены для очистки воздуха и других невзрывоопасных воздушных смесей от сухой мелкодисперсной неслипающейся и неабразивной пыли.

Главная цель всех этих технических решений – создать благоприятную и безопасную рабочую среду для операторов станков за счет качественного удаления вредных воздушных взвесей и отходов обработки из рабочей зоны.

На рисунке 17 представлена схема устройства для очистки воздуха от пыли. «Этот отсасывающий агрегат состоит из пневматического приемника 1, телескопического патрубка 8, циклона 5, вентилятора 6, электродвигателя фланцевого исполнения 7, рукавного фильтра из плотного молескина, помещенного в металлическом футляре 4.

Стружка и пыль улавливаются приемником и перемещаются воздушным потоком, создаваемым вентилятором, по телескопическим патрубкам 8 в циклон 5. В последнем стружка и крупная пыль отделяются от воздуха (вследствие наличия центробежных сил) и через автоматически действующий резиновый клапан 3 поступают в стружкосборник или на транспортер.

Воздух из вентилятора для более полной очистки от пыли поступает в матерчатый фильтр, после чего возвращается в помещение. Двухступенчатая очистка воздуха от пыли, примененная в рассматриваемом отсасывающем устройстве, дает возможность соблюдать санитарные нормы» [7].

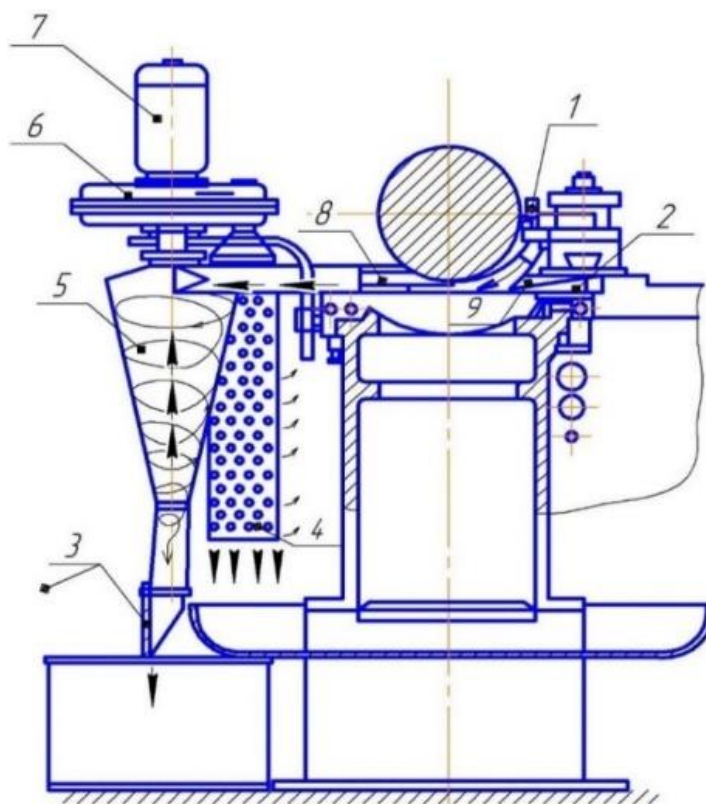


Рисунок 17 – Схема индивидуального навесного агрегата

Выводы по четвертому разделу

В результате проведенного анализа были идентифицированы возможные угрозы для работников ООО «Техкомплекс». Для минимизации данных угроз, в рамках стратегического планирования, акцентируется важность разработки специфических мероприятий, направленных на укрепление безопасности. С помощью предлагаемого технического решения будет возможно создать благоприятную и безопасную рабочую среду для операторов станков за счет качественного удаления вредных воздушных взвесей и отходов обработки из рабочей зоны.

В контексте повышения профессионального мастерства сотрудников и улучшения практик в области техники безопасности, администрации предприятия рекомендуется уделить особое внимание образовательным программам для работников, а также обеспечить строгое соблюдение ранее установленных профилактических действий против потенциальных опасностей. Это, в свою очередь, способствует созданию более безопасной рабочей среды.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Отчет о результатах производственного экологического контроля (ПЭК) – это «документ, в котором содержится актуальная информация о ряде принятых мер, снижающих негативное воздействие предприятия на окружающую среду и входящих в программу производственного экологического контроля» (ПЭК) [14]. Производственный экологический контроль – это «совокупность природоохранных мероприятий, проводимых на промышленном предприятии I–III класса опасности с целью минимизации рисков нанесения вреда окружающей среде» [6].

Таблица 8 представляет информацию об антропогенной нагрузке.

Таблица 8 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы (перечислить виды отходов)
ООО «Техкомплекс»		Газообразные	Бытовые сточные воды	Производственные
Количество в год		0,0412 т	-	6,96 т

«Негативное воздействие таких выбросов и сбросов может привести к загрязнению воздуха, воды и почвы, а также к проблемам для здоровья человека и животных. Для предотвращения негативных последствий необходимо принимать меры по сокращению выбросов и сбросов вредных веществ, а также по переработке и утилизации отходов» [13]. Сведения о применяемых на объекте технологиях представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
1	ООО «Техкомплекс»	Водоснабжение	Соответствует
2	ООО «Техкомплекс»	Вентиляция	Соответствует

Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов и результаты проведения проверок работы очистных сооружений в ООО «Техкомплекс» представлены в Приложении Б.

«Изучение и практика утилизации, обезвреживания и размещения отходов являются важными аспектами охраны окружающей среды. Утилизация отходов означает использование их вторично в качестве ресурсов, что позволяет снизить негативное воздействие на окружающую среду. Обезвреживание отходов включает в себя различные технологии и методы, направленные на уменьшение вредных веществ в отходах и их безопасную обработку» [12].

Выводы по пятому разделу

В разделе пятом данного исследования представлен аналитический обзор оценки экологического воздействия, производимого компанией ООО «Техкомплекс», на природную среду. Акцентируется на значимости анализа потенциальных экологически неблагоприятных эффектов, обусловленных производственными процессами, с последующей разработкой стратегий для снижения данного воздействия. В результате проведенного исследования был сформирован всесторонний обзор влияния операций ООО «Техкомплекс» на экологическое состояние окружающей среды, а также предложен набор мероприятий, направленных на оптимизацию экологических условий.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Паспорт безопасности объекта промышленности – это «информационно-справочный документ, определяющий состояние антитеррористической защищенности объекта промышленности» [11].

Документ по обеспечению безопасности промышленного объекта составляется на основе заключения о классификации производственного объекта, утвержденного представителями региональных подразделений Министерства чрезвычайных ситуаций, войск национальной гвардии, Федеральной службы безопасности и органа государственной власти того региона Российской Федерации, где находится производство.

Ответственность за создание такого документа по обеспечению безопасности промышленного объекта принадлежит руководителю предприятия. Согласно существующим нормативам, владелец производства (организация или единое лицо) вправе задействовать профильную организацию для работы над документом безопасности, который принято называть паспортом безопасности.

Паспорт безопасности для ООО «Техкомплекс» представлен в Приложении А.

Вывод по шестому разделу

В шестом разделе составлен паспорт безопасности ООО «Техкомплекс».

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Таблица 10 представляет план действий для улучшения охраны условий труда в ООО «Техкомплекс».

Таблица 10 – План мероприятий по улучшению охраны условий труда

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения
ООО «Техкомплекс»	Ограждение фрезерно-сверлильных станков	Изобретения позволят повысить эффективность глушения шума и снизить влияние пыли	15.01.2025 – 01.06.2025	Отдел главного инженера Отдел метрологии Отдел охраны труда

Таблица 11 содержит исходные данные, необходимые для расчета экономической эффективности.

Таблица 11 – Исходные данные для расчета

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные	
			1	2
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [17].	$Ч_i$	чел.	6	0
«Годовая среднесписочная численность работников» [17].	ССЧ	чел.	202	
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [17].	$Ч_{нс}$	чел.	1	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [17].	$Д_{нс}$	дн	14	0
«Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности» [17].	$М_i$	шт.	2	0

Продолжение таблицы 11

«Общее количество единиц производственного оборудования» [17].	М	шт.	14	14
«Количество производственных помещений, которые не отвечают требованиям безопасной их эксплуатации» [17].	Б _і	шт.	1	0
«Общее количество рабочих мест» [17].	КЗ	РМ	202	202
«Общее число производственных помещений» [17].	Б	шт	31	31
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [17].	Φ _{план}	дни	247	247
«Ставка рабочего» [17]	Т _{чс}	руб/час	180	
«Коэффициент доплат» [17].	к _{допл.}	%	4	0
«Продолжительность рабочей смены» [17].	Т	час	8	
«Количество рабочих смен» [17].	С	шт	2	
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [17].	μ		2	
Единовременные затраты	З _{ед}	руб.	1915500	

«Увеличение количества производственного оборудования, соответствующего требованиям безопасности» [17]:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где «M₁, M₂ – число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности, до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности;

M – общее количество единиц производственного оборудования» [17].

$$\Delta M = \frac{2-0}{14} \cdot 100 \% = 14.3\%$$

«Увеличение числа производственных помещений, отвечающих требованиям их безопасной эксплуатации» [17]:

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где « B_1 , B_2 – количество производственных помещений, которые не отвечают требованиям их безопасной эксплуатации, до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности;

B – общее число производственных помещений» [17].

$$\Delta B = \frac{1-0}{31} \cdot 100 \% = 3,2\%$$

«Коэффициент частоты травматизма» [17]:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (5)$$

где « $Ч_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, чел.» [17];

ССЧ – «годовая среднесписочная численность работников до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, чел.» [17].

$$K_{\text{ч1}} = \frac{1 \cdot 1000}{202} = 4,95$$

$$K_{\text{ч2}} = \frac{0 \cdot 1000}{202} = 0$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [17]:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}} \quad (6)$$

«где $D_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, дн.» [17].

$$K_{T1} = \frac{14}{1} = 14$$

$$K_{T1} = \frac{0}{0} = 0$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма» [17] ($\Delta K_{\text{ч}}$):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}2}}{K_{\text{ч}1}} \quad (7)$$

где $K_{\text{ч}1}$, $K_{\text{ч}2}$ – коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности» [17].

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{0}{4,95} = 100$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма» [17] ($\Delta K_{\text{т}}$):

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}2}}{K_{\text{т}1}} \quad (8)$$

где $K_{\text{т}1}$, $K_{\text{т}2}$ – «коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности» [17].

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{0}{14} = 100$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [17]:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{НС}}}{\text{ССЧ}} \quad (9)$$

где $D_{\text{нс}}$ – «количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, дн.» [17].

ССЧ – «среднесписочная численность основных рабочих за год до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, чел.» [17].

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \cdot 14}{202} = 6,93 \text{ дн.}$$

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \cdot 0}{202} = 0 \text{ дн.}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [17]:

$$\Phi_{\text{ФАКТ}} = \Phi_{\text{ПЛАН}} - \text{ВУТ} \quad (10)$$

где $\Phi_{\text{план}}$ – «плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, дн.» [17].

$$\Phi_{\text{ФАКТ1}} = 247 - 6,93 = 240,1 \text{ дн.}$$

$$\Phi_{\text{ФАКТ2}} = 247 - 0 = 247 \text{ дн.}$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [17]:

$$\Delta\Phi_{\text{ФАКТ}} = \Phi_{\text{ФАКТ2}} - \Phi_{\text{ФАКТ1}} \quad (11)$$

$$\Delta\Phi_{\text{ФАКТ}} = 247 - 240,1 = 6,93 \text{ дн.}$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [17]:

$$\mathcal{E}_\text{ч} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{ФАКТ1}}} \cdot \text{Ч}_1 \quad (12)$$

« $\Phi_{\text{ФАКТ1}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни» [17].

$$\mathcal{E}_\text{ч} = \frac{6,93 - 0}{240,1} \cdot 1 = 0,03$$

«Общий годовой экономический эффект ($\mathcal{E}_\text{Г}$) от мероприятий» [17]:

$$\mathcal{E}_\text{Г} = \mathcal{E}_\text{МВ} + \mathcal{E}_\text{УСЛ.ТР} + \mathcal{E}_\text{СТРАХ} \quad (13)$$

«Среднедневная заработная плата» [17]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{ДН}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (14)$$

где $\text{ЗПЛ}_{\text{ДН}}$ – «среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.» [17];

$T_{\text{час}}$ – «часовая тарифная ставка, руб/час» [17];

$k_{\text{допл}}$ – «коэффициент доплат за условия труда, %» [17];

T – «продолжительность рабочей смены, час» [17];

S – «количество рабочих смен в сутки» [17].

$$\text{ЗПЛ}_{\text{ДН1}} = 180 \cdot 8 \cdot 2 \cdot (100\% + 4) = 2995,2 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{ДН1}} = 180 \cdot 8 \cdot 2 \cdot (100\% + 0) = 2880 \text{ руб.}$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве» [17]:

$$P_{M3} = ВУТ \cdot ЗПЛ_{дн} \cdot \mu \quad (15)$$

где ВУТ – «потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия» [17].;

μ – «коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате» [17].

$$P_{M31} = 9,63 \cdot 2995,2 = 28843,78 \text{ руб.}$$

$$P_{M32} = 0 \cdot 2880 \cdot 2 = 0 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия материальных затрат» [17]:

$$\mathcal{E}_{M3} = P_{M31} - P_{M32} \quad (16)$$

«где P_{M31} , P_{M32} – материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.» [17].

« $T_{\text{чс.}}$ – часовая тарифная ставка, руб./час» [17].

$$\mathcal{E}_{M3} = 28843,78 - 0 = 28843,78 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата» [17]:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (17)$$

$ЗПЛ_{\text{год}}$ – «среднегодовая заработная плата работника, руб.» [17];

$ЗПЛ_{\text{дн}}$ – «среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.» [17];

$\Phi_{\text{план}}$ – «плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.» [17].

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 2995,2 \cdot 247 = 739814,4 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 2880 \cdot 240,1 = 691488 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот» [17]:

$$\text{Э}_{\text{УСЛ.ТР}} = (\text{Ч}_1 - \text{Ч}_2) \cdot (\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{ЗПЛ}_{\text{год2}}) \quad (18)$$

«где $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.» [17].

$$\text{Э}_{\text{УСЛ.ТР}} = (6 - 0) \cdot (739814,4 - 691488) = 289958,4 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование» [17]:

$$\text{Э}_{\text{СТРАХ}} = \text{Э}_{\text{УСЛ.ТР}} \cdot t_{\text{стр}} \quad (19)$$

«где $t_{\text{страх}}$ – страховой тариф» [17].

$$\text{Э}_{\text{СТРАХ}} = 289958,4 \cdot 1,3 = 376945,92 \text{ руб.}$$

$$\text{Э}_\Gamma = 28843,78 + 289958,4 + 376945,92 = 695748,1 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий» [17]:

$$T_{\text{ед}} = \frac{\text{З}_{\text{ед}}}{\text{Э}_\Gamma} \quad (20)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{1915500}{695748,1} = 2,75 \text{ г.}$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [17]:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} \quad (21)$$

«где $T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [17].

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{2,75} = 0,36$$

Выводы по седьмому разделу

В седьмом разделе работы сформулированы выводы, указывающие на то, что реализация предложенного мероприятия. В результате ожидается годовой экономический эффект в объеме 695,748.1 тысяч рублей, а период окупаемости затрат составит 2,75 лет. Такой результат может являться индикатором успешной реализации выбранной стратегии, минимального уровня сопутствующих рисков и общего положительного вклада в достижения. При этом, повышенный уровень данного коэффициента намекает на наличие стабильности и непрерывного прогресса, акцентируя на необходимости продолжения наблюдений и аналитической работы в целях сохранения и укрепления благоприятной тенденции.

Заключение

Чтобы улучшить охрану труда на предприятиях с невысоким уровнем риска и в малом бизнесе, государственным органам следует участвовать в регулировании системы управления охраны труда. А именно создать специальную программу поддержки, разработать учебные материалы, организовать бесплатное обучение и обеспечить при этом методическую помощь. С помощью подобных мер руководители предприятий и специалисты по охране труда смогут выявить опасные факторы на производстве, оценить риски для работников предприятий, эффективно управлять системой безопасности, что позволит значительно сократить расходы предприятия за счет того, что предприятию не нужно нанимать дорогих менеджеров в области охраны труда, тратить средства на обучение, а так же проводить дорогостоящие аудиты.

Проблема производственного травматизма продолжает оставаться актуальной в условиях современного производства. Каждый год тысячи людей сталкиваются с различными видами травм на работе, что негативно сказывается как на здоровье самих работников, так и на эффективности предприятий. Для эффективного управления рисками и минимизации количества несчастных случаев необходимо тщательно проанализировать причины травматизма и разработать действенные меры по его предотвращению. Среди существующих способов борьбы со звуковым воздействием механизмов и производственного оснащения наиболее эффективным считается монтаж акустических ограждений, полностью охватывающих рабочую область. Внедрение такого способа защиты значительно уменьшает звуковое влияние за счет предотвращения свободного распространения звуковых от источников чрезмерного звука и, как следствие, повышает качество рабочих условий.

В результате проведенного анализа были идентифицированы возможные угрозы для работников ООО «Техкомплекс». Для минимизации

данных угроз, в рамках стратегического планирования, акцентируется важность разработки специфических мероприятий, направленных на укрепление безопасности. В контексте повышения профессионального мастерства сотрудников и улучшения практик в области техники безопасности, администрации предприятия рекомендуется уделить особое внимание образовательным программам для работников, а также обеспечить строгое соблюдение ранее установленных профилактических действий против потенциальных опасностей. Это, в свою очередь, способствует созданию более безопасной рабочей среды.

В разделе пятом данного исследования представлен аналитический обзор оценки экологического воздействия, производимого компанией ООО «Техкомплекс», на природную среду. Акцентируется на значимости анализа потенциальных экологически неблагоприятных эффектов, обусловленных производственными процессами, с последующей разработкой стратегий для снижения данного воздействия. В результате проведенного исследования был сформирован всесторонний обзор влияния операций ООО «Техкомплекс» на экологическое состояние окружающей среды, а также предложен набор мероприятий, направленных на оптимизацию экологических условий.

В шестом разделе составлен паспорт безопасности ООО «Техкомплекс».

В седьмом разделе работы сформулированы выводы: в результате ожидается годовой экономический эффект в объеме 695,748.1 тысяч рублей. Такой результат может являться индикатором успешной реализации выбранной стратегии, минимального уровня сопутствующих рисков и общего положительного вклада в достижения. При этом, повышенный уровень данного коэффициента намекает на наличие стабильности и непрерывного прогресса, акцентируя на необходимости продолжения наблюдений и аналитической работы в целях сохранения и укрепления благоприятной тенденции.

Список используемых источников

1. Бакиров А. Б. Современные проблемы производственного травматизма // Медицина труда и экология человека. 2024. №3. С. 25-48.
2. Барышев Е. Е. Особенности производственного травматизма в России // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. №11. С. 13-20.
3. Бахтигареева А. А. Анализ производственного травматизма при проведении ремонта нефтяных скважин // Инновации и инвестиции. 2022. №4. С. 228- 232.
4. Бурак В. Е. Специальная оценка условий труда. СПб. : Лань, 2023. 344 с.
5. Волкова И. П. Анализ параметров шума и вибрации. Их негативное воздействие на работников // Проблемы и перспективы развития России. 2022. №6. С. 22-28.
6. Гладских В. И. Основы промышленной экологии. М. : Academia, 2021. 239 с.
7. Горбунова О. А., Павлов Г. И. Разработка проектно-конструкторских решений снижения шума на предприятиях // Экология и промышленность России. 2019. №10. С. 44–49.
8. Земсков А. Н., Лискова М. Ю. Пути обеспечения безопасных условий труда на основе автоматизации контроля производственных процессов // Известия Тульского государственного университета. 2018. №1. С. 82–88.
9. Измеров Н. Ф. Условия, охрана труда и производственный травматизм в России // Здравоохранение Российской Федерации. 2023. № 1. С. 3-7.
10. Колосов Ю. В., Барановский В. В. Защита от вибраций и шума на производстве. СПб : СПбГУ ИТМО, 2021. 38 с.
11. Крутиков В. Н. Коллективные и индивидуальные средства защиты. М. : Деловый экспресс, 2022. 408 с.

12. Ксенофонов Б. С. Промышленная экология. М. : Инфра-М, 2023. 193 с.
13. Ларионов Н. М. Промышленная экология. М. : Юрайт, 2024. 472 с.
14. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 (ред. от 14.07.2022). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 12.09.2024).
15. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 776н. URL: <https://base.garant.ru/403211292/> (дата обращения: 12.09.2024).
16. Общие сведения об осуществлении государственного надзора за соблюдением работодателями трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права: отчет о деятельности Федеральной службы по труду и занятости за 2023 год. М. : Просвещение, 2024. 187 с.
17. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению раздела. URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 05.09.2024).
18. Семенов И. П. Производственный шум. Минск : БГМУ, 2023. 60 с.
19. Стасева Е. В. Производственный травматизм и профессиональные заболевания. СПб. : Лань, 2021. 156 с.
20. Сугак Е. Б. Учет производственного травматизма при реализации процедур по управления профессиональными рисками // Безопасность жизнедеятельности. 2022. №10. С. 3-8.
21. Томаков В. И. Анализ показателей производственного травматизма в организациях Самарский области // Безопасность жизнедеятельности. 2022. №7. С. 8-19.

22. Тупов В. Б. Снижение шума от оборудования. М. : Изд-во МЭИ, 2020. 232 с.

Приложение А
Паспорт безопасности

ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ

ООО «Техкомплекс»
(наименование объекта (территории))

п. Смышляевка
(наименование населенного пункта)

2025 г.

I. Общие сведения об объекте (территории)

ООО «Техкомплекс» (наименование органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), адрес, телефон, факс, адрес электронной почты)
443046, Самарская область, Волжский район, ул Механиков (Промзона Тер.), д. 24, эт/пом 4/34
Тел./факс: 8 (846) 99-24-61. secretar.tk@tk.ntsmail.ru (адрес объекта (территории), телефон, факс, адрес, электронной почты)
30.20.9 (основной вид деятельности органа (организации), в ведении которого находится объект (территория))
2 (категория объекта (территории))
570 м ² (общая площадь объекта (территории), кв. метров, протяженность периметра, метров)
94-07-2003-000141 (сведения о государственной регистрации права на объект недвижимого имущества)
Сак А.П. (ф.и.о. должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью работников на объекте (территории), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)
Сак А.П. (ф.и.о. руководителя органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

II. Сведения о работниках (сотрудниках) объекта (территории) и иных лицах, находящихся на объекте (территории)

1. Режим работы объекта (территории)
пн-пт с 8.00 до 17.00
(продолжительность, начало и окончание рабочего дня)
2. Общее количество работников (сотрудников) объекта (территории) 45. (человек).
3. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в течение рабочего дня работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 42 (человек).
4. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 3 (человек)

Продолжение Приложения А

5. Сведения об арендаторах и иных лицах, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории)

Арендаторы отсутствуют

(полное и сокращенное наименование организации, основной вид деятельности, общее количество работников (сотрудников), расположение рабочих мест на объекте (территории), занимаемая площадь (кв. метров), режим работы, ф.и.о., номера телефонов (служебного, мобильного) руководителя организации, срок действия аренды и (или) иные условия нахождения (размещения) на объекте (территории))

III. Сведения о потенциально опасных участках и (или) критических элементах объекта (территории)

1. Потенциально опасные участки объекта (территории) (при наличии)

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Производственный участок	11	135	Разрушение объектов, важных для жизни населения	Ущерб жизни и здоровью человека, имущественный ущерб, экологический ущерб, нарушение общественной безопасности
Линия электропередачи	4	430		

2. Критические элементы объекта (территории) (при наличии)

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Технологическое оборудование	11	135	Разрушение объектов, важных для жизни населения	Ущерб жизни и здоровью человека, имущественный ущерб, экологический ущерб, нарушение общественной безопасности
Электрооборудование	4	430		

3. Возможные места и способы проникновения на объект (территорию)

Проходная

4. Наиболее вероятные средства поражения, которые могут применяться при совершении террористического акта

Взрывные устройства, БПЛА, поджоги

Продолжение Приложения А

IV. Прогноз последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

1. Предполагаемые модели действий нарушителей

Взрыв и пожар

(краткое описание основных угроз совершения террористического акта на объекте (территории), возможность размещения на объекте (территории) взрывных устройств, захват заложников из числа работников и иных лиц, находящихся на объекте (территории), наличие рисков химического, биологического и радиационного заражения (загрязнения))

2. Возможные последствия совершения террористического акта на объекте (территории)

Площадь возможной зоны разрушения – 100-570 м²

(площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта, кв. метров, иные ситуации в результате совершения террористического акта)

3. Оценка социально-экономических последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

Возможные людские потери, человек	Возможные нарушения инфраструктуры	Возможный экономический ущерб, рублей
45	Разрушение технологического оборудования, здания	35 млн.руб.

V. Силы и средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

1. Силы, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Управление МВД России по Самарской области, Управление ФСБ России по

Самарской области, ГУ МЧС России по Самарской области, ЧОП «М-

Групп», штатный персонал

2. Средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Территория ограждена по периметру, КТС GSM с подключением на ПЦО УВО

г.Самара, охранно-пожарная сигнализация, видеокамеры на территории

объекта

VI. Меры по инженерно-технической, физической защите и пожарной безопасности объекта (территории)

1. Меры по инженерно-технической защите объекта (территории):

а) объектовые и локальные системы оповещения

Охранно-пожарная сигнализация - установлен и функционирует КПС, обеспечивающий передачу сигнала тревоги на пульт ЦУС ГО МЧС РФ по Самарской области;

Центральный вход/выход оснащен автоматической пропускной системой с датчиками

(наличие, марка, характеристика)

б) резервные источники электро-, тепло-, газо- и водоснабжения, систем связи

Продолжение Приложения А

Дизельный электрогенератор; телефонная проводная связь и внутренний коммутатор
(наличие, количество, характеристика)
в) технические системы обнаружения несанкционированного проникновения на объект (территорию), оповещения о несанкционированном проникновении на объект (территорию) или системы физической защиты
«Омега», периметральная сигнализация
(наличие, марка, количество)
г) стационарные и ручные металлоискатели
Один стационарный (ST-MD318LT) и два ручных (Garrett Pro-Pointer AT)
(наличие, марка, количество)
д) телевизионные системы охраны
Система охранная телевизионная (СОТ), телевизионная система замкнутого типа, предназначенная для получения телевизионных изображений и извещений о тревоге с охраняемого объекта, 26 наружных видеокамер марки Таро С320WS, 9 внутренних видеокамер марка Таро С310
(наличие, марка, количество)
е) системы охранного освещения
58 фонарей уличного освещения; система аварийного освещения.
(наличие, марка, количество)
2. Меры по физической защите объекта (территории):
а) количество контрольно-пропускных пунктов (для прохода людей и проезда транспортных средств)
Для прохода людей оборудованный системой контроля электронного доступа - 1, для проезда автомобилей - 1
б) количество эвакуационных выходов (для выхода людей и выезда транспортных средств)
Для выхода людей - 2, для автомобилей 1
в) электронная система пропуска
в наличии, центральный вход в здание, система контроля и управления доступом (СКУД)
(наличие, тип установленного оборудования)
г) укомплектованность личным составом нештатных аварийно-спасательных формирований (по видам подразделений)
Физическая охрана осуществляется ЧОП «М-Групп», в штате подразделения охраны - пятеро человек
(человек, процентов)
3. Меры по обеспечению пожарной безопасности объекта (территории):
а) наружное противопожарное водоснабжение
Пожарный водопровод – кольцевой 250; резервуар с водой
(наличие, тип, характеристика)

Продолжение Приложения А

б) внутреннее противопожарное водоснабжение

Внутренние пожарные краны отсутствуют

(наличие, тип, характеристика)

в) автоматическая установка пожарной сигнализации

Установлен и функционирует КПС, обеспечивающий передачу сигнала тревоги на

пульт ЦУС ГО МЧС РФ по Самарской области. Здание оснащено извещателем

пожарным дымовым, извещателем пожарным линейным, извещателем пожарным

ручным, блоком резервного питания, модуль акустический настенный, прибор

приемно-контрольный, блоком резервного питания

(наличие, тип, характеристика)

г) автоматическая установка пожаротушения

АУП-01Ф

(наличие, тип, характеристика)

д) система противодымной защиты

Отсутствует

(наличие, тип, характеристика)

е) система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

Пульт контроля управления С2000, прибор приёма контрольный «Сигнал 20П», блок и

колонки речевого оповещения, блоки бесперебойного питания, оповещатели световые

«Выход», С 2000-ИТ, извещатели пожарные: - ручные, - тепловые, - дымовые

(наличие, тип, характеристика)

ж) противопожарное состояние путей эвакуации и эвакуационных выходов

2 эвакуационных выхода, соответствуют

(количество, параметры)

4. План взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами МВД России и территориальными органами Росгвардии по защите объекта (территории) от террористических угроз

Договор № 01248019 от 22.02.24 г.

(наличие, реквизиты документа)

VII. Выводы и рекомендации

Отсутствуют

VIII. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)

Отсутствует

(наличие на объекте (территории) режимно-секретного органа, его численность (штатная и фактическая), количество сотрудников объекта (территории), допущенных к работе со сведениями, составляющими государственную тайну, меры по обеспечению режима секретности и сохранности секретных сведений)

Отсутствует

(наличие на объекте (территории) локальных зон безопасности)

Отсутствует

(другие сведения)

Приложение Б

Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

Таблица Б.1 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2023 г.

Наименование видов отходов	Код по ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			Хранение	Накопление				
2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве и при предоставлении услуг населению	7 30 000 00 00 0	IV	0	8	8	0	0	0

Таблица Б.2 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м ³ /сут.; тыс. м ³ /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16	17
ЛОС очистки	2022	Механическая очистка, Поток ПНУ-БМ (2)-180	0,35; 85	0,2; 60	0,07; 25	Взвешенные вещества	19.03.2024	0,05	0,05	0,045	98,7	98,7