

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
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 «Организация безопасного сбора и хранения отработанных люминесцентных ламп»

Обучающийся

А.Н. Ложкин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.с.-х.н, доцент, О.А. Малахова

(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 2024

Аннотация

Выполненная выпускная работа разработана в соответствии со спецификой и особенностями ведения деятельности АО «Мончегорские электрические сети» - предприятия, в котором обучающийся Ложкин А.Н. работает в качестве специалиста по охране труда и гражданской обороне. Основной темой работы является «Организация безопасного сбора и хранения отработанных люминесцентных ламп».

Работа представляет из себя документ на 103 страницах, который включает в себя введение, пояснительную записку из 7 разделов, заключение, список используемых источников и 10 приложений .

В первом разделе проводится анализ НПА, регулирующих безопасное обращение и переработку использованных люминесцентных ламп, включая государственные требования по правильному сбору, хранению и транспортировке.

Во втором разделе проводится анализ возможных причин аварийных ситуаций, опасные и вредные производственные факторы, характерные при эксплуатации люминесцентных ламп, а также статистика аварийных ситуаций по предприятию.

Третий раздел содержит проводимые на предприятии мероприятия по безопасному сбору и хранению отработанных ламп.

В четвертом разделе представлена процедура оценки уровней профессиональных рисков и реализуемые на предприятии способы минимизации рисков на работников.

Пятый раздел содержит информацию о влиянии человеческого фактора предприятия на окружающую природу, а также результаты осуществляемого контроля выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.

Раздел шестой раскрывает необходимость на предприятии в Плане действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, проведена оценка возможных ЧС природного и техногенного характера,

определены силы и средства муниципалитета и предприятия, привлекаемые для ликвидации ЧС, а также их состав. В разделе разработана схема оповещения персонала на случай возникновения ЧС. В целях проведения эвакуационных мероприятий приведены места нахождения сборных эвакуационных пунктов и пунктов временного размещения, способы и маршруты эвакуации.

В последнем разделе создан План мероприятий по улучшению условий труда и рассчитано финансовое обеспечение профилактических мероприятий по снижению производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Дополнительно произведены расчеты по обеспечению санаторно-курортного лечения работников и определению скидок или доплат по страховым взносам от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. На основе пособий также оценивалась эффективность мер по обеспечению техносферной безопасности.

В заключении изложены выводы по основным частям бакалаврской работы.

Содержание

Введение.....	6
1 Анализ нормативных требований в области обеспечения безопасности процесса сбора и хранения отработанных люминесцентных и ртутных ламп.....	8
2 Анализ безопасности процесса сбора и хранения отработанных люминесцентных и ртутных ламп.....	16
3 Мероприятия по обеспечению безопасности процесса сбора и хранения отработанных люминесцентных и ртутных ламп.....	28
4 Охрана труда.....	41
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	45
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	48
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	58
Заключение.....	73
Список используемых источников.....	74
Приложение А Схема реализации мер по безопасному сбору и хранению люминесцентных ламп.....	79
Приложение Б Реестр профессиональных рисков, коэффициенты вероятности события и степени тяжести последствий.....	80
Приложение В Оценка уровней профессиональных рисков.....	83
Приложение Г Антропогенная нагрузка АО «МЭС» на окружающую среду	86
Приложение Д Результаты производственного экологического контроля выбросов загрязняющих веществ.....	89
Приложение Е Схема оповещения работников АО «МЭС» при чрезвычайных ситуациях.....	97
Приложение Ж Маршрут эвакуации персонала АО «МЭС» в сборный эвакуационный пункт.....	98

Приложение И Маршрут эвакуации персонала АО «МЭС» в пункт временного размещения	99
Приложение К Данные для расчета скидки (надбавки) к страховому тарифу	100
Приложение Л Данные для расчета эффективности мероприятий по охране труда	101

Введение

Актуальность исследования определена следующими факторами.

Люминесцентные лампы содержат ртуть, опасный токсичный элемент, который, попадая в окружающую среду, может нанести значительный ущерб здоровью человека и экосистеме. В этой связи, разработка эффективных методов сбора и безопасного хранения таких отходов приобретает особую актуальность, поскольку позволяет минимизировать риски для здоровья и окружающей среды.

Обеспечивая разработку надежных технических решений для сбора и хранения отработанных ламп, данная тема вносит вклад в снижение уровня травматизма и экологической опасности, обеспечивая при этом соответствие существующим нормативам и законодательству.

Действующая в Российской Федерации нормативно-правовая база в области охраны труда, экологической безопасности, гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций постоянно совершенствуется и ужесточается, преследуя цель обеспечение максимальной защиты человека от травматизма в ходе осуществления им трудовой деятельности, защиты от опасных ситуаций, возникающих при чрезвычайных ситуациях и в ходе ведения военных действий, защиты окружающей среды от негативного воздействия производственной и бытовой деятельности человека.

Выполнение бакалаврской работы направлено на разработку и реализацию мер по обеспечению безопасности работников, их жизни и здоровья при обращении с отработанными ртутьсодержащими лампами, а именно при их сборе и дальнейшем хранении до передачи на обезвреживание и утилизацию.

Основными задачами для достижения поставленной цели являются в первую очередь предметное изучение отдельных государственных нормативно-правовых актов, регламентирующих требования по безопасному обращению с ртутьсодержащими отходами, нюансов их практического

применения с целью обеспечения необходимого уровня безопасности на предприятии.

Далее необходимо определить те ситуации, при которых возможно возникновение и воздействие на работников вредных производственных факторов, характерных для процесса сбора и хранения отработанных люминесцентных ламп.

Следующей задачей является разработка комплекса организационно-технических мероприятий, позволяющих минимизировать, а по возможности исключить риски воздействия вредных производственных факторов.

Конечной задачей работы является оценка эффективности разрабатываемых мероприятий по обеспечению безопасности работников при осуществлении сбора и хранения отработанных люминесцентных ламп.

По результатам освоения полного курса обучения и выполнения квалификационной работы будет получен объем знаний, необходимый для осуществления профессиональной деятельности в области обеспечения техносферной безопасности в различных отраслях экономики.

1 Анализ нормативных требований в области обеспечения безопасности процесса сбора и хранения отработанных люминесцентных и ртутных ламп

Люминесцентные лампы содержат ртуть, которая представляет значительный риск для здоровья человека и окружающей среды при неправильном обращении. Понимание и строгое соблюдение нормативных требований помогают минимизировать потенциальные риски, связанные с утечками и другими опасными событиями.

Нормативные документы устанавливают обязательные процедуры и меры безопасности, которым должны следовать организации при обращении с опасными отходами. Знание нормативных требований позволяет предложить пути улучшения существующих методик сбора и хранения, что может включать в себя внедрение новых технологий, усовершенствование процессов контроля и повышение общей экологической безопасности. Таким образом, анализ нормативных требований не только обеспечивает базу для юридически и экологически безупречной практики обращения с отходами, но и способствует развитию области управления экологическими рисками на профессиональном уровне.

Правовую основу порядка сбора и хранения отработанных люминесцентных и ртутных ламп составляют следующие нормативные акты:

- Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [10];
- Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»[9];
- Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 13.06.2023) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [26];

– Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [7];

– Постановление Правительства Российской Федерации от 28.12.2020 № 2314 «Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде» [17];

– Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 04.12.2014 № 536 «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I - V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду» [13];

– Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» [24];

– СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 3 [27].

Так, например, Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» дает определение понятия отходов производства и потребления - вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом. К отходам не относится донный грунт, используемый в порядке, определенном

законодательством Российской Федерации, а также вскрышные и вмещающие горные породы, которые подлежат использованию в соответствии с Законом Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах» [5].

Также законом определены основные принципы и направления государственной политики в области обращения с отходами, указанные на рисунке 1.

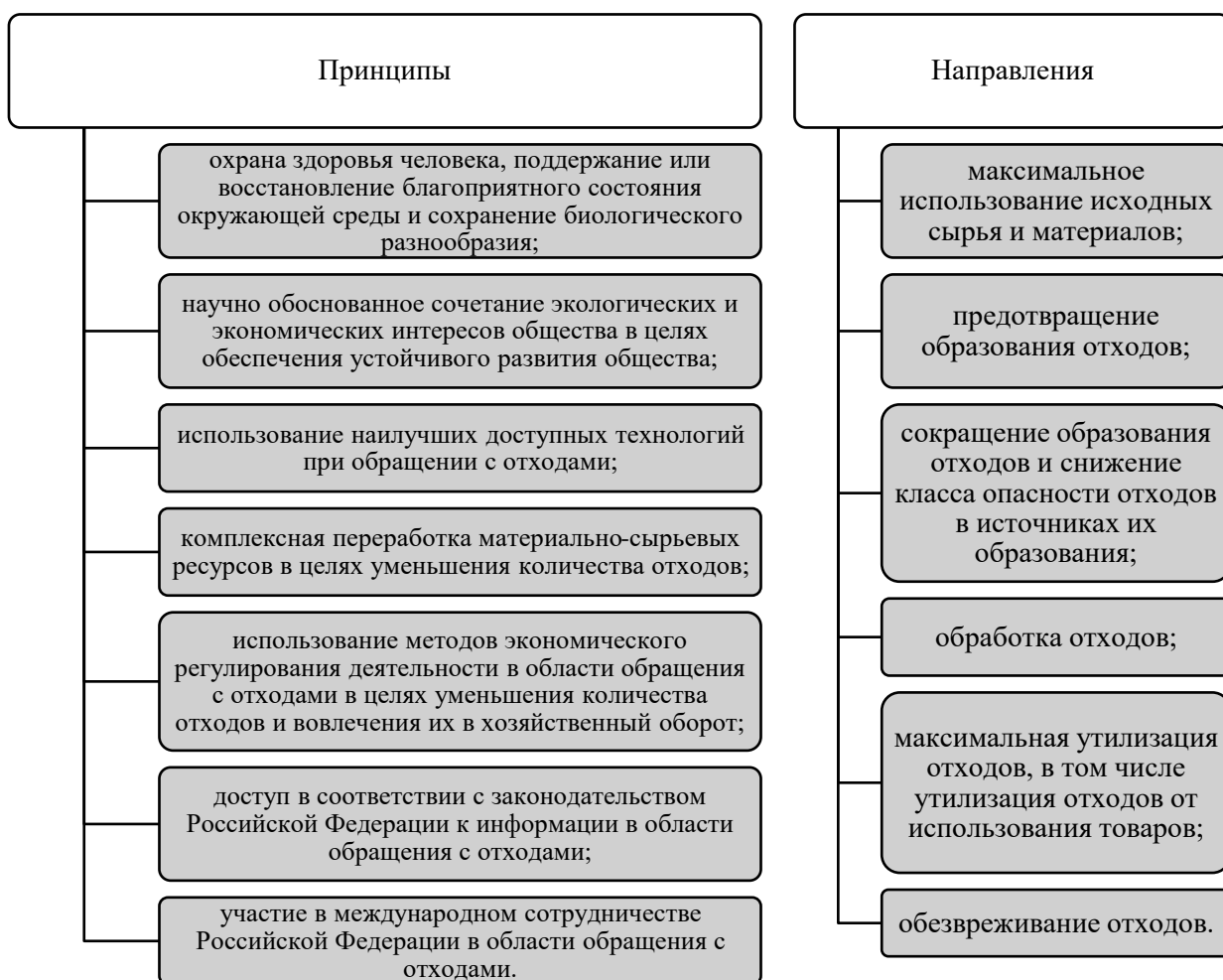


Рисунок 1 – Принципы и направления государственной политики в области обращения с отходами

Важнейшее значение для регулирования рассматриваемых правоотношений имеют Правила обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание,

транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде (далее по тексту - Правила).

В частности, Правила содержат перечень основных действий, которые можно представить в виде следующей схемы, указанной на рисунке 2.

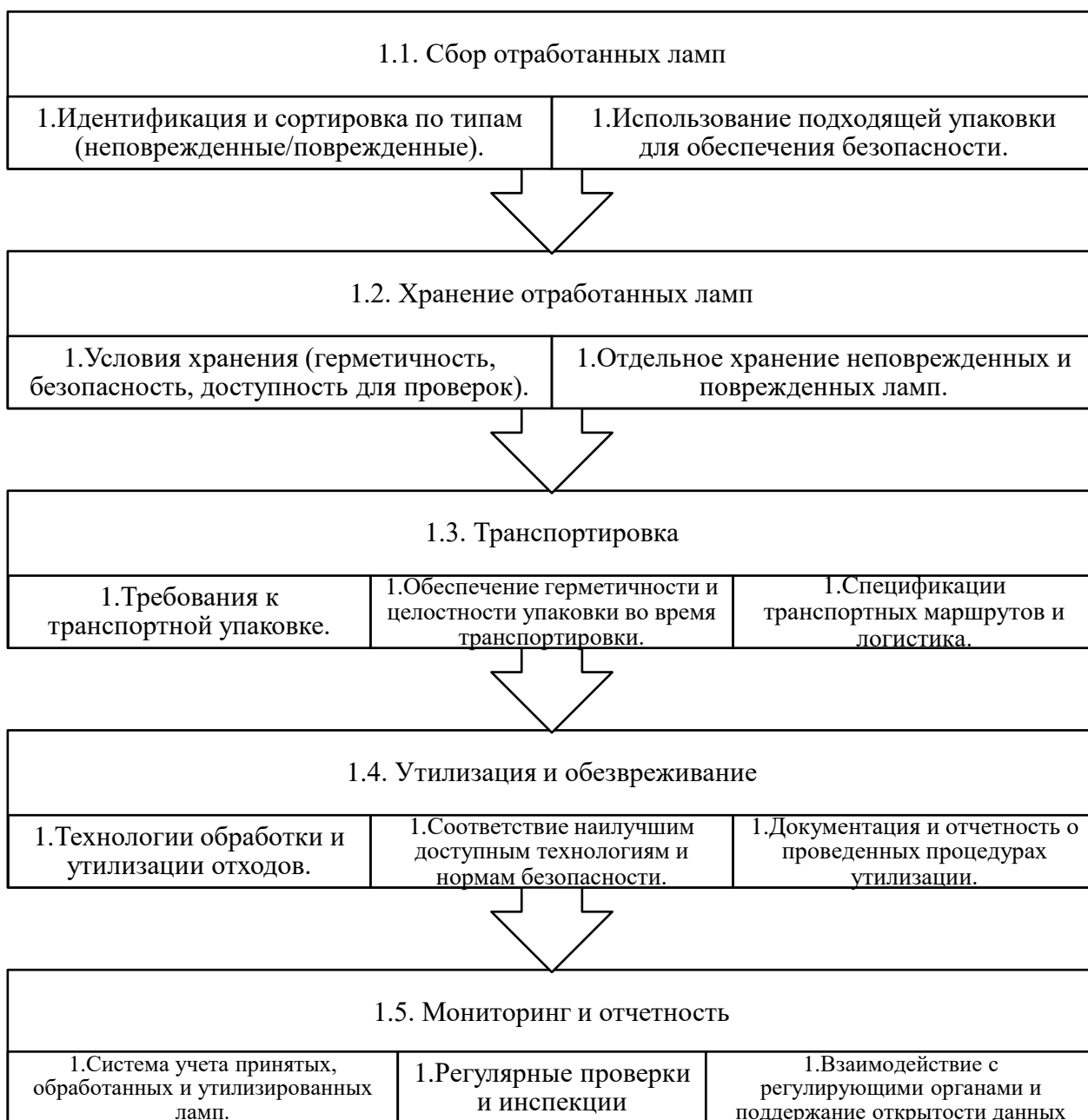


Рисунок 2 - Алгоритм обращения с отработанными ртутьсодержащими лампами

Рассмотрим указанные этапы обращения с отработанными ртутьсодержащими лампами подробнее и проанализируем нормативные требования в области обеспечения безопасности процесса сбора и хранения отработанных люминесцентных и ртутных ламп.

Нормативные требования в области обеспечения процесса сбора отработанных ламп начинаются с тщательной идентификации и сортировки по типам, что предполагает разделение ламп на неповрежденные и поврежденные. Этот шаг критически важен, поскольку от состояния лампы зависят методы и условия её последующей транспортировки, хранения и обработки. Неповрежденные лампы могут быть безопасно транспортированы и утилизированы с использованием стандартных процедур, в то время как поврежденные требуют особого подхода, направленного на предотвращение утечки вредных веществ, таких как ртуть.

После сортировки каждая лампа должна быть надлежащим образом упакована. Использование подходящей упаковки играет ключевую роль в обеспечении безопасности в процессе дальнейшего обращения с лампами. Для неповрежденных ламп достаточно упаковки, обеспечивающей защиту от физических повреждений при транспортировке и хранении. Однако для поврежденных ламп требуется специальная герметичная упаковка, которая предотвращает контаминацию окружающей среды токсичными веществами.

Правильная идентификация и сортировка ламп, а также их адекватная упаковка, являются фундаментальными аспектами процесса сбора, направленными на минимизацию экологических рисков и обеспечение безопасности на всех последующих этапах обращения с отработанными лампами.

Процесс хранения отработанных ламп включает в себя несколько ключевых аспектов, обеспечивающих безопасность и соответствие экологическим стандартам. На первом этапе необходимо обеспечить герметичность хранения, что предотвращает возможное распространение токсичных веществ, таких как ртуть, содержащаяся в люминесцентных

лампах. Герметичные контейнеры или упаковки защищают не только окружающую среду, но и сотрудников, обслуживающих складские помещения, от потенциального воздействия опасных веществ.

Следующий важный аспект нормативных требований к обращению с отработанными ртутьсодержащими лампами — это обеспечение безопасности условий хранения. Это означает, что помещения, где хранятся лампы, должны соответствовать определенным нормам пожарной безопасности, а также быть оборудованными средствами первой помощи и аварийного реагирования. Кроме того, необходимо регулярное проведение проверок состояния упаковок и самих ламп, чтобы своевременно выявлять и предотвращать возможные утечки или другие проблемы.

Отдельное внимание следует уделить условиям хранения неповрежденных и поврежденных ламп. Неповрежденные лампы можно хранить в более общих условиях, однако они все равно требуют защиты от внешних воздействий, которые могут привести к их повреждению. Поврежденные лампы, в свою очередь, требуют особого подхода: их необходимо немедленно поместить в герметичные контейнеры, чтобы исключить любой контакт вредных веществ с внешней средой. Эти меры предотвращают дополнительные риски для здоровья и безопасности.

Организация эффективного и безопасного хранения отработанных люминесцентных ламп является критически важной задачей, требующей тщательного планирования и контроля. Процедуры и условия хранения должны строго соблюдаться, чтобы минимизировать экологические риски и гарантировать безопасность всех процессов, связанных с обращением с отработанными лампами.

Транспортировка отработанных люминесцентных ламп требует особого внимания к упаковке и логистике, чтобы обеспечить герметичность и сохранность упаковки во время перемещения. Используя упаковки, соответствующие строгим требованиям безопасности, можно минимизировать риски утечки вредных веществ. Планируя транспортные

маршруты, компания стремится к эффективному и безопасному перемещению отходов от мест сбора до утилизационных центров.

Соблюдение спецификаций, разработанных для максимальной безопасности, происходит под наблюдением квалифицированных специалистов. Эти специалисты несут ответственность за состояние груза на всех этапах его доставки, обеспечивая его целостность и избегая контаминации. Применяя современные методы логистики и маршрутизации, компания значительно повышает эффективность процессов перевозки, сокращая время в пути и минимизируя риски.

Процесс утилизации и обезвреживания отработанных люминесцентных ламп охватывает использование передовых технологий для обработки отходов. Эти технологии должны соответствовать установленным нормам безопасности и экологическим стандартам, что обеспечивает минимизацию вредного воздействия на окружающую среду. Важным аспектом является также документация и отчетность о всех проведенных процедурах утилизации, что позволяет контролировать и верифицировать соответствие всех действий требуемым стандартам.

Мониторинг и отчетность в процессе управления отработанными люминесцентными лампами включают ведение детализированной системы учета всех принятых, обработанных и утилизированных ламп. Эта система позволяет не только следить за количеством и состоянием отходов на каждом этапе их обработки, но и обеспечивает возможность анализа эффективности применяемых методов утилизации.

Регулярные проверки и инспекции, проводимые специализированными сотрудниками, играют ключевую роль в поддержании высокого уровня безопасности и соответствия экологическим стандартам. Указанные меры контроля помогают своевременно выявлять любые нарушения или несоответствия в процессах, что важно для предотвращения возможного негативного воздействия на окружающую среду.

АО «Мончегорские электрические сети» в процессе производственно-хозяйственной деятельности является потребителем люминесцентных и ртутьсодержащих ламп. Предприятие осуществляет накопление отработанных ламп для их дальнейшего сбора, хранения и обращения специализированной организацией на основании требований нормативно-правовых актов.

Итак, исследование нормативно-правовых требований, регулирующих процессы сбора, хранения и обращения с отработанными люминесцентными и ртутьсодержащими лампами, позволяет выделить основные аспекты, обеспечивающие экологическую безопасность и защиту здоровья населения. Соблюдение этих требований, критически важное для предотвращения рисков утечки токсичных веществ, становится возможным благодаря строгому контролю и регулярному мониторингу на всех этапах обращения с лампами.

Следуя установленным процедурам, АО «Мончегорские электрические сети» способствует повышению эффективности обращения с отходами. Это не только минимизирует воздействие на окружающую среду, но и обеспечивает соблюдение законодательных требований, укрепляя экологическую ответственность предприятия.

Таким образом, анализ правовых основ в сфере управления отходами не только выявляет текущие нормы и стандарты, но и предоставляет основу для разработки улучшенных практик и технологий, способствующих устойчивому развитию и защите общественного здоровья.

2 Анализ безопасности процесса сбора и хранения отработанных люминесцентных и ртутных ламп

В АО «Мончегорские электрические сети» процесс сбора и хранения отработанных люминесцентных ламп сопряжён с рядом потенциальных опасностей, связанных с содержанием ртути в этих источниках света. Рассмотрев различные аварийные ситуации, возникающие на разных этапах обращения с лампами, важно осознавать высокий риск для здоровья работников и воздействия на окружающую среду. В процессе сбора и хранения ламп возможно разрушение их целостности, что ведет к выбросу ртути в окружающую среду, угрожая здоровью и безопасности персонала, обслуживающего данные процессы, и способствуя дальнейшему распространению токсичных веществ. Эти факторы подчеркивают критическую необходимость тщательного анализа безопасности этих операций, обеспечивая разработку и внедрение строгих мер безопасности для предотвращения любых инцидентов.

В Акционерном обществе «Мончегорские электрические сети» (далее - АО «МЭС») в процессе сбора и хранения отработанных люминесцентных ламп возможны следующие аварийные ситуации:

- бой ламп в процессе транспортировки с мест временного хранения для последующего монтажа;
- бой ламп в процессе монтажа/демонтажа ламп из осветительных приборов;
- бой ламп в процессе транспортировки в места временного хранения ламп;
- бой ламп в результате их несанкционированного выброса в места хранения бытовых отходов;
- бой ламп при организации временного хранения новых и отработанных ламп;
- бой ламп в процессе передачи на утилизацию отработанных ламп.

Анализ указанных потенциальных аварийных ситуации представим в виде таблицы 1.

Таблица 1 - Анализ потенциальных аварийных ситуаций

Потенциальная аварийная ситуация	Риск	Меры предосторожности
Бой ламп в процессе транспортировки	Лампы могут быть повреждены во время транспортировки из-за неадекватной упаковки или неосторожного обращения, что приводит к высвобождению ртути.	Использование усиленной упаковки, обучение персонала техникам безопасной транспортировки и мониторинг состояния упаковки на протяжении всего маршрута.
Бой ламп при монтаже/демонтаже из осветительных приборов:	Неаккуратное обращение с лампами во время монтажа или демонтажа может привести к их разрушению и контаминации рабочей зоны ртутью.	Обучение технического персонала методам безопасной замены ламп, использование защитных средств и регулярные инструктажи по технике безопасности.
Бой ламп при организации временного хранения:	Неправильное размещение ламп в местах временного хранения может привести к их случайному повреждению.	Разработка стандартов и процедур для безопасного хранения ламп, включая правильное размещение и обозначение контейнеров для хранения.
Несанкционированный выброс ламп в места общего хранения бытовых отходов:	Попадание отработанных ламп в общие контейнеры для бытового мусора может привести к их случайному разрушению и рассеиванию ртути.	Информирование сотрудников и населения о правилах утилизации отработанных ламп, установка специализированных контейнеров для сбора.
Бой ламп в процессе передачи на утилизацию	Передача ламп операторам по утилизации без должных мер предосторожности может привести к их разрушению.	Использование сертифицированных и безопасных контейнеров для транспортировки, строгий контроль за процессом загрузки и транспортировки.

Анализ вышеуказанных ситуаций подчеркивает необходимость комплексного подхода к управлению рисками, включая технические, организационные и образовательные аспекты. Правильное обучение персонала, использование адекватных средств защиты, соблюдение процедур

и норм безопасности могут значительно снизить вероятность аварий и минимизировать их последствия для здоровья человека и окружающей среды.

Ртутьсодержащие лампы содержат от 3 до 5 мг ртути. Одна такая лампа при повреждении заражает в среднем 6 м³ воздуха. Большая часть испарений, попадающих в организм человека, задерживается во внутренних органах. Особенно подвержены накоплению легкие, центральная нервная система, почки и печень. Большие концентрации ртути в организме вызывают острые отравления.

Ртутьсодержащие лампы, согласно Федеральному классификационному каталогу отходов [24], относятся к 1 классу опасности (чрезвычайно опасные отходы).

Попадающие в атмосферный воздух пары ртути в результате химических реакций превращаются в метилртуть (металлорганический катион $[CH_3Hg]^+$), являющуюся крайне токсичным соединением. Впоследствии с атмосферными осадками метилртуть попадает в водоемы и почву. Легко испаряется обратно в атмосферный воздух. В результате такого круговорота ртутьсодержащие соединения могут накапливаться в сельскохозяйственных растениях и животных, в источниках питьевого водоснабжения, в отдельных случаях с превышением предельно-допустимых концентраций. Результатом могут являться как отравления сельскохозяйственных животных, рыбы, так и людей в результате приема в пищу загрязненной воды, мяса животных и рыбы.

По существующему в Российской Федерации стандарту [1] опасными и вредными производственными факторами в процессе сбора и хранения отработанных люминесцентных ламп являются:

- химический;
- физический.

Помимо этого, можно рассмотреть также психологический фактор. Психологическое состояние тесно связано с физическим здоровьем. Хронический стресс может приводить к физическим симптомам, таким как

высокое кровяное давление, ухудшение иммунитета и другие заболевания, что дополнительно усугубляет риски, связанные с работой в условиях повышенной опасности.

Общий анализ указанных факторов представим в виде таблицы 2.

Таблица 2 - Опасные и вредные производственные факторы на рабочих местах

Категория	Фактор	Описание воздействия
Химические факторы:	Ртуть и её соединения	Лампы содержат ртуть, которая при разрушении лампы может высвобождаться в виде паров. Ртуть токсична, даже в малых концентрациях может нанести вред здоровью, вызывая поражения центральной нервной системы, почек и других внутренних органов.
	Метилртуть	Пары ртути в атмосфере могут превращаться в метилртуть, которая особенно токсична и способна кумулироваться в живых организмах, включая рыбу и сельскохозяйственные культуры, что создаёт риски для пищевой цепи.
Физические факторы	Травмы от осколков	Разбившиеся лампы создают риск порезов и других механических травм, особенно в случае несанкционированного выброса или неосторожного обращения с отходами.
	Порезы при транспортировке и хранении	Неправильное обращение или недостаточная упаковка могут привести к разрушению ламп, что создаёт риск порезов и других травм для работников, занимающихся их перемещением.
Психологические факторы	Стресс	Работа с опасными материалами может увеличивать стресс у работников из-за опасений за собственное здоровье и безопасность.
	Утомляемость	Постоянное напряжение при соблюдении строгих процедур безопасности может приводить к утомляемости, которая, в свою очередь, увеличивает вероятность ошибок и аварий на производстве.

Идентификация и оценка этих факторов на рабочих местах является ключевым элементом в разработке и внедрении эффективных мер по обеспечению безопасности и охране здоровья работников, задействованных в процессах сбора и хранения отработанных ламп.

Переходя от анализа производственных факторов к влиянию этих факторов на окружающую среду, рассмотрим Таблицу 3. Эта таблица подробно иллюстрирует потенциальный уровень негативного воздействия на окружающую среду в случае аварийных ситуаций, связанных с обращением отработанных люминесцентных и ртутьсодержащих ламп в АО «Мончегорские электрические сети». Важно понимать, как различные сценарии аварий могут привести к высвобождению токсичных веществ и какие последствия это может иметь для природы и здоровья населения, чтобы разработать эффективные стратегии предотвращения и минимизации ущерба.

Таблица 3 - Анализ потенциального уровня негативного воздействия на окружающую среду в случае аварийных ситуаций, связанных с обращением отработанных люминесцентных и ртутьсодержащих ламп в АО «Мончегорские электрические сети»

Негативное воздействие	Сценарий	Описание воздействия
Высвобождение ртути в окружающую среду:	Разрушение ламп в результате боя или несанкционированного выброса может привести к мгновенному высвобождению паров ртути.	Пары ртути токсичны и могут вызвать серьезные заболевания у человека и животных, а также негативно сказываться на растительности и качестве почвы. Ртуть может оседать в водоемах, приводя к долгосрочному загрязнению экосистем и угрозе биоразнообразию.
Длительное загрязнение почв и водоемов:	Ртуть из разрушенных ламп может просочиться в почву и водоемы, особенно при нарушении условий хранения и транспортировки.	Ртуть в почве может оставаться активной в течение длительного времени, постепенно накапливаясь в растениях и водных организмах. Это приводит к биоаккумуляции ртути в пищевых цепях, увеличивая риски для здоровья всех трофических уровней, включая человека.
Воздействие на воздух:	Пары ртути могут распространяться по воздуху, охватывая значительные территории вокруг места аварии.	Ингаляционное воздействие ртути на животных и людей может привести к острым отравлениям и хроническим заболеваниям, включая неврологические нарушения.
Риски для общественного здоровья:	Вдыхание паров ртути или потребление загрязненной воды и продуктов питания может нанести серьезный ущерб здоровью населения.	Отравления ртутью могут вызвать ряд заболеваний, влияющих на нервную систему, почки, печень и другие органы, включая репродуктивную систему.

На основе анализа потенциального уровня негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека при аварийных ситуациях, связанных с обращением отработанных люминесцентных и ртутьсодержащих ламп в АО «Мончегорские электрические сети», можно сделать следующий вывод. Аварийные ситуации, приводящие к разрушению ламп и высвобождению ртути, представляют серьёзную угрозу для экологической стабильности и общественного здоровья. Высвобождение ртути способствует загрязнению почвы, водоёмов и атмосферного воздуха, что не только влияет на непосредственную среду, но и вызывает долгосрочные последствия в виде биоаккумуляции токсичных веществ в пищевых цепях. Это в свою очередь увеличивает риски развития острых и хронических заболеваний, воздействуя на нервную систему, почки, печень, репродуктивные органы.

Таким образом, необходимо усилить меры предосторожности, обеспечивать строгое соблюдение процедур безопасности при сборе, транспортировке и хранении отработанных ламп. Разработка и реализация эффективных планов реагирования на аварийные ситуации, а также обучение персонала методам безопасного обращения с опасными отходами являются критически важными для предотвращения возможных аварий и минимизации их воздействия на окружающую среду и общественное здоровье.

Произведем анализ аварийных ситуаций при осуществлении процесса сбора и хранения отработанных люминесцентных и ртутных ламп в АО «Мончегорские электрические сети», указанный в таблице 4.

Таблица 4 – Происшествия и аварийные ситуации

Год	2019	2020	2021	2022	2023
Происшествия и аварийные ситуации	10	11	8	6	4
В том числе:					
Бой ламп в процессе транспортировки	1	2	1	1	0

Продолжение таблицы 4

Год	2019	2020	2021	2022	2023
Бой ламп при монтаже/демонтаже из осветительных приборов:	4	4	3	1	1
Бой ламп при организации временного хранения:	1	3	2	2	0
Несанкционированный выброс ламп в места общего хранения бытовых отходов:	4	2	2	2	3
Бой ламп в процессе передачи на утилизацию	0	0	0	0	0

Анализ представленных в таблице данных позволяет сделать следующие выводы.

Общее количество аварийных ситуаций показывает тенденцию к снижению с 11 случаев в 2020 году до 5 случаев в 2023 году, что указывает на улучшение условий безопасности и эффективности принятых мер по предотвращению аварий на предприятии.

Бой ламп в процессе транспортировки демонстрирует уменьшение с 2 случаев в 2020 году до 0 случаев в 2023 году. Бой ламп при монтаже/демонтаже из осветительных приборов - количество таких происшествий уменьшилось с 4 в 2020 году до 1 в 2023 году. Происшествия, связанные с временным хранением, показали снижение до нуля в 2023 году, что может свидетельствовать о значительных улучшениях в условиях и методах хранения.

В то же время, количество несанкционированных утилизаций ламп в места общего хранения бытовых отходов остается на относительно высоком уровне, что требует дополнительного внимания к просвещению персонала и контролю за утилизацией отходов.

Постоянное снижение общего количества аварий и происшествий указывает на улучшение политик безопасности и возможно эффективность введенных изменений в процессы транспортировки, хранения и обращения с лампами. Для поддержания и дальнейшего совершенствования уровня

безопасности рекомендуется продолжать регулярные тренировки персонала, улучшать методы хранения и транспортировки, а также усиливать контроль за соблюдением процедур утилизации и избавления от отходов.

Наглядно общее количество происшествий и аварийных ситуаций представим в виде диаграмм на рисунке 3 и рисунке 4.

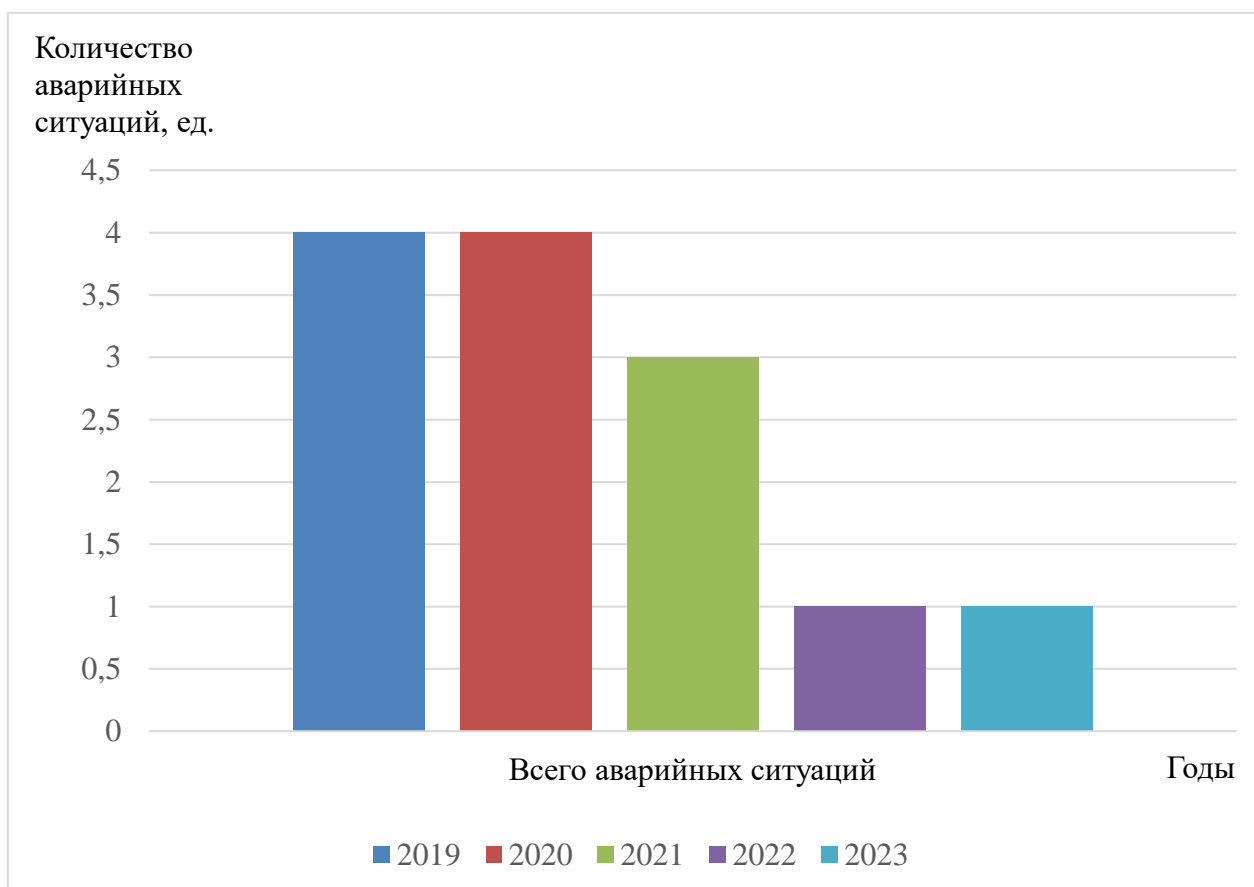


Рисунок 3 - Всего аварийных ситуаций

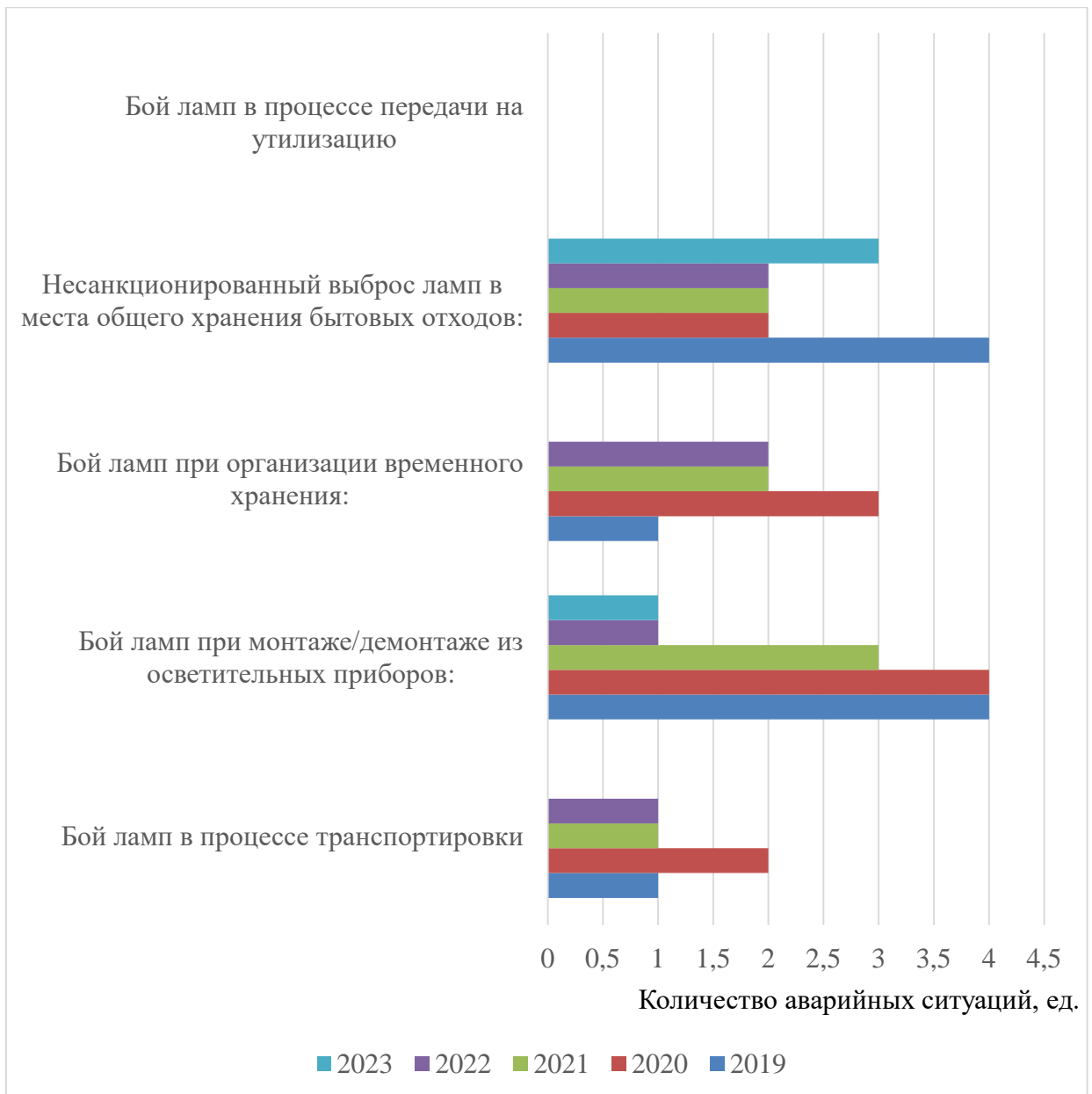


Рисунок 4 - Распределение аварийных ситуаций по типам

Проанализировав динамику и распределение аварийных ситуаций на предприятии АО «Мончегорские электрические сети», можно отметить значимость дальнейшего изучения и улучшения мер безопасности не только в контексте предотвращения аварий, но и в аспекте их влияния на здоровье работников. Переходя от анализа аварий к их последствиям, рассмотрим общие сведения о травматизме на предприятии, которые отражают реальное воздействие данных инцидентов на персонал.

Общие сведения о травматизме представим в Таблице 5.

Таблица 5 - Общие сведения о травматизме на предприятии

Год	Среднесписочное число работающих	Происшествия и аварийные ситуации	В том числе			
			Без последствий	Повлекшие вред здоровью		
				легкие	тяжелые	смертельные
2019	98	10	9	1	0	0
2020	100	11	11	0	0	0
2021	99	8	8	0	0	0
2022	98	6	5	1	0	0
2023	98	4	4	0	0	0

Наглядно представим указанные данные в виде диаграммы на рисунке 5.

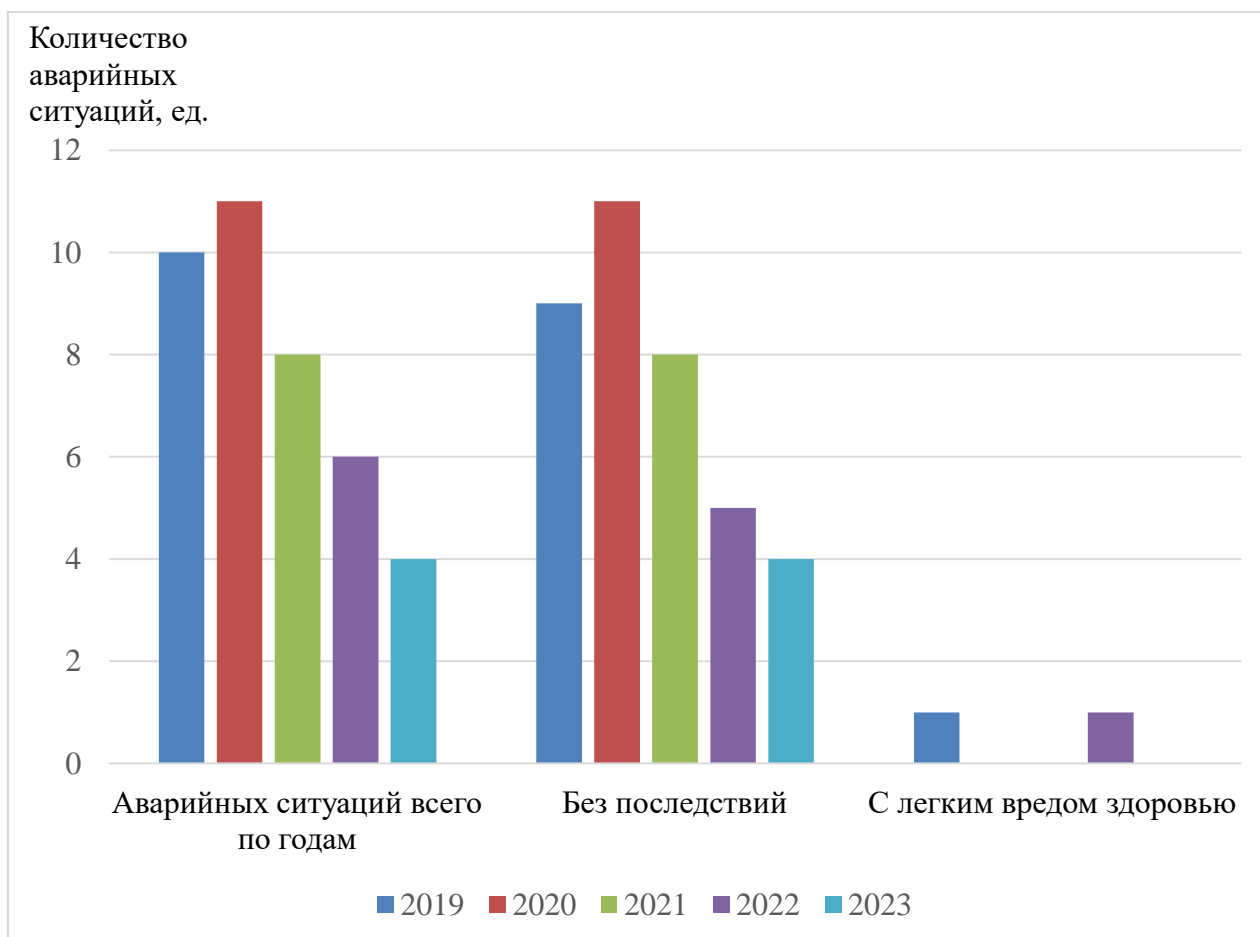


Рисунок 5 - Общие сведения о травматизме на предприятии

Анализ данных, представленных в Таблице 5, позволяет сделать следующие выводы.

В период с 2019 по 2023 год наблюдается общее уменьшение количества происшествий и аварийных ситуаций: с 10 в 2019 году до 4 в 2023 году. Большинство происшествий в каждом году не повлекли за собой вред здоровью, что может свидетельствовать о своевременном реагировании и эффективных действиях по локализации аварийных ситуаций. Наблюдается снижение числа происшествий, повлекших за собой легкие травмы, с 1 случаев в 2019 и 2022 годах до 0 в 2023 году. Это положительная тенденция, указывающая на возможное улучшение условий труда или эффективности средств индивидуальной защиты и процедур безопасности. Отсутствие тяжелых и смертельных травм за рассматриваемый период также говорит о том, что на предприятии удалось избежать крайне опасных инцидентов, что является значимым достижением в области охраны труда. Среднесписочное количество работников остается стабильным (98-100 человек), что упрощает анализ данных и планирование мер по обеспечению безопасности, так как не требуется корректировка стратегий в связи с изменением численности персонала.

На основе анализа ситуации по травматизму и аварийным происшествиям на предприятии АО «Мончегорские электрические сети» можно сделать определенные выводы.

Зафиксировано снижение общего числа аварий и происшествий за рассматриваемый период с 2019 по 2023 год, что свидетельствует о возможном улучшении мер безопасности, принятых на предприятии. При этом, уменьшившееся количество происшествий, повлекших за собой легкие травмы, подтверждает эффективность реализуемых программ по улучшению условий труда.

Отсутствие тяжелых и смертельных травм в течение всего периода наблюдения свидетельствует о высокой эффективности принятых мер предосторожности, позволяющих минимизировать наиболее опасные

последствия аварийных ситуаций. Стабильность численности персонала способствует поддержанию контроля над ситуацией и позволяет последовательно проводить политику охраны труда.

Регулярное обучение персонала, акцентирующее внимание на важности соблюдения правил безопасности, оказывает значительное влияние на уровень профессионального мастерства работников, что, в свою очередь, сокращает вероятность возникновения аварийных ситуаций. Поддержание высоких стандартов в области техники безопасности, включая использование качественных средств индивидуальной защиты и безопасные методы обращения с отработанными лампами, является ключом к устойчивому снижению травматизма на предприятии.

Необходимо продолжить курс на укрепление культуры безопасности среди работников, включая разработку новых методических рекомендаций и проведение целевых тренингов. Систематическое улучшение условий труда и углубленный контроль за соблюдением процедур безопасности помогут добиться дальнейшего снижения числа происшествий и повышения безопасности рабочего процесса.

Эти выводы отражают необходимость устойчивого подхода к обеспечению безопасности на предприятии и подчеркивают значение комплексного управления рисками в сфере обращения с потенциально опасными отходами.

3 Мероприятия по обеспечению безопасности процесса сбора и хранения отработанных люминесцентных и ртутных ламп

Общими реализуемыми мерами по повышению безопасности процесса оборота люминесцентных ламп могут быть:

- разработка инструкций по безопасному сбору и хранению отработанных ламп;
- включение в программы инструктажей разделов по осуществлению безопасного оборота ламп на предприятии;
- проведение соответствующих инструктажей работникам, участвующим в обороте таких ламп;
- ведение учетной документации, относящейся к обороту ламп на предприятии (товарные приходные накладные, журнал выдачи и сдачи ламп, акты приема-передачи на утилизацию и др.);
- контроль со стороны службы охраны труда за проведением инструктажей, за применением средств индивидуальной защиты работниками, по ведению документации, касающейся учета ламп;
- выдача, а также применение работниками средств индивидуальной защиты (защитных перчаток, спецодежды, защитных очков).

Основным правильным решением по обеспечению безопасности процесса применения люминесцентных ламп является по возможности полный отказ от их эксплуатации. На сегодняшний день в АО «МЭС» эксплуатируется уже всего порядка тридцати светильников, комплектующихся люминесцентными лампами. Ежегодно проводится работа по замене таких светильников на светильники, комплектующиеся светодиодными источниками освещения. Данное мероприятие реализуется также на основании Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской

Федерации» [26], как для предприятия, выполняющего особый вид деятельности.

Схема реализации конкретных мер по безопасному сбору и хранению люминесцентных ламп представлена в приложении А.

Первичным внедряемым мероприятием предполагается установка на центральном складе отдельного стеллажа для хранения ламп. Стеллажи должны иметь боковые стенки или обрешетку, а полки на передней части – вертикальные борта высотой от 3 до 5 см. Такая конструкция должна обеспечить защиту от падения коробок с мест хранения и разбитие ламп. Лампы на таких стеллажах должны храниться в индивидуальной картонной и транспортной упаковке (коробках) отдельно от других материалов для исключения возможности их повреждения.

Стеллажи разрабатываются таким образом, чтобы максимально защитить лампы от механических повреждений. Лампы упаковываются в специальные картонные коробки, предназначенные для транспортировки и хранения, что дополнительно снижает риск их повреждения при перемещении внутри склада. Разделение хранения новых и использованных, но неповрежденных ламп на разных полках стеллажа позволяет организовать четкое разграничение между ними, что упрощает инвентаризацию и контроль за состоянием каждой группы ламп.

Предполагается, что новые лампы будут храниться на одной полке стеллажа, а неповрежденные отработанные – на другой.

Это решение также способствует более эффективному использованию пространства на складе и облегчает доступ к лампам при необходимости их быстрой замены или утилизации. Подобная систематизация является ключевым элементом в управлении инвентарем и помогает предотвратить ошибки в процессе выдачи и приемки ламп, а также минимизирует риски, связанные с возможным перемешиванием новых и отработанных ламп, что может привести к несанкционированному использованию уже использованных и потенциально поврежденных изделий.

Таким образом, реализация этого мероприятия станет значительным шагом к повышению безопасности процессов хранения и обращения с люминесцентными и ртутьсодержащими лампами на предприятии, обеспечивая также соблюдение экологических и технических стандартов безопасности.

Следующим этапом является введение процедуры учета выдачи в эксплуатацию новых и сдачи на хранение отработанных ламп. Следует разработать и ввести в процесс учета специальный журнал выдачи и приемки таких ламп. В результате выдача и приемка ламп будет проводиться под роспись ответственного лица и работников, получающих и сдающих лампы. Это позволит контролировать ответственным лицом число выданных и взамен сданных ламп. Указанные меры позволят вести учет всех люминесцентных ламп на предприятии и исключат возможность выброса отработанных ламп в места сбора товарно-бытовых отходов.

Введение процедуры учета выдачи в эксплуатацию новых и сдачи на хранение отработанных ламп представляет собой важный этап в управлении ресурсами и безопасности на предприятии. Разрабатывая и внедряя в процесс учета специальный журнал выдачи и приемки ламп, предприятие обеспечивает формализацию и документирование каждого акта перемещения ламп, что является ключевым для поддержания строгого контроля над их оборотом.

Процедура предполагает, что каждая операция с лампами будет сопровождаться оформлением записи в соответствующем журнале, который должен подписываться ответственным лицом и работниками, принимающими лампы в эксплуатацию или сдающими их на хранение. Такая мера позволяет не только фиксировать количество выданных и принятых ламп, но и обеспечивает возможность оперативного реагирования на любые несоответствия в учете, тем самым предотвращая непреднамеренное или умышленное использование отработанных ламп.

Дополнительно, введение журнала выдачи и приемки способствует созданию прозрачной системы учета, которая значительно уменьшает риски выброса отработанных ламп в места сбора бытовых отходов. Ответственное лицо, осуществляя контроль за соблюдением процедур, может точно отслеживать количество и состояние ламп на каждом этапе их жизненного цикла, что способствует повышению экологической безопасности и уменьшению экологического воздействия предприятия.

Таким образом, систематизированный подход к учету люминесцентных ламп через введение журнала выдачи и приемки является эффективным инструментом управления качеством и безопасностью, обеспечивая не только выполнение экологических стандартов, но и поддерживая высокий уровень внутреннего контроля на предприятии. Образец оформления журнала учета люминесцентных ламп представлен на рисунках 6 и 7.

Акционерное общество «Мончегорские электрические сети»

(полное наименование организации)

ЖУРНАЛ

УЧЕТА РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ ЛАМП (ОТХОДОВ)

Начат _____ 20__ г.

Окончен _____ 20__ г.

Рисунок 6 - Титульный лист журнала учета ртутьсодержащих ламп

Подразделение, получившее в эксплуатацию лампы	Подразделение, сдавшее на хранение лампы	Количество (прописью) ламп, выданных в эксплуатацию/принятых на централизованное хранение	Лицо, получившее в эксплуатацию/сдавшее на хранение отработанные лампы (дата, подпись)	Лицо, выдавшее в эксплуатацию/принявшее на хранение лампы, подпись, дата	Дата передачи ламп на обезвреживание	Количество (прописью) ламп, сданных на обезвреживание	Остаток ламп после передачи	Лицо, сдавшее лампы, подпись	Лицо, принявшее лампы, подпись
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
уч.ПСиКЛ ССиП	-	10 (десять)	10.03.2024 эл.монтер, Воронов	10.03.2024 специалист МТС, Мальшева	-	-	-	-	-
-	уч.ПСиКЛ ССиП	10 (десять)	11.03.2024 эл.монтер, Воронов	11.03.2024 специалист МТС, Мальшева	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	20.03.2024	10 (десять)	0 (ноль)	Мальшева	Иванов

Рисунок 7 - Таблица журнала учета люминесцентных ламп

Далее для хранения поврежденных отработанных ламп предлагается выделить отдельное помещение, оснащенное естественной приточно-вытяжной вентиляцией. В помещении необходимо разместить металлический контейнер для хранения с плотно закрывающейся крышкой. На контейнер нанести надпись «Для ртутьсодержащих отходов».

Выбор отдельного помещения для хранения поврежденных отработанных ламп, оснащенного естественной приточно-вытяжной вентиляцией, обусловлен необходимостью минимизации рисков, связанных с возможным высвобождением токсичных веществ, таких как ртуть, в рабочую среду. Эффективная вентиляция способствует разбавлению и удалению вредных паров из воздуха, тем самым снижая концентрацию опасных веществ и обеспечивая безопасность для здоровья персонала.

Установка металлического контейнера с плотно закрывающейся крышкой является дополнительной мерой предосторожности, предназначенной для изоляции поврежденных ламп. Такой контейнер предотвращает распространение ртутных паров и других потенциально опасных веществ, что крайне важно для поддержания безопасной рабочей среды. Наличие надписи «Для ртутьсодержащих отходов» на контейнере обеспечивает четкое обозначение содержимого, способствуя правильной идентификации и обращению с отходами, что снижает вероятность ошибочного использования контейнера и повышает уровень информированности сотрудников.

Таким образом, применяя указанные меры, предприятие стремится к созданию контролируемой и безопасной среды для хранения опасных отходов. Использование специальных контейнеров и вентиляции не только снижает риски для здоровья работников, но и способствует улучшению общих условий труда и соблюдению экологических стандартов, обязательных для предприятий, занимающихся обращением с опасными материалами.

Для обеспечения безопасности при сборе поврежденных отработанных люминесцентных ламп, содержащих ртуть, и эффективного устранения

ртутных загрязнений на предприятии предполагается приобретение демеркуризационных наборов, таких как НДЛ-1. Эти наборы включают в себя комплект необходимых средств индивидуальной защиты и материалов, способствующих безопасному и контролируемому устранению ртутных загрязнений.

Комплектация набора охватывает резиновые перчатки, респираторы и бахилы, обеспечивающие необходимую защиту кожи, дыхательных путей и обуви работников от прямого контакта с ртутью и её паровыми выделениями. Демеркуризационные препараты, входящие в состав набора, предназначены для нейтрализации ртути, что минимизирует риски её воздействия на здоровье и окружающую среду.

Использование 5% раствора азотной кислоты предусмотрено для обработки загрязненных поверхностей, способствуя химическому связыванию ртутных испарений и их безопасной нейтрализации. Упаковочные контейнеры и пакеты в наборе предназначены для последующей безопасной транспортировки и утилизации загрязненных материалов и оборудования. Кисточки и прочие аксессуары облегчают сбор и удаление ртутных капель, обеспечивая тщательную очистку рабочих поверхностей.

Приобретение трех таких наборов позволяет обеспечить достаточный запас материалов для оперативного реагирования на возможные инциденты с разливом ртути, способствуя поддержанию высокого уровня безопасности производственных процессов. Это, в свою очередь, укрепляет защиту персонала и минимизирует экологические риски, связанные с возможным загрязнением от опасных химических веществ.

Следующее, что необходимо предпринять, это назначить приказом генерального директора АО «МЭС» ответственного за сбор и хранение как новых, так и отработанных люминесцентных ламп, например специалиста материально-технического снабжения.

Ответственное лицо будет заниматься организацией и координацией процессов сбора и хранения ламп, уделяя внимание как новым, так и отработанным источникам света. В его задачи войдет следить за тем, чтобы все операции проводились в соответствии с установленными стандартами безопасности и экологическими нормами. Это включает в себя контроль за соблюдением правил хранения ламп, их учетом, а также обеспечение правильной и своевременной утилизации отработанных ламп.

Дополнительно, ответственный будет взаимодействовать с другими отделами и службами предприятия для обеспечения надлежащего инструктажа и подготовки персонала, работающего с люминесцентными лампами. Также на него будет возложена задача поддержания актуальной документации, связанной с оборотом ламп, что поможет избежать их неправомерного выброса и повысит общую прозрачность процессов.

Назначение такого специалиста является ключевым для поддержания высокого уровня безопасности и эффективности в обращении с люминесцентными лампами на предприятии, минимизируя риски для здоровья сотрудников и воздействия на окружающую среду.

Важным шагом по обеспечению безопасного сбора и хранения отработанных ламп является организация обучения персонала. Следует в первую очередь разработать положение, регламентирующее общие требования по безопасной эксплуатации люминесцентных ламп на предприятии, а также отдельную инструкцию по осуществлению их безопасного сбора и хранения. Обучение следует проводить через инструктажи по охране, организовать ознакомление ответственного работника с инструкцией с последующей ее выдачей на руки под роспись.

В рамках усиления мер безопасности на предприятии АО «Мончегорские электрические сети» особое внимание уделяется обучению персонала, причем начинается этот процесс с разработки нормативного документа, регламентирующего требования к безопасной эксплуатации люминесцентных ламп. Этот документ, включающий общие правила и

конкретные указания, служит основанием для дальнейшего формирования подробной инструкции, нацеленной на безопасный сбор и хранение отработанных ламп.

Разработав и утвердив необходимые документы, предприятие должно организовать регулярные инструктажи для сотрудников, занятых в обращении с люминесцентными лампами. Проведение таких инструктажей, включая демонстрацию практических навыков и разъяснение процедур, обеспечивает повышение уровня информированности и ответственности сотрудников. Каждый работник, прошедший обучение, должен ознакомиться с инструкцией и подтвердить своё согласие и понимание подписью, что закрепляется в соответствующих документах.

Такой подход позволяет не только обеспечить соблюдение установленных стандартов безопасности на всех этапах обращения с люминесцентными лампами, но и минимизировать риски возникновения аварийных ситуаций, способных привести к высвобождению опасных веществ, таких как ртуть, из повреждённых ламп.

Сбор с мест хранения, транспортировка, обработка и утилизация отработанных люминесцентных ламп должны осуществляться по договору специализированной организацией, имеющей лицензию на соответствующий вид деятельности. В городе Мончегорск для оказания таких услуг может быть привлечено ООО «БЛАГОУСТ», ИНН 5107911750.

Для эффективного контроля факторов производственного окружения и защиты окружающей среды в процессе сбора и хранения отработанных люминесцентных и ртутных ламп, важно внедрить комплекс мер, которые включают рекомендации указанные в таблице 6.

Таблица 6 - Рекомендации по применению методов контроля факторов производственного контроля и защиты окружающей среды

Рекомендация	Содержание
Мониторинг и контроль выбросов вредных веществ	Установить детекторы ртути и других вредных веществ в зонах потенциального риска (например, склады, места сбора и переработки ламп). Регулярно проводить замеры концентрации вредных веществ в воздухе, чтобы контролировать соблюдение предельно допустимых концентраций (ПДК).
Использование средств индивидуальной защиты (СИЗ)	Обеспечить каждого работника, занятого в сборе и хранении ламп, необходимыми средствами индивидуальной защиты: респираторами, перчатками, защитной одеждой и очками. Регулярно проводить инструктажи и тренинги по правильному использованию СИЗ.
Обучение и инструктажи	Внедрить обязательные курсы обучения для новых сотрудников и периодические тренинги для всего персонала, работающего с отходами. Организовывать семинары по обновлению знаний о процедурах безопасной работы и новых технологиях в области утилизации и переработки отходов.
Техническое обслуживание оборудования	Проводить регулярный технический осмотр и обслуживание систем вентиляции, особенно в местах хранения и переработки отходов. Обновлять и модернизировать оборудование для обеспечения его надежности и минимизации риска аварийных ситуаций.
Управление отходами	Разработать и внедрить четкий протокол разделения отходов на этапе их сбора, обеспечивая правильную утилизацию каждого типа отходов. Установить контейнеры для отходов, соответствующие требованиям безопасности, включая маркировку и герметичность.
Аудит, отчетность	Внедрить систему экологического аудита для регулярной проверки соответствия действующим нормам и стандартам. Подготавливать периодические отчеты о состоянии производственной безопасности и состоянии окружающей среды, предоставляя их в соответствующие регулирующие органы.

Указанные меры помогут не только обеспечить безопасность работников, занятых на производстве, но и снизят негативное воздействие на окружающую среду, поддерживая высокие стандарты экологической безопасности на предприятии.

Предлагаемый объем мер позволит минимизировать возможные аварийные ситуации в процессе сбора и хранения отработанных ламп, обеспечит безопасность работников, участвующих в данном процессе, а

также снизит отрицательное влияние опасных химических веществ на окружающую среду.

Для обеспечения безопасности работников, занятых сбором и хранением отработанных люминесцентных и ртутных ламп, важно использовать комплекс средств индивидуальной защиты (СИЗ), который поможет минимизировать воздействие вредных химических веществ и физических факторов. Ниже в таблице 7 приведён перечень и анализ наиболее значимых СИЗ, применяемых в данной области.

Таблица 7 - Перечень и анализ наиболее значимых СИЗ

Вид СИЗ	Свойства
Респираторы с активированным углем, способные фильтровать пары ртути и другие токсичные газы.	Респираторы должны соответствовать стандартам по защите от органических паров и неорганических газов. Использование качественных респираторов обеспечивает защиту дыхательных путей от токсичных испарений, особенно в условиях повышенной концентрации вредных веществ.
Прочные нитриловые или латексные перчатки, устойчивые к химическим воздействиям	Перчатки должны быть достаточно прочными, чтобы предотвратить проникновение химических веществ и обеспечить защиту кожи рук. Важно, чтобы перчатки также сохраняли гибкость и комфорт при длительной работе.
Спецодежда из материалов, устойчивых к проникновению химических веществ.	Защитная одежда должна покрывать большую часть тела, обеспечивая защиту от случайного контакта с разбитыми лампами и их содержимым. Одежда должна быть легко очищаемой или одноразовой, чтобы предотвратить накопление загрязнителей.
Очки с боковой защитой, предотвращающие попадание осколков и химических брызг в глаза.	Защитные очки должны обладать прочными линзами и надежно прилегать к лицу. Они защищают глаза от механических повреждений и химических веществ, что критично при работе с опасными материалами.
Защитные бахилы для обуви, устойчивые к химическим реагентам	Бахилы защищают обувь от загрязнения токсичными веществами и способствуют поддержанию гигиены на рабочем месте, предотвращая распространение загрязнений за пределы опасной зоны.

Эти средства индивидуальной защиты являются неотъемлемой частью системы безопасности на предприятиях, занимающихся обращением с опасными отходами. Регулярная проверка состояния СИЗ, их правильное

хранение и своевременная замена также критичны для поддержания высокого уровня защиты здоровья работников.

Учетная и отчетная документация при работе с отработанными люминесцентными и ртутными лампами должна быть строго организована для обеспечения соответствия требованиям экологической безопасности, а также для облегчения контроля и аудита процессов. Важно создать четкую и последовательную систему документооборота, которая поможет отслеживать движение отходов, их обработку и утилизацию.

В завершение анализа мероприятий по обеспечению безопасности процесса сбора и хранения отработанных люминесцентных и ртутных ламп в АО «МЭС», можно подчеркнуть, что реализация строгой системы учетной и отчетной документации, а также внедрение строгих инструкций и регулярное проведение инструктажей необходимы для устойчивого соблюдения экологических и безопасностных стандартов. Обеспечивая работников необходимыми средствами индивидуальной защиты и внимательно контролируя каждый этап обращения с отходами, предприятие значительно снижает риски аварийных ситуаций и улучшает условия труда своих сотрудников. Особенно важно отметить внедрение процедур учета, которые позволяют точно отслеживать оборот ламп и предотвращать их несанкционированный выброс, тем самым поддерживая высокие стандарты экологической безопасности и ответственного обращения с опасными отходами.

4 Охрана труда

Оценка профессионального риска проводится в соответствии с нормами, установленными ТК РФ [28], Приказа Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [21], Приказа Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [22].

В данной работе оценка профессиональных рисков проводится на рабочих местах специалиста материально-технического снабжения, водителя грузового автомобиля, электромонтера по эксплуатации распределительных сетей АО «МЭС».

Реестр профессиональных рисков, а также коэффициенты вероятности события и степени тяжести последствий приведены в приложении Б.

Количественная оценка риска предполагает использование формулы расчета уровня риска (1):

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

где A – коэффициент вероятности события, который указан в таблице Б.2,

U – коэффициент степени тяжести последствий, который указан в таблице Б.3.

Для иллюстрации метода количественной оценки риска на тему выпускной квалификационной работы можно рассмотреть следующий пример расчета риска, связанного с хранением отработанных люминесцентных ламп.

Важность оценки риска определяется по шкале от низкого до высокого, где низкий соответствует баллам от 1 до 8, средний — от 9 до 17, высокий — от 18 до 25.

Проведем расчет рисков для специалиста МТС:

электрический ток:

$$R = 2 \cdot 3 = 6 \text{ – средний риск}$$

скользкие, ледяные, жирные или влажные поверхности обеспечивают поддержку:

$$R = 2 \cdot 2 = 4 \text{ – низкий риск}$$

транспортное средство, в том числе погрузчик:

$$R = 2 \cdot 3 = 6 \text{ – средний риск}$$

контакт с высокоопасными веществами (пары ртути):

$$R = 3 \cdot 3 = 9 \text{ – средний риск}$$

неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих опасностям, составу или уровню воздействия факторов:

$$R = 2 \cdot 2 = 4 \text{ – низкий риск}$$

Проведем расчет рисков для водителя автомобиля:

транспортное средство, в том числе погрузчик:

$$R = 3 \cdot 3 = 9 \text{ – средний риск}$$

неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих опасностям, составу или уровню воздействия факторов:

$$R = 2 \cdot 2 = 4 \text{ — низкий риск}$$

воздействие на кожные покровы смазочных масел:

$$R = 2 \cdot 2 = 4 \text{ — низкий риск}$$

контакт с высокоопасными веществами (пары ртути):

$$R = 3 \cdot 3 = 9 \text{ — средний риск}$$

Проведем расчет рисков для электромонтера:

шаговое напряжение:

$$R = 4 \cdot 5 = 20 \text{ — высокий риск}$$

неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих опасностям, составу или уровню воздействия факторов:

$$R = 4 \cdot 5 = 20 \text{ — высокий риск}$$

электрический ток:

$$R = 4 \cdot 5 = 20 \text{ — высокий риск}$$

контакт с высокоопасными веществами (пары ртути):

$$R = 3 \cdot 3 = 9 \text{ — средний риск}$$

В приложении В представлены результаты оценки степени профессиональных рисков.

Для специалиста МТС можно снизить риски на рабочих местах за счет изоляции и использования ограждения тех частей, которые находятся под напряжением, использования специальных сигнальных знаков и плакатов, разметки, указывающих об опасности, пользования средствами

индивидуальной защиты, в т.ч. СИЗОД, а также осуществления специального обучения по нормам безопасности и использованию СИЗ для руководителей и сотрудников.

Так же необходимо:

- первичное обучение требованиям охраны труда и электробезопасности с присвоением группы;
- периодическая проверка знаний по вопросам охраны труда и электробезопасности с подтверждением группы;
- нанесение противоскользящих покрытий в виде песка.

Основными способами снижения профессиональных рисков для водителей грузовых автомобилей являются ношение СИЗ, прохождение первоначального и постоянного обучения мерам безопасности, регулярная проверка знаний правил техники безопасности и правил дорожного движения, проведение инструктажей, а также контроль за соблюдением таких мер контроля и надзора, как Дни охраны труда и трехступенчатый контроль.

Основными мерами по снижению профессиональных рисков для электромонтеров, являются использование средств защиты (СИЗ), проведение обучения безопасности труда и электробезопасности, проведение периодического тестирования на знание требований безопасности, осуществление контрольно-надзорных мероприятий по обеспечению соблюдения правил техники безопасности, например проведение Дней охраны труда и внедрение трехступенчатой системы контроля.

В результате проделанной работы определены опасности на выбранных рабочих местах, проведена их оценка. Разработаны меры по снижению уровней рисков до безопасных, после чего необходимо повторно провести оценку уровней опасности с целью проверки эффективности принятых мер.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Ремонтно-механическая служба АО «МЭС» является структурным подразделением, в чьи задачи входит обеспечение предприятия автомобильной и специализированной техникой, проведение строительных и ремонтных работ. Предприятие, особенно ремонтно-механическая служба, оказывает пагубное воздействие на окружающую среду выбросами и утилизацией отходов. Влияние предприятия на окружающую среду можно увидеть в приложении В.

На основании Постановления Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2014 г. № 1458 «О порядке определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям» [6], других нормативных требований [10], [11], [12] в таблице 8 представлены данные о том, насколько технология, используемая АО «МЭС», соответствует самым высоким доступным стандартам.

Таблица 8 - Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
1	2	3	4
1	Промплощадка АО МЭС	Распределение и передача электроэнергии по электрическим сетям до потребителей, деятельность по обеспечению работоспособности электрических сетей	Нет

Антропогенная нагрузка АО «МЭС» на окружающую среду представлена в приложении Г.

Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов, приведен в таблице 9.

Таблица 9 - Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)
Азота диоксид
Азот (II) оксид
Углерод оксид
Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂
Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)
Углерод (Сажа)
Сера диоксид
Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)
Керосин
Олово оксид (в пересчете на олово)
Фториды газообразные
Пыль абразивная
диЖелезо триоксид (Железа оксид)

АО «Мончегорские электрические сети» выбросы в водные объекты не осуществляет, соответственно очистные сооружения на предприятии отсутствуют.

Руководствуясь государственными документами, их требованиями [10], [15], [23], [25] результаты производственного контроля в АО «МЭС» выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух отражены в приложении Д.

В результате исследования выяснено, что основной нагрузкой компании на окружающую среду являются выбросы в атмосферный воздух и различные отходы, возникающие в процессе деятельности предприятия. Определено, что АО «МЭС» не осуществляет сбросов в водные объекты, расположенные в районе города Мончегорск.

Установлено, что применяемые в компании технологии не соответствуют наилучшим доступным, касающихся уменьшения отрицательного влияния на окружающую среду.

По результатам проведения производственного экологического контроля обнаружено превышение предельных уровней по нескольким загрязняющим веществам. Также установлено общее количество отходов, количественная часть, переданная на захоронение, и количественная часть, переданная для обезвреживания и утилизации.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

АО «МЭС» является предприятием жизнеобеспечения населения в части осуществления бесперебойной передачи электрической энергии потребителям. АО «МЭС» присвоена категория по гражданской обороне, предприятие продолжает работу в военное время, соответственно имеет мобилизационное задание.

На основании проведенного исследования разработан комплексный план действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) на объекте (организации), который включает ряд мероприятий, учитывая законодательные и нормативные требования Российской Федерации – см. Таблица 10.

Таблица 10 - План действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС)

Мероприятие	Содержание
Оценка возможных аварий и ЧС	Определение потенциальных ЧС и аварий по характеру и источникам в соответствии с ГОСТ 22.0.06-97/ГОСТ Р 22.0.06-95, Постановлением Правительства РФ и Приказом МЧС России. Анализ информации из декларации промышленной безопасности, паспорта безопасности муниципального образования, данных территориальных органов.
Локализация сил и средств для ликвидации ЧС	Определение месторасположения и возможностей подразделений ЦУКС, АСС, ФПС ГПС МЧС России, УМВД России, медицинских бригад и других ресурсов.
Назначение руководителя ликвидации ЧС и формирование команды	Назначение ответственных лиц в соответствии с внутренними распорядительными документами и Приказом МЧС России № 999.
Разработка мер по предупреждению и ликвидации ЧС	Планирование действий в режиме повышенной готовности и в режиме ЧС на объекте в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 794 и другими регулирующими документами.
Организация системы оповещения и информирования	Создание схемы связи и оповещения на объекте, обучение персонала и настройка системы оповещения.

Продолжение Таблицы 10

Разработка таблицы ПВР и маршрутов эвакуации	Определение маршрутов эвакуации и пунктов временного размещения, а также планирование мероприятий для каждого сценария ЧС.
Разработка таблицы действий для служб и должностных лиц при ЧС	Составление детальной таблицы задач и ролей для всех участников ликвидации ЧС.
Оценка и обеспечение наличия средств индивидуальной защиты:	Анализ и планирование необходимых средств индивидуальной защиты для сотрудников в соответствии с Приказом МЧС России № 543.

Эти шаги обеспечат систематический и организованный подход к управлению рисками ЧС на объекте, что позволит минимизировать потенциальные угрозы и обеспечить быстрое и эффективное реагирование на чрезвычайные ситуации.

Рассмотрим их подробнее.

Компания разработала и получила одобрение Генерального директора Плана действий по предотвращению и реагированию на чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Последний раз план обновлялся в 2023 году.

Источниками возникновения техногенной чрезвычайной ситуации межмуниципального характера могут быть аварийно химически опасные вещества (АХОВ). На юго-западе города Мончегорск расположена промплощадка металлургического комбината АО «Кольская горнометаллургическая компания» (АО «КГМК»), отнесенная к 3 категории по гражданской обороне. В металлургическом производстве используется вещество хлор. На расходном складе хлоре (РСХ) может одновременно находиться до 800 тонн хлора, так как он используется в процессе электролиза никеля. В случае аварии может возникнуть очаг химического заражения площадью от 10 до 20 км². В случае утечки АХОВ

производственная база АО «МЭС» и работающий персонал организации попадает в очаг заражения. Среднее время прохождения хлорного облака от 5 до 7 минут.

Аварийные ситуации имеют место быть при транспортировке АХОВ по железной дороге по перегону ст. Мончегорск – ст. Кумужье.

Производственные объекты АО «МЭС» расположены в пределах границ г. Мончегорска, который находится в 65 км от Кольской атомной электростанции (Кольская АЭС). Радиоактивное заражение местности может произойти в случае техногенной аварии межрегионального и федерального характера на АЭС с выбросом в атмосферу радиоактивных веществ.

Ежегодно в зимний период ввиду своего географического положения г. Мончегорск подвержен таким природным чрезвычайным ситуациям, как шквальный ветер, сильный снегопад и метели. Указанные явления могут вызвать схлестывания проводов воздушных линий электропередачи, и обрыв вследствие налипания снега. Это может привести к отключению электроснабжения объектов тепло- и водоснабжения города, объектов связи, медицинских учреждений.

Обильные снегопады и метели могут ограничить подъезды для техники и доступ персонала АО «МЭС» к обслуживаемым линиям электропередачи, трансформаторным подстанциям, что может усложнить проведение оперативных и ремонтно-восстановительных работ.

Основными силами и средствами, привлекаемыми для ликвидации ЧС, которые могут возникнуть в АО «МЭС» являются:

- созданное на предприятии нештатное формирование по обеспечению гражданской обороны (НФГО), состоящее из персонала АО «МЭС»;
- 10 пожарно-спасательная часть 2 пожарно-спасательного отряда ФПС Главного управления МЧС России по Мурманской области, расположенная по адресу г. Мончегорск, проспект Metallургов, 16;

- отделение скорой медицинской помощи ГОАУЗ «Мончегорская центральная районная больница», расположенное по адресу г.Мончегорск, проспект Кирова, 6.

В целях профилактики и своевременной ликвидации ЧС на предприятии в качестве внутреннего звена региональной подсистемы Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ТП РСЧС) на основании государственных требований [3], [4] приказом генерального директора от 13.05.2021 №129/1 создана комиссия по чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности (КЧС и ПБ). Возглавляет комиссию генеральный директор.

В состав комиссии входят:

- ответственный за оповещение, связь, энергоснабжение и светомаскировку – диспетчер предприятия;
- ответственный за противопожарную безопасность, общественный порядок на объектах предприятия – начальник ремонтно-механической службы;
- ответственный за транспортное, аварийно-техническое обеспечение – механик ремонтно-механической службы;
- ответственный за медицинское обеспечение – работник, уполномоченный на решение задач в области ГО и ЧС;
- ответственный за материально-техническое снабжение – специалист материально-технического снабжения;
- председатель эвакуационной комиссии – инспектор по кадрам.

На основании Федерального закона, устанавливающего правила по гражданской обороне [2] в АО «МЭС» создано нештатное формирование по обеспечению гражданской обороны (НФГО). В его состав входят:

- аварийно-техническая команда по электрическим сетям, в чьи задачи входит ремонт и восстановление электрооборудования сетей;

- ремонтно-восстановительная группа, в чьи задачи входит проведение строительных работ, обеспечение специальной техникой и специализированным инструментом.

Возглавляет НФГО главный инженер предприятия.

В целях планирования и реализации работы по эвакуации персонала, материальных ценностей, производственного оборудования в военное время, а также в случае возникновения ЧС природного и техногенного характера, в АО «МЭС» создана эвакуационная комиссия, возглавляемая инспектором по кадрам.

Предупредительными мероприятиями для защиты от ЧС на предприятии являются:

- герметизация системы водоснабжения;
- подготовка к эвакуации работников и материальных ценностей;
- поддержание в постоянной готовности нештатных формирований (НФГО) по предупреждению и ликвидации ЧС на объекте;
- создание резервов материальных ресурсов и пополнение аварийных резервов для предотвращения и ликвидации последствий крупных аварий и катастроф, а также обучение сотрудников эффективному реагированию в чрезвычайных ситуациях и стихийных бедствиях.

В случае возникновения потенциальной чрезвычайной ситуации на производственных объектах компании председатель или заместитель КЧС и пожарной безопасности введет режим повышенной готовности. Текущая ситуация будет определять конкретные действия и мероприятия, которые будут организованы:

- в течение первых десяти минут через дежурного диспетчера проводится оповещение членов КЧС и ПБ, собирается руководящий состав и ставятся конкретные задачи;
- через 30 минут организовывается наблюдение и разведка на территории, уточняется «План действий по предупреждению и ликвидации ЧС» [4] в мирное время;

- организуется, в зависимости от масштабов ЧС, круглосуточное дежурство руководящего состава;
- в течение 60 минут организуется приведение в готовность, без прекращения производственной деятельности, НФГО;
- в зимнее время организуются пункты обогрева личного состава НФГО, участвующего в проведении восстановительных работ;
- приводится в готовность автотранспорт для частичной эвакуации персонала предприятия;
- организуется проведение мероприятий по медицинской и противоэпидемиологической защите работающего персонала;
- проводится проверка противопожарного состояния объектов;
- контролируется выставление постов охраны общественного порядка силами АО «МЭС».

Работающему персоналу выдаются средства индивидуальной защиты, получаемые со склада хранения СИЗ.

На предприятии проводятся профилактические противопожарные мероприятия, проверяется работа пожарных кранов и готовность первичных средств пожаротушения к тушению пожаров.

В случае аварии на химически опасном объекте АО «КГМК» с выбросом хлора:

- дежурный диспетчер в течение 10 минут оповещает КЧС и ПБ, начальников участков и служб;
- в течение 20 минут днем и 40 минут ночью и проводит сбор руководящего состава;
- председатель КЧС и ПБ ставит конкретные задачи;
- работающему персоналу выдаются средства индивидуальной защиты;
- по полученной информации оценивается обстановка, принимаются конкретные решения и ставятся задачи по локализации ЧС;

- в случае необходимости организуется защита персонала или экстренная эвакуация в безопасные районы;
- для ведения неотложных работ привлекаются силы НФГО;

В случае возникновения пожара на объектах предприятия:

- дежурный диспетчер оповещает о возникновении пожара по личный состав КЧС и ПБ, проводится эвакуация персонала;
- в течение 10 минут организовывается разведка очага пожара силами предприятия;
- организовывается тушение пожара совместно с пожарными подразделениями ФПС России по Мурманской области;
- для оказания помощи пострадавшим от угарного газа и ожогов разворачивается пункт первой медицинской помощи, вызываются бригады скорой медицинской помощи.

Оповещение и информирование персонала АО «МЭС» об угрозе и возникновении ЧС осуществляется посредством местной (муниципальной) и локальной (объектовой) систем оповещения.

Муниципальная система оповещения информирует население посредством передачи сигналов оповещения и информации с применением речунов, громкоговорителей, сетей мобильной связи, сетей теле- и радиовещания с прерыванием сетки вещания.

Объектовая система оповещения АО «МЭС» предусматривает оповещение личного состава КЧС и ПБ, НФГО, других работников посредством стационарной и мобильной телефонной связи, УКВ-радиостанций, посыльными.

Объектовая схема оповещения представлена в приложении Е.

С получением сигналов от единой дежурно-диспетчерской службы (ЕДДС) г.Мончегорска дежурный диспетчер в первую очередь оповещает генерального директора (председателя КЧС и ПБ), главного инженера (руководителя НФГО) и уполномоченного по ГО и ЧС посредством

телефонной связи. В случае отсутствия телефонной связи направляются посылные из числа дежурных электромонтеров.

Во вторую очередь оповещаются члены КЧС и ПБ, эвакуационной комиссии, персонала НФГО, руководители структурных подразделений АО «МЭС». В оповещении участвует все работники, получившие сигналы первой очереди.

В третью очередь проводится оповещение остального персонала, в случае нахождения их на момент оповещения на рабочих местах.

В рабочее время предусмотрено оповещение заинтересованного персонала с помощью УКВ-радиостанций, установленных в автотранспортной технике.

В целях проведения эвакуационных мероприятий администрацией г.Мончегорска утверждены 3 сборных эвакуационных пункта (далее - СЭП). Персонал АО «МЭС» приписан к СЭП № 3 по адресу проспект Metallургов, 1, здание ГАПОУ «Мончегорский политехнический колледж».

В целях размещения эвакуированных работников предприятия в безопасной зоне с администрацией г.Апатиты Мурманской области согласован пункт временного размещения (далее - ПВР) по адресу г.Апатиты ул.Ферсмана, 2, гостиница ФИЦ КНЦ РАН.

Перечень СЭП и ПВР для эвакуируемого персонала АО «МЭС» указан в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень СЭП и ПВР для персонала АО «МЭС»

	СЭП	ПВР
Адрес	г.Мончегорск пр.Металлургов д.1	г.Апатиты ул.Ферсмана д.2
Количество эвакуируемых, чел	74 (с учетом членов семей работников)	74 (с учетом членов семей работников)

В связи с тем, что в г.Мончегорск отсутствует пассажирское железнодорожное сообщение, эвакуация персонала будет осуществляться автомобильным транспортом АО «МЭС», Вооруженных сил Российской Федерации, муниципальным автобусным транспортом.

Маршрут эвакуации в сборный эвакуационный пункт представлен в приложении Ж.

Основной маршрут эвакуации в пункт временного размещения представлен в приложении И.

В связи с географическим расположением г.Мончегорск резервный маршрут эвакуации не предусмотрен.

Перечень основных мероприятий, выполняемых должностными лицами и структурными подразделениями, при возникновении ЧС представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Основные мероприятия, выполняемые должностными лицами и структурными подразделениями АО «МЭС», при возникновении ЧС

Должностное лицо/подразделение	Мероприятия, выполняемые при возникновении ЧС
Генеральный директор	Общее руководство работой предприятия, КЧС и ПБ
Главный инженер	Руководство работой НФГО
Уполномоченный по ГО и ЧС	Координация работы КЧС и ПБ, НФГО, эвакуационной комиссии Взаимодействие с вышестоящими структурами ГО и ЧС, МЧС России на муниципальном и региональном уровнях Выдача специальных средств защиты для органов дыхания (СИЗОД) Организация работы по осуществлению доврачебной помощи пострадавшим
Эвакуационная комиссия	Сверка эвакуируемого персонала и членов их семей перед эвакуацией Сбор эвакуируемого персонала и членов их семей Проверка готовности транспортной техники, необходимой для эвакуации Организация доставки эвакуируемого персонала в СЭП, ПВР
Оперативно-диспетчерская служба	Взаимодействие с вышестоящими диспетчерскими службами, обмен информацией Оперативная оценка обстановки при ЧС Оперативное реагирование на нарушение электроснабжения в сетях Оповещение заинтересованного персонала в случае ЧС
Служба сетей и подстанций	Проведение аварийных и ремонтно-восстановительных работ на объектах электросетевого хозяйства
Ремонтно-механическая служба	Выполнение таких задач, как вывоз мусора, строительство насыпей, рытье траншей и создание временных проходов. Ведение реставрационных и строительных проектов. Поставка автомобильной и специализированной техники для ремонта, восстановления и эвакуационных целей.

На основании Приказа МЧС России от 01.10.2014 № 543 «Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты» [16] персонал АО «МЭС», как предприятия, находящегося в зоне возможно заражения АХОВ, а также продолжающего работу при ЧС, обеспечен СИЗОД:

- гражданскими противогазами ГП-7;
- промышленными противогазами ППФ-95;
- фильтрами противогазными серии «БРИЗ-2001» с маркировкой А2В2Е2К2 (с защитой от хлора и аммиака).

Количество комплектов СИЗОД - 110 штук, что составляет 105% запас от штатной численности работников. 5% запас СИЗОД предусмотрен для подбора необходимых размеров и замены неисправных.

Для хранения и последующей выдачи СИЗОД предусмотрен специальный пункт выдачи, в котором укомплектованные и готовые к применению противогазы хранятся отсортированными по подразделениям и службам.

По результатам выполненного в разделе исследования определены чрезвычайные ситуации, которые могут быть опасны для персонала и могут повлечь негативные последствия для нормального функционирования предприятия. Разработан план действий в случае возникновения ЧС, установлены необходимые средства и силы, привлекаемые для предупредительных мер и для устранения последствий ЧС.

Реализована схема связи и оповещения, в первую очередь сил и средств предприятия, во вторую очередь работников, которая предусматривает использование различных технических средств необходимых для резервирования. Разработаны способы и пути необходимой эвакуации людей и ценностей предприятия.

Предусмотрена обеспеченность работников средствами защиты с необходимым запасом, их комплектность и способ хранения.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Планы мероприятий по улучшению условий труда в организациях разрабатываются на основании требований Трудового Кодекса Российской Федерации [28], Приказа Минтруда РФ от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [21], Приказа Минтруда РФ от 29.10.2021 № 771н «Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней» [20].

План мероприятий по улучшению условий труда, реализуемый для АО «Мончегорские электрические сети», изложен в таблице 13.

Таблица 13 – План мероприятий по улучшению условий труда

«Наименование рабочего места, подразделения»	«Наименование мероприятия»	«Назначение мероприятия»	«Источник финансирования»	«Ответственный за выполнение мероприятия»	«отметка о выполнении»	«Службы, привлекаемые для выполнения мероприятия»
Центральный склад	«Модернизация оборудования и технологического процесса» [21]	«Исключение или снижение до допустимых уровней воздействия вредных факторов» [21]	Средства работодателя	Специалист по ОТ	Выполнено	Материально-техническая служба, ремонтно-механическая служба, специалист по ОТ

«Финансовая поддержка для профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также обеспечения санаторного и курортного лечения работников, подверженных воздействию

вредных или опасных факторов, определяется в соответствии с указаниями, установленными Федеральным законом № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [8], Приказа Минтруда России от 14.07.2021 № 467н «Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами» [19].

В 2022 году АО «МЭС» перечислено в СФР страховых взносов 114 390,42 рубля, при этом на профилактические мероприятия отведено не более 20%. В 2023 году Социальный фонд России выделил на профилактические мероприятия 22 878,08 рубля.

Расчет получения скидки или надбавки к страховому тарифу осуществляется на основании требований Федерального закона Российской Федерации от 24.07.1998 № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [8], Постановления Правительства РФ от 30.05.2012 № 524 «Об утверждении Правил установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [18], Приказа Минтруда России от 01.08.2012 №39н «Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [14].

Изначальные показатели, необходимые для выполнения расчета скидки к страховому тарифу для АО «МЭС» указаны в приложении К.

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

$$a_{\text{стр}} = \frac{o}{V}, \quad (2)$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{0}{1657500} = 0,$$

где O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного суммарно за три года, предшествующих текущему (руб.)» [29];

« V – сумма начисленных страховых взносов суммарно за три года, предшествующих текущему (руб.):

$$V = \sum \PhiЗП \cdot t_{\text{cmp}}, \quad (3)$$

$$V = 5525000 \cdot 0,3\% = 1657500,$$

где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [29].

«Показатель $b_{\text{стр}}$ – количество страховых случаев у страхователя на тысячу работающих.

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

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

$$b_{\text{cmp}} = \frac{0 \times 1000}{298} = 0$$

где K – количество случаев, признанных страховыми суммарно за три года, предшествующих текущему;

N – среднесписочная численность работающих суммарно за три года, предшествующих текущему (чел.)» [29];

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

$$c = \frac{T}{S}, \quad (5)$$

$$c = \frac{0}{0} = 0,$$

где T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, суммарно за три года, предшествующих текущему;

S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, суммарно за три года, предшествующих текущему» [29].

«Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}}, \quad (6)$$
$$q_1 = \frac{92 - 1}{92} = 0,99,$$

где q_{11} – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года;

q_{12} – общее количество рабочих мест;

q_{13} – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [29];

«Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}}, \quad (7)$$
$$q_2 = \frac{50}{50} = 1,$$

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

q_{22} – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [29].

Теперь необходимо сравнить рассчитанные показатели с установленными средними «значениями по виду экономической деятельности» [29]:

$$a_{вэд}=0,04, b_{вэд}=0,64, c_{вэд}=59,47$$

получено:

$$a_{стр}=0, b_{стр}=0, c_{стр}=0$$

В результате получаем, что скидка устанавливается, так как «показатели ($a_{стр}$, $b_{стр}$, $c_{стр}$) меньше значений трех аналогичных показателей по виду экономической деятельности ($a_{вэд}$, $b_{вэд}$, $c_{вэд}$)» [29].

«Рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{(a_{стр} + b_{стр} + c_{стр})}{(a_{вэд} + b_{вэд} + c_{вэд})} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100, \text{» [25]} \quad (8)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{0}{0,04} + \frac{0}{0,64} + \frac{0}{59,47} \right)}{3} \right\} \cdot 0,99 \cdot 1 \cdot 100 = 99\%.$$

Так как $C \geq 40\%$, то устанавливается скидка в размере 40%.

«Рассчитаем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки:

Если скидка, то

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

$$t_{стр}^{след} = 0,3 - 0,3 \cdot 0,4 = 0,18, \text{» [25]}$$

«Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году, приняв $\PhiЗП^{тек}$ равным $\PhiЗП$ в последнем году:

$$V^{след} = \PhiЗП^{тек} \cdot t_{стр}^{след}, \quad (10)$$

$$V^{след} = 5525000 \cdot 0,18 = 994500, \text{» [29]}$$

«Определяем размер снижения страховых взносов в следующем году:

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

$$\mathcal{E} = 994500 - 1657500 = -663000.$$

Данные для расчета эффективности мероприятий по охране труда приведены в приложении Л.

Проведем оценку эффективности мер безопасности. Определим увеличение количества производственного оборудования, соответствующего нормам безопасности. (12):

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100 \%, \quad (12)$$

$$\Delta M = \frac{4 - 0}{4} \cdot 100 \% = 100,$$

где M_1 , M_2 – количество такого производственного оборудования, которое не соответствует требованиям безопасности, до и после внедрения мероприятий, шт.

M – общая сумма производственного оборудования, шт» [29].

«Увеличение числа производственных помещений, отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации:

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B} \cdot 100 \%, \quad (13)$$

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

где B_1 , B_2 – численность производственных помещений, которые не отвечают требованиям безопасной их эксплуатации до и после внедрения мероприятий, шт.;

B – общее число производственных помещений, шт» [29].

«Сокращение количества рабочих мест, условия труда на которых не соответствуют нормативным и гигиеническим нормам:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100 \%, \quad (14)$$

$$\Delta K = \frac{1 - 0}{98} \cdot 100 \% = 1,02,$$

где K_1, K_2 – то число рабочих мест, где условия труда не отвечают соответствующим требованиям до и после проведения мероприятий;

K_3 – общее количество рабочих мест» [29];

«Уменьшение численности тех работников, которые заняты в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100 \%, \quad (15)$$

$$\Delta Ч = \frac{1 - 0}{98,4} \cdot 100 \% = 1,016,$$

где $Ч_1, Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [29].

«Коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности:

$$K_{ч1} = \frac{Ч_{нс} \cdot 1000}{ССЧ}, \quad (16)$$

$$K_{ч1} = \frac{1 \cdot 1000}{98,4} = 10,16,$$

$$K_{ч2} = \frac{0 \cdot 1000}{98,4} = 0,$$

где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [29].

«Коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий:

$$K_{m1} = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (17)$$

$$K_{m1} = \frac{9}{1} = 9,$$

$$K_{m2} = \frac{0}{0} = 0,$$

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

$Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [29].

«Изменение коэффициента частоты травматизма:

$$\Delta K_q = 100\% - \frac{K_{q2}}{K_{q1}} \cdot 100 \%, \quad (18)$$

$$\Delta K_q = 100\% - \frac{0}{10,16} \cdot 100 \% = 100.$$

где K_{q1} , K_{q2} – коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий» [29].

«Изменение коэффициента тяжести травматизма:

$$\Delta K_m = 100\% - \frac{K_{m2}}{K_{m1}} \cdot 100 \%, \quad (19)$$

$$\Delta K_m = 100\% - \frac{0}{9} \cdot 100 \% = 100,$$

K_{m1} , K_{m2} – коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий» [29].

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

$$\Delta K_3 = \frac{3_1 - 3_2}{ССЧ} \cdot 100 \%, \quad (20)$$

$$\Delta K_3 = \frac{0 - 0}{98,4} \cdot 100 \% = 0,$$

где $3_1, 3_2$ – число случаев профессиональных заболеваний соответственно до и после внедрения мероприятий.

«Сокращение коэффициента тяжести заболевания:

$$\Delta K_{3.m.} = \frac{D_{31}}{K_{31}} - \frac{D_{32}}{K_{32}}, \quad (21)$$

$$\Delta K_{3.m.} = \frac{0}{0} - \frac{0}{0} = 0,$$

где D_{31}, D_{32} – количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни соответственно до и после внедрения мероприятий;

K_{31}, K_{32} – количество случаев заболевания соответственно до и после внедрения мероприятий» [29].

«Уменьшение числа случаев выхода на инвалидность в результате травматизма или профессиональной заболеваемости:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_{и1} - Ч_{и2}}{ССЧ} \cdot 100 \%, \quad (22)$$

$$\Delta Ч = \frac{0 - 0}{98,4} \cdot 100 \% = 0,$$

где $Ч_{и1}, Ч_{и2}$ – численность работников, которые стали инвалидами до и после проведения мероприятий, чел» [29].

«Сокращение текучести кадров из-за неудовлетворительных условий труда рассчитывается по формуле:

$$\Delta Ч_n = \frac{Ч_{n1} - Ч_{n2}}{ССЧ}, \quad (23)$$

$$\Delta Ч_n = \frac{0 - 0}{98,4} = 0,$$

где $Ч_{п1}$, $Ч_{п2}$ – количество работников, уволившихся по собственному желанию из-за неудовлетворительных условий труда соответственно до и после внедрения мероприятий, чел» [29].

«Потери рабочего времени в связи с временной нетрудоспособности на 100 работников в году до и после внедрения мер безопасности на производстве:

$$ВУТ_1 = \frac{100 \cdot Д_{нс}}{ССЧ}, \quad (24)$$

$$ВУТ_1 = \frac{100 \cdot 9}{98,4} = 9,15,$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \cdot Д_{нс}}{ССЧ},$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \cdot 0}{98,4} = 0,$$

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

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел» [29].

«Фактический годовой фонд рабочего времени одного основного рабочего до и после проведения мероприятий по охране труда:

$$\Phi_{факт1} = \Phi_{план} - ВУТ_1, \quad (25)$$

$$\Phi_{факт1} = 1973 - 9,15 = 1963,85,$$

$$\Phi_{факт2} = \Phi_{план} - ВУТ_2,$$

$$\Phi_{факт2} = 1973 - 0 = 1973,$$

где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни» [29].

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}}, \quad (26)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 1973 - 1963,85 = 9,15,$$

где $\Phi_{\text{факт1}}$, $\Phi_{\text{факт2}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.» [29]

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_q = \frac{BUT_1 - BUT_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot Ч_{\text{нс1}}, \quad (27)$$

$$\mathcal{E}_q = \frac{9 - 0}{1963,85} \cdot 1 = 0,005,$$

где BUT_1 , BUT_2 – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

$Ч_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [29].

Проведем расчет экономической эффективности мероприятий по охране труда. Определим прирост производительности труда в результате уменьшения затрат времени на выполнение задания:

$$П_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{ум1}} - t_{\text{ум2}}}{t_{\text{ум1}}} \cdot 100 \%, \quad (28)$$

$$П_{\text{тр}} = \frac{21 - 18}{21} \cdot 100 \% = 14,29.$$

«Где $t_{шт1}$ и $t_{шт2}$ – суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий» [29].

«Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл рассчитываются по формуле:

$$t_{ум1} = t_o + t_{ом} + t_{отл}, \quad (29)$$

$$t_{ум1} = 10 + 6 + 5 = 21,$$

$$t_{ум2} = 8 + 5 + 5 = 18,$$

где t_o – оперативное время, мин.;

$t_{отл}$ – время на отдых и личные надобности;

$t_{ом}$ – время обслуживания рабочего места [29].

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

$$P_{\mathcal{E}_q} = \frac{\mathcal{E}_q \cdot 100 \%}{ССЧ_1 - \mathcal{E}_q}, \quad (30)$$

$$P_{\mathcal{E}_q} = \frac{0,005 \cdot 100 \%}{98,4 - 0,005} = 0,0051,$$

где \mathcal{E}_q – сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.;

ССЧ₁ – среднесписочная численность работающих до проведения мероприятий, чел» [29].

«Общий экономический годовой экономический эффект от реализации мер по улучшению условий труда:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_{мз} + \mathcal{E}_{усл\ тр} + \mathcal{E}_{страх}, \quad (31)$$

$$\mathcal{E}_z = 3950,97 + 272629,14 + 81788,74 = 358368,85 \text{ » [25]}$$

«Среднедневная заработная плата до и после внедрения мероприятия по охране труда:

$$ЗПЛ_{\text{дн1}} = T_{\text{час1}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}), \quad (32)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн1}} = 215,9 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 8) = 1865,38,$$

$$ЗПЛ_{\text{дн2}} = T_{\text{час2}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}),$$

$$ЗПЛ_{\text{дн2}} = 215,9 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 0) = 1727,2,$$

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

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

T – продолжительность рабочей смены, час;

S – количество рабочих смен за день» [29].

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве до и после внедрения мероприятия по охране труда:

$$P_{\text{мз1}} = ВУТ_1 \cdot ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \mu, \quad (33)$$

$$P_{\text{мз1}} = 9,15 \cdot 215,9 \cdot 2 = 3950,97,$$

$$P_{\text{мз2}} = ВУТ_2 \cdot ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \mu,$$

$$P_{\text{мз2}} = 0 \cdot 215,9 \cdot 2 = 0,$$

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

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

μ – коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате» [29].

«Годовая экономия материальных затрат рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз1}} - P_{\text{мз2}}, \quad (34)$$

$$\mathcal{E}_{мз} = 3950,97 - 0 = 3950,97,$$

где $P_{мз1}$, $P_{мз2}$ – материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб» [29].

«Среднегодовая заработная плата до и после внедрения мероприятия по охране труда:

$$ЗПЛ_{год1} = ЗПЛ_{дн1} \cdot \Phi_{план}, \quad (35)$$

$$ЗПЛ_{год1} = 1865,38 \cdot 1973 = 3680394,74,$$

$$ЗПЛ_{год2} = ЗПЛ_{дн2} \cdot \Phi_{план},$$

$$ЗПЛ_{год2} = 1727,2 \cdot 1973 = 3407765,6,$$

где $ЗПЛ_{дн}$ – средневзвешенная заработная плата одного работающего (работного), руб.;

$\Phi_{план}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн» [29].

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

$$\mathcal{E}_{усл тр} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{год1} - ЗПЛ_{год2}), \quad (36)$$

$$\mathcal{E}_{усл тр} = (1 - 0) \cdot (3680394,74 - 3407765,6) = 272629,14,$$

где $Ч_1$, $Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел» [29].

Ежегодная экономия на взносах социального страхования рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{страх} = \mathcal{E}_{усл тр} \cdot t_{страх}, \quad (37)$$

$$\mathcal{E}_{страх} = 0,3 \cdot 272629,14 = 81788,74,$$

где $t_{\text{страх}}$ – страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [29].

«Срок окупаемости определяется путем деления понесенных затрат на общий годовой экономический эффект, при этом коэффициент экономической эффективности является величиной, обратной сроку окупаемости.

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\Delta_2}, \quad (38)$$
$$T_{\text{ед}} = \frac{67000}{358368,85} = 0,19,$$

где $Z_{\text{ед}}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.;

$T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [29].

«Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}}, \quad (39)$$
$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,19} = 5,26,$$

где $T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [29].

В результате проведенной работы разработаны меры и план по их выполнению, необходимые для улучшения условий безопасности на рабочих местах. Проведена оценка установления скидки или надбавки к страховому тарифу, определено, что к указанному тарифу предусмотрена скидка, являющаяся результатом отсутствия несчастных случаев в организации. Рассчитан объем финансовых средств, предоставленных предприятию в виде компенсации, необходимых для улучшения условий безопасного труда.

Также проведен расчет показателей эффективности реализуемых в АО «МЭС» методов по улучшению безопасности работников. Установлены положительные результаты применяемых на предприятии методов и технологий по безопасности труда.

Заключение

Исследование было направлено на изучение нормативного законодательства и актов, связанных с охраной труда, защитой от чрезвычайных ситуаций, экологической безопасностью, а также оценкой эффективности мер безопасности в техносфере.

Практическим путем была определена технология безопасности процесса сбора, хранения и передачи для утилизации отработанных люминесцентных ламп.

На основании действующего законодательства была проведена оценка уровней профессиональных рисков на отдельно выбранных рабочих местах, определены мероприятия по снижению уровней их воздействия на работников.

В целях обеспечения экологической безопасности был составлен перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием в окружающую среду, определены результаты производственного экологического контроля за выбросами.

В области защиты от ЧС был составлен «План действий по предупреждению и ликвидации ЧС природного и техногенного характера» [4], определен состав сил и средств, привлекаемых для ликвидации ЧС, порядок действий по эвакуации населения, приведен перечень средств индивидуальной защиты, необходимых для защиты от возможных ЧС техногенного характера.

Используя требования законодательства и материалы учебного пособия были произведена работа по расчету скидки к тарифу на обязательное социальное страхование, размер компенсации на улучшение условий труда, проведена оценка эффективности применяемых на предприятии мер по обеспечению безопасности работающего персонала, а также окружающей среды.

Список используемых источников

1. ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (с Поправками)» [Электронный ресурс]: приказ Росстандарта от 09.06.2016 № 602-ст URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 15.03.2024).

2. О гражданской обороне [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.08.2024) URL: <https://docs.cntd.ru/document/901701041> (дата обращения 15.03.2024).

3. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 (с изм. и доп., вступ. в силу с 17.01.2024) <https://docs.cntd.ru/document/901884206> (дата обращения 15.03.2024).

4. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 14.04.2023) URL: <https://docs.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения 15.03.2024).

5. О недрах [Электронный ресурс]: Закон Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-I URL: <https://docs.cntd.ru/document/9003403> (дата обращения 16.03.2024).

6. О порядке определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2014 г. № 1458 URL: <https://docs.cntd.ru/document/420242688> (дата обращения 16.03.2024).

7. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ URL: <https://docs.cntd.ru/document/901729631> (дата обращения 18.03.2024).

8. Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.07.1998 № 125-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.12.2023) URL: <https://docs.cntd.ru/document/901713539?section=text> (дата обращения 19.03.2024).

9. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.09.1998 №89-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024) URL: <https://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения 06.03.2024).

10. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2024) URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения 01.03.2024).

11. Об утверждении информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям «Размещение отходов производства и потребления» [Электронный ресурс]: Приказ Росстандарта от 22.12.2021 № 2965 URL: <https://docs.cntd.ru/document/728318730> (дата обращения 15.03.2024).

12. Об утверждении информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям «Сокращение выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ при хранении и складировании товаров (грузов) [Электронный ресурс]: Приказ Ростандарта от 17.04.2019 № 835 URL: <https://docs.cntd.ru/document/554239254> (дата обращения 15.03.2024).

13. Об утверждении Критериев отнесения отходов к I - V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс]: Приказ Министерства природных ресурсов и

экологии Российской Федерации от 04.12.2014 № 536 URL: <https://docs.cntd.ru/document/420240163> (дата обращения 18.03.2024).

14. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.08.2012 № 39н URL: <https://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения 20.03.2024).

15. Об утверждении Методических рекомендаций по заполнению формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс]: Приказ Минприроды России от 30.06.2023 № 411 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1302022932> (дата обращения 14.03.2024).

16. Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 01.10.2014 № 543 URL: <https://docs.cntd.ru/document/420227235> (дата обращения 15.03.2024).

17. Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 28.12.2020 №2314 URL: <https://docs.cntd.ru/document/573275660> (дата обращения 01.03.2024).

18. Об утверждении Правил установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 30.05.2012 №524 (с изм. и доп., вступ. в силу с 24.12.2022) URL: <https://docs.cntd.ru/document/902350133> (дата обращения 15.03.2024).

19. Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 14.07.2021 № 467н (с изм. и доп., вступ. в силу с 27.02.2023) URL: <https://docs.cntd.ru/document/608263915> (дата обращения 15.03.2024).

20. Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 771н URL: <https://docs.cntd.ru/document/727092795> (дата обращения 14.03.2024).

21. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда от 29.10.2021 № 776н URL: <https://docs.cntd.ru/document/727092790> (дата обращения 12.03.2024).

22. Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда РФ от 28.12.2021 № 926 URL: <https://docs.cntd.ru/document/728029758> (дата обращения 14.03.2024).

23. Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс]: Приказ Минприроды России от 18.02.2022 № 109 URL: <https://docs.cntd.ru/document/728277947> (дата обращения 14.03.2024).

24. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс]: Приказ Минприроды России от 22.05.2017 №242 URL: <https://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения 18.03.2024).

25. Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс]: Приказ Минприроды России от 14.06.2018 № 261 URL: <https://docs.cntd.ru/document/542627825> (дата обращения 14.03.2024).

26. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 23.11.2009 №261-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.06.2023) URL: <https://docs.cntd.ru/document/902186281?section=text> (дата обращения 18.03.2024).

27. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» [Электронный ресурс]: Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 N3 URL: <https://docs.cntd.ru/document/573536177> (дата обращения 20.03.2024).

28. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.2001 № 197-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 14.02.2024) URL: <https://docs.cntd.ru/document/901807664?marker=64U0IK> (дата обращения 12.03.2024).

29. Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно-методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). Тольятти: ТГУ, 2023. 96 с.

Приложение А

Схема реализации мер по безопасному сбору и хранению люминесцентных ламп

Мероприятия по обеспечению безопасности процесса сбора и хранения отработанных люминесцентных и ртутных ламп

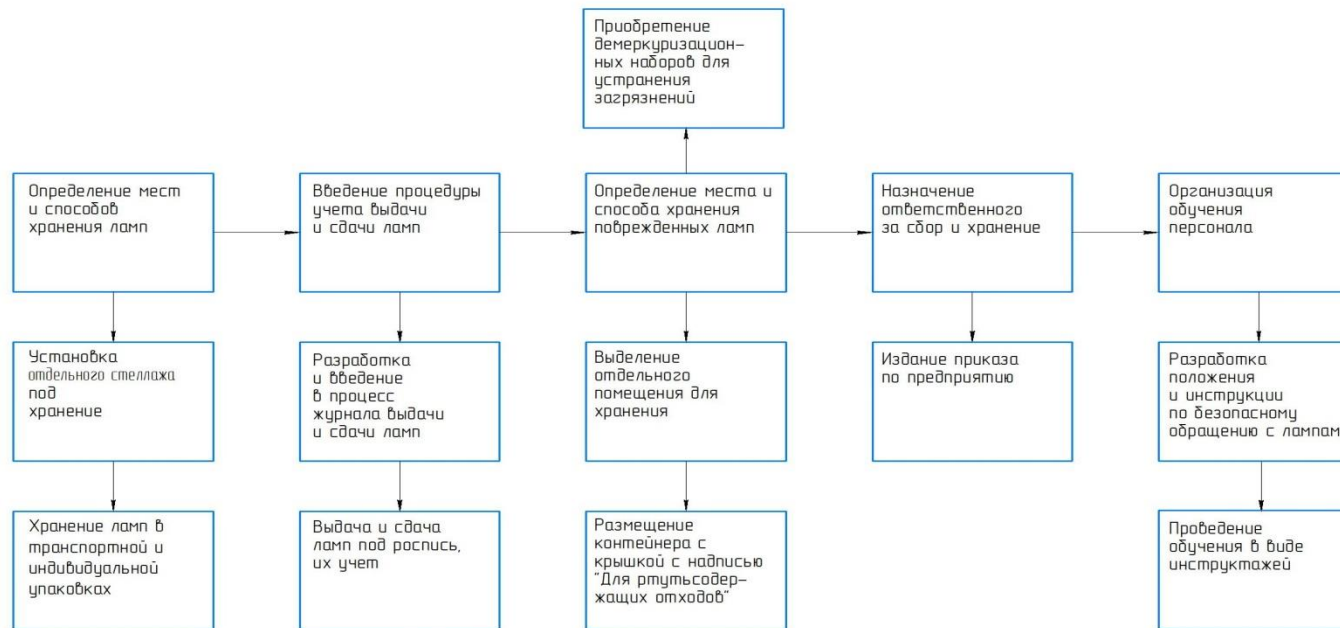


Схема реализации мер по безопасному сбору и хранению люминесцентных ламп

Рисунок А.1 - Схема реализации мер по безопасному сбору и хранению люминесцентных ламп

Приложение Б

Реестр профессиональных рисков, коэффициенты вероятности события и степени тяжести последствий

Таблица Б.1 – Реестр профессиональных рисков

Опасность	ID	Опасное событие
Специалист материально-технического снабжения		
Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.1	Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия
Контакт с высокоопасными веществами (пары ртути)	9.4	Отравление при вдыхании, попадании на кожу высокоопасных веществ
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	2.1	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
Водитель автомобиля (грузового)		
Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.1	Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	2.1	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
Воздействие на кожные покровы смазочных масел	9.2	Заболевания кожи (дерматиты)
Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.1	Опрокидывание транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Опасность	ID	Опасное событие
Контакт с высокоопасными веществами (пары ртути)	9.4	Отравление при вдыхании, попадании на кожу высокоопасных веществ
Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей		
Шаговое напряжение	27.5	Поражение электрическим током
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	2.1	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
Контакт с высокоопасными веществами (пары ртути)	9.4	Отравление при вдыхании, попадании на кожу высокоопасных веществ
Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования

Таблица Б.2 – Коэффициент вероятности события

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

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
5	Весьма вероятно	- Обязательно произойдет - Практически несомненно - Регулярно наблюдаемое событие	5

Таблица Б.3 - Оценка степени тяжести последствий

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

Приложение В
Оценка уровней профессиональных рисков

Таблица В.1 – Оценка уровней профессиональных рисков

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Специалист материально-технического снабжения	Электрический ток	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением	Маловероятно	2	Значительная	3	6	Низкая
	Скользкие, ледяные, жирные или влажные поверхности обеспечивают поддержку.	Падение в результате спотыкания, подскользывания или ходьбы по скользкой или мокрой поверхности	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкая
	Транспортное средство, в том числе погрузчик	Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия	Маловероятно	2	Значительная	3	6	Низкая
	Контакт с высокоопасными веществами (пары ртути)	Отравление при вдыхании, попадании на кожу высокоопасных веществ	Возможно	3	Значительная	3	9	Средняя
	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не соответствующих	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкая

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
	размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих опасностям, составу или уровню воздействия факторов							
Водитель автомобиля (грузового)	Транспортное средство, в том числе погрузчик	Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия	Возможно	3	Значительная	3	6	Низкая
	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкая
	Воздействие на кожные покровы смазочных масел	Заболевания кожи (дерматиты)	Маловероятно	2	Значительная	3	6	Низкая
	Транспортное средство, в том числе погрузчик	Транспортное средство перевернулось из-за нарушения методов установки и крепления грузов.	Маловероятно	2	Значительная	3	6	Низкая
	Контакт с высокоопасными веществами (пары ртути)	Отравление при вдыхании, попадании на кожу высокоопасных веществ	Возможно	3	Значительная	3	9	Средняя

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Электромонтер по эксплуатации и распределительных сетей	Шаговое напряжение	Поражение электрическим током	Вероятно	4	Катастрофическая	5	20	Высокая
	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	Травма или заболевание могут возникнуть, когда люди недостаточно защищены от вредных факторов, для защиты от которых предназначены средства индивидуальной защиты (СИЗ).	Вероятно	4	Катастрофическая	5	20	Высокая
	Электрический ток	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением	Вероятно	4	Катастрофическая	5	20	Высокая
	Контакт с высокоопасными веществами (пары ртути)	Отравление при вдыхании, попадании на кожу высокоопасных веществ	Возможно	3	Значительная	3	9	Средняя
	Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования	Возможно	3	значительная	3	9	Средняя

Приложение Г

Антропогенная нагрузка АО «МЭС» на окружающую среду

Таблица Г.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)	
Площадка 1: основная (47-0251-000208-П)	Сварочный пост	диЖелезо триоксид (Железа оксид)	–	–	
		Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	–	–	
		Азота диоксид	–	–	
		Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	–	–	
		Углерод оксид	–	–	
	Аккумуляторная	Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)	–	–	
	Ремонтный бокс	Азота диоксид	–	–	
		Азот (II) оксид	–	–	
		Углерод (Сажа)	–	–	
		Сера диоксид	–	–	
		Углерод оксид	–	–	
			Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	–	–
			Керосин	–	–

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
	Гаражные боксы	диЖелезо триоксид (Железа оксид)	–	–
		Олово (II) оксид	–	–
		Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	–	–
		Азот (II) оксид (Азот монооксид)	–	–
		Углерод (Пигмент черный)	–	–
		Сера диоксид	–	–
		Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	–	–
		Бензин (нефтяной. малосернистый) (в пересчете на углерод)	–	–
		Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	–	–
		Пыль абразивная	–	–
	Промплощадка АО «МЭС»	–	–	лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства
		–	–	аккумуляторы

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
		–	–	свинцовые
		–	–	отработанные неповрежденные, с электролитом
		–	–	отходы минеральных масел моторных
		–	–	отходы минеральных масел трансформаторных, не содержащих галогены
		–	–	обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)
		–	–	шины пневматические автомобильные отработанные
		–	–	мусор от сноса и разборки зданий несортированный
Количество в год		0,28 г/с (8,83 т)	–	52.98 т» [8].

Приложение Д

Результаты производственного экологического контроля выбросов загрязняющих веществ

Таблица Д.1 - Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

№ п/п	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							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	Производственная площадка АО МЭС	0001	Сварочный пост	диЖелезо триоксид (Железа оксид)	0.065340	0,0874778	1.34	15.01.2024	1	–
2	1	То же	0001	То же	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	0.00263330	0,0026333	1.0	15.01.2024	0	–
3	1	«»	0001	«»	Азота диоксид	0.13188890	0,1318889	1.0	15.01.2024	0	–
4	1	«»	0001	«»	Углерод оксид	0.03847220	0,0384722	1.0	15.01.2024	0	–

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

№ п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактически 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							
5	1	«»	0001	«»	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	0.0000774	0,0000774	1.0	15.01.2024	0	–
Итого	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–
1	1	«»	0002	Аккумуляторная	Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)	0.00004750	0.0000515	1.1	15.01.2024	1	–
Итого	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–
1	1	«»	0003	Ремонтный бокс	Азота диоксид	0.00028330	0.0061568	21.7	15.01.2024	1	–
2	1	«»	0003	То же	Азот (II) оксид	0.00004600	0.0010005	21.8	15.01.2024	1	–
3	1	«»	0003	«»	Углерод (Сажа)	0.00001930	0.0005861	30.4	15.01.2024	1	–

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

№ п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактически 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							
4	1	«»	0003	«»	Сера диоксид	0.00005350	0.0014025	26.2	15.01.2024	1	–
5	1	«»	0003	«»	Углерод оксид	0.00151110	0.0846388	56.0	15.01.2024	1	–
6	1	«»	0003	«»	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	0.00016390	0.0081517	49.7	15.01.2024	1	–
7	1	«»	0003	«»	Керосин	0.00014030	0.0045566	32.5	15.01.2024	1	–
Итого	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7	–
1	1	«»	6002	Гаражные боксы	диЖелезо триоксид (Железа оксид)	0.065340	0.0058	0,089	15.01.2024	0	–
2	1	«»	6002	То же	Олово (II) оксид	0.00008	0.00008	1.0	15.01.2024	0	–

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

№ п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактически 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							
3	1	«»	6002	«»	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0.0008278	0.0061568	7.4	15.01.2024	1	–
4	1	«»	6002	«»	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0.0001345	0.0010005	7.4	15.01.2024	1	–
5	1	«»	6002	«»	Углерод (Пигмент черный)	0.0000518	0.0005861	11.3	15.01.2024	1	–
6	1	«»	6002	«»	Сера диоксид	0.0001764	0.0014025	8.0	15.01.2024	1	–
7	1	«»	6002	«»	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0.0047722	0.0846388	17.7	15.01.2024	1	–
8	1	«»	6002	«»	Бензин (нефтяной. малосернистый)	0.0004681	0.0081517	17.4	15.01.2024	1	–

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

№ п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактически 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							
9	1	«»	6002	«»	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0.00059 58	0.0045566	7.6	15.01.2024	1	–
10	1	«»	6002	«»	Пыль абразивная	0.0038	0.0038	1.0	15.01.2024	0	–
Итого	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7	–

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 - Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный 2023 год

№ стр оки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификацион ному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизиров ано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				Хранение	Накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	4 71 101 01 52 1	1	0,00	0,00	0,003	0,00	–	–
2	Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом	9 20 110 01 53 2	2	0,00	0,018	0,227	0,00	–	–
3	Отходы моторных масел минеральных	4 06 110 01 31 3	3	0,00	0,066	0,203	0,00	–	–
4	Отходы минеральных масел трансмиссионных	4 06 150 01 31 3	3	0,00	0,018	0,037	0,00	–	–
5	Отходы минеральных масел трансформаторных, не содержащих галогены	4 06 140 01 31 3	3	0,00	0,121	0,566	0,00	–	–
6	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	9 19 204 01 60 3	3	0,00	0,005	0,015	0,00	–	–
7	Фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные	9 21 302 01 52 3	3	0,00	0,000	0,014	0,00	–	–
8	Фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные	9 21 303 01 52 3	3	0,00	0,001	0,003	0,00	–	–

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

9	Фильтры автотранспортных средств воздушные отработанные	9 21 301 01 52 4	4	0,00	0,003	0,010	0,00	–	–
10	Шины автомобильные отработанные пневматические	9 21 110 01 50 4	4	0,00	0,328	0,143	0,00	–	–
11	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	4	0,00	0,00	8,580	0,00	–	–
12	Несортированный мусор от сноса и разборки зданий	8 12 901 01 72 4	4	0,00	0,00	43,390	0,00	–	–
13	Малоопасный смет с территории предприятия	7 33 390 01 71 4	4	0,00	0,00	0,200	0,00	–	–
14	Отходы незагрязненной полиэтиленовой тары	4 34 110 04 51 5	5	0,00	0,00	0,00	0,00	–	–
15	Незагрязненные отходы упаковочного картона	4 05 183 01 60 5	5	0,00	0,00	0,00	0,00	–	–
16	Тара деревянная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	4 04 140 00 51 5	5	0,00	0,00	0,00	0,00	–	–
17	Лом электротехнических изделий из алюминия (провод, голые жилы кабелей и шнуров, шины распределительных устройств, трансформаторов, выпрямители)	4 62 200 02 51 5	5	0,00	0,00	0,00	0,00	–	–
18	Отработанные тормозные колодки без асбестовых накладок асбестовых	9 20 310 01 52 5	5	0,00	0,00	0,00	0,00	–	–
19	Остатки и огарки электродов стальных сварочных	9 19 100 01 20 5	5	0,00	0,00	0,00	0,00	–	–
20	Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков	4 61 010 01 20 5	5	0,00	0,00	0,00	0,00	–	–

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн						
Всего:	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения	
11	12	13	14	15	16	
0.003	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	
8.580	0,000	0,000	0,000	0,000	8.580	
43.390	0,000	0,000	0,000	0,000	43.390	
0.200	0,000	0,000	0,000	0,000	0.200	
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
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0.018	0.227
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0.066	0.203
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0.018	0.037
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0.121	0.566
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0.005	0.015
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0.000	0.014
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0.001	0.003
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0.003	0.010
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0.328	0.143

Приложение Е

Схема оповещения работников АО «МЭС» при чрезвычайных ситуациях



Рисунок Е.1 - Схема оповещения работников АО «МЭС» при чрезвычайных ситуациях

Приложение Ж

Маршрут эвакуации персонала АО «МЭС» в сборный эвакуационный пункт

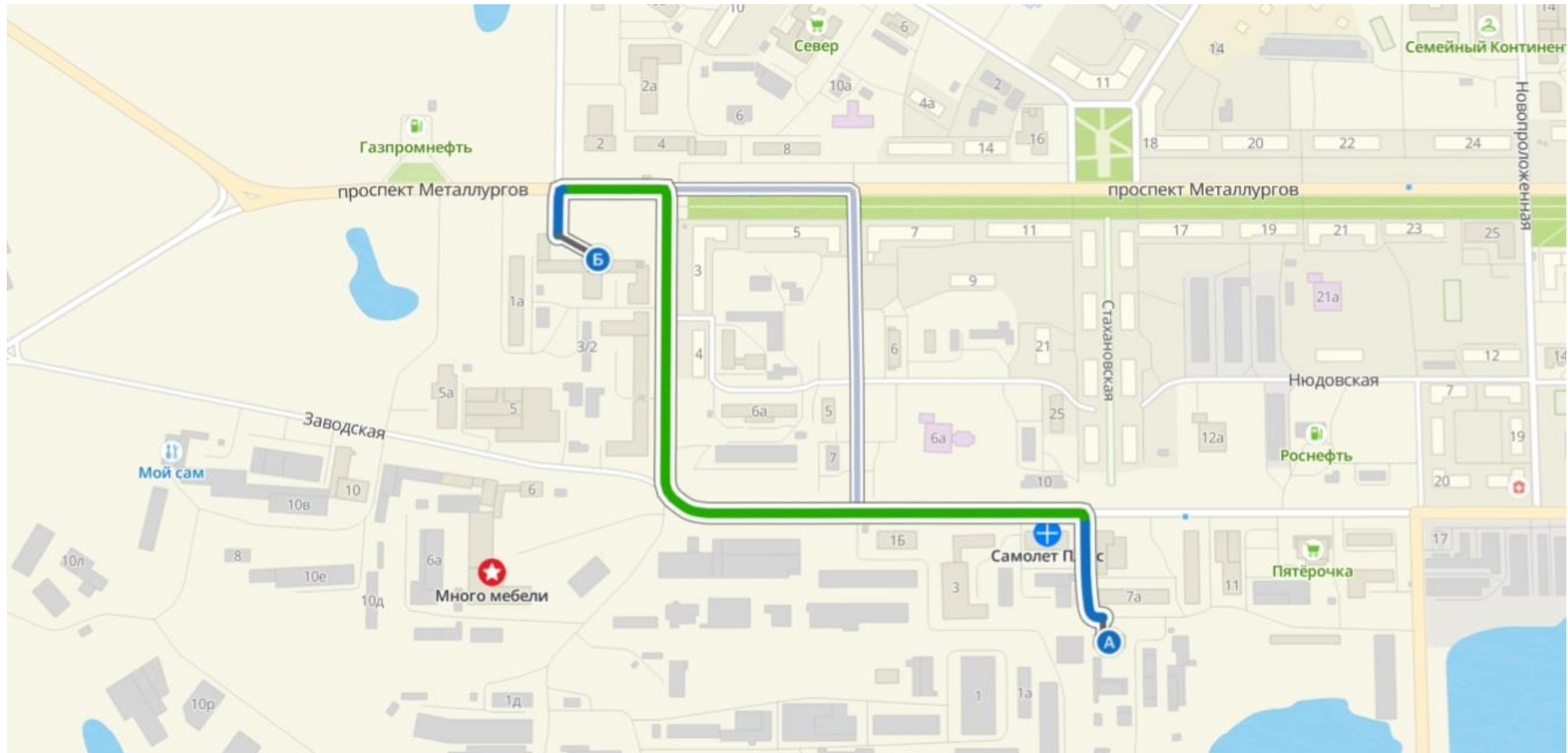


Рисунок Ж.1 – Маршрут эвакуации персонала АО «МЭС» в сборный эвакуационный пункт

Приложение И

Маршрут эвакуации персонала АО «МЭС» в пункт временного размещения

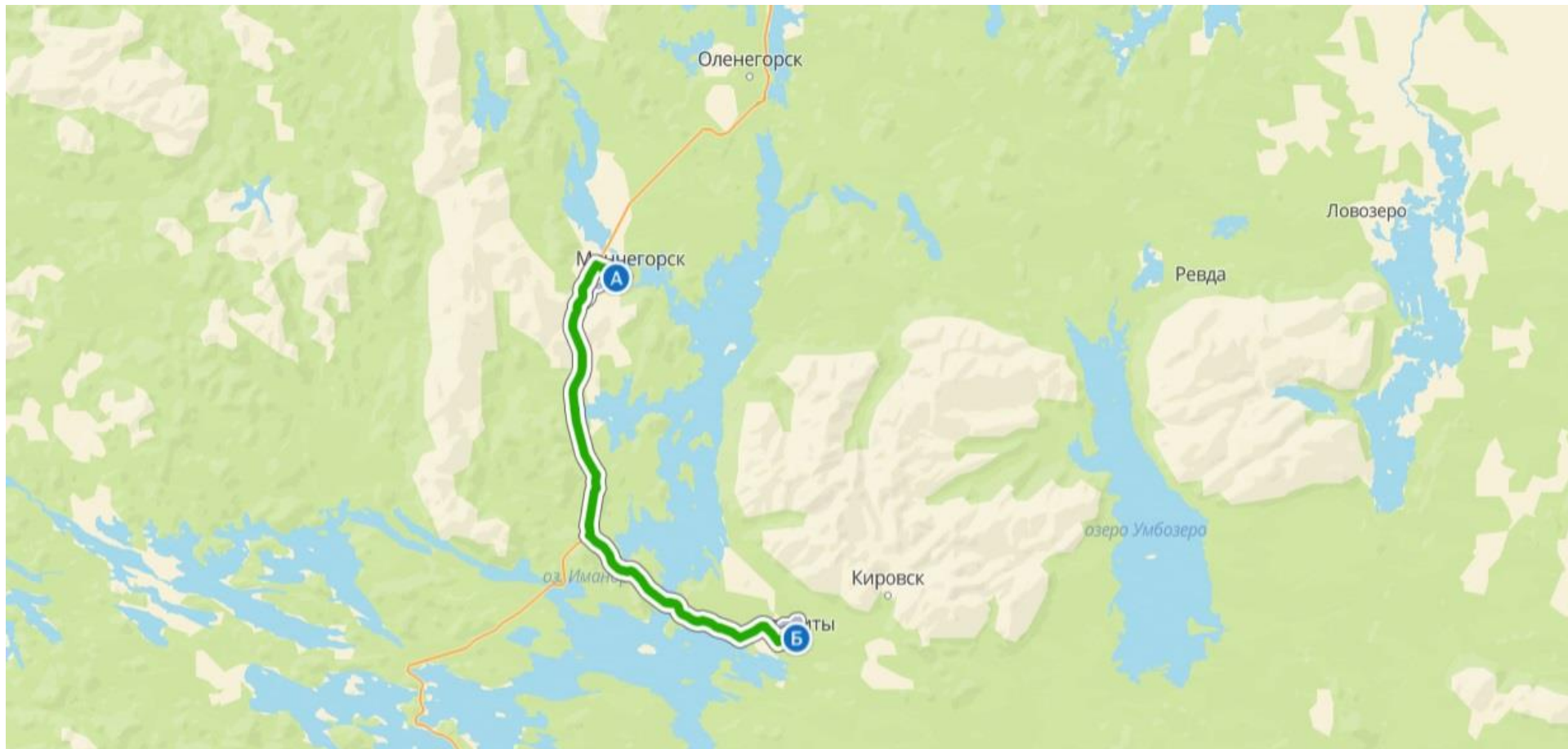


Рисунок И.1 - Маршрут эвакуации персонала АО «МЭС» в пункт временного размещения

Приложение К

Данные для расчета скидки (надбавки) к страховому тарифу

Таблица К.1 – Данные для расчета скидки/надбавки к страховому тарифу

Показатель	Усл. обоз.	Ед. изм.	Данные по годам		
			2021	2022	2023
«Вид экономической деятельности» [25]	ОКВЭД	-	35.13		
«Размер страхового тарифа» [25]	$t_{\text{страх тек}}$	%	0,3		
«Среднесписочная численность работающих» [25]	N	Чел.	101	99	98
«Количество страховых случаев за год» [25]	K	Шт.	0	0	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [25]	S	Шт.	0	0	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [25]	T	Дн.	0	0	0
«Сумма обеспечения по страхованию» [25]	O	Руб.	0	0	0
«Фонд заработной платы за год» [25]	ФЗП	Руб.	5120000	5340000	5525000
«Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда» [25]	q11	Шт.	92	92	92
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [25]	q12	Шт.	92	92	92
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам СОУТ» [25]	q13	Шт.	1	1	1
«Число работников, прошедших медицинские осмотры» [25]	q21	Чел.	53	52	50
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [25]	q22	Чел.	53	52	50

Приложение Л

Данные для расчета эффективности мероприятий по охране труда

Таблица Л.1 - Данные для расчета эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
Количество единиц производственного оборудования, не отвечающего нормам безопасности.	М _і	шт.	4	0
Оборудование для производства, количество	М	шт.	4	4
Количество производственных объектов, не соответствующих нормам безопасности.	Б _і	шт.	1	0
Общее количество производственных мощностей.	Б	шт.	1	1
Общее количество рабочих мест, не соответствующих нормам и гигиеническим нормам условий труда.	К _і	РМ	1	0
Общее количество рабочих мест	КЗ	РМ	98	98
Численность работников на рабочих местах, не соответствующих законодательным и санитарным нормам.	Ч _і	чел.	1	0
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	98,4	99
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	чел.	1	0
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Днс	дн.	9	0
Число случаев профессиональных заболеваний	З	дт.	0	0

Продолжение Приложения Л

Продолжение таблицы Л.1

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
Количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни	Дз	дн.	0	0
Количество случаев заболевания	Кз	шт.	0	0
Численность работников, которые стали инвалидами	Чи	чел.	0	0
Количество работников, уволившихся по собственному желанию из-за неудовлетворительных условий труда	Чп	чел.	0	0
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дн.	1973	1973
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Чи	чел.	0	0
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	Чел.	98,4	99
Время оперативное	t _о	Мин	10	8
Время обслуживания рабочего места	t _{ом}	Мин	6	5
Время на отдых	t _{отл}	Мин	5	5
Ставка рабочего	T _{чс}	Руб/час	215,9	215,9
Коэффициент доплат	k _{допл.}	%	8	8
Продолжительность рабочей смены	T	Час	8	8
Количество рабочих смен	S	Шт.	1	1
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		2	0
Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	t _{страх}	%	0,3	0,3

Продолжение Приложения Л

Продолжение таблицы Л.1

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	Ен			
Единовременные затраты	Зед	Руб.	67000	0