

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 Обеспечение безопасного производства работ на подъемном
оборудовании

Обучающийся

А.Д. Шмонько

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

д.с.-х.н., доцент, Н.В. Шелепина

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2023

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы: «Обеспечение безопасного производства работ на подъемном оборудовании».

В разделе «Анализ безопасности производства работ» анализируются требования к оборудованию, организация производственного контроля, анализ отказов при эксплуатации оборудования, методы диагностики безопасности подъемного оборудования.

В разделе «Разработка мероприятий по обеспечению безопасного производства работ на подъемном оборудовании» анализируются средства коллективной и индивидуальной защиты при производстве работ на подъемном оборудовании, предлагаются организационно-технические мероприятия, средства защиты, замена оборудования.

В разделе «Охрана труда» производится оценка уровней профессионального риска на рабочих местах предприятия.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка предприятия на окружающую среду и оформлены результаты производственного экологического контроля по предприятию.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС на предприятии.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнена оценка эффективности разработанных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Работа состоит из шести разделов на 61 страницах и содержит 21 таблицу и 2 рисунка.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	5
Перечень сокращений и обозначений.....	6
1 Анализ безопасности производства работ.....	7
2 Разработка мероприятий по обеспечению безопасного производства работ на подъемном оборудовании	21
3 Охрана труда.....	28
4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	36
5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	44
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	49
Заключение	56
Список используемых источников	58

Введение

Канатная дорога имеет много преимуществ по сравнению с другими видами пассажирского транспорта, таких как экологически чистый привод на электричестве, высокий уровень безопасности для пассажиров и бесшумная работа. Наиболее важной характеристикой является то, что канатная дорога может быть установлена в воздухе над лесами и горами.

Конструктивные характеристики канатных дорог рассчитываются в соответствии с максимальным усилием на канате, которое зависит от высоты, силы трения, веса груза, веса каната, а также натяжения и динамических усилий на приводном устройстве. Но данные характеристики могут меняться в процессе эксплуатации канатной дороги, поэтому с целью оценки её безопасности проводится диагностика подъемного оборудования. Данные работы проводятся как на земле, так и на высоте, что может привести к несчастным случаям.

Цель работы – предложить мероприятия по совершенствованию безопасности при производстве работ на подъемном оборудовании.

Задачи:

- проанализировать требования к оборудованию, организации контроля при производстве работ на подъемном оборудовании;
- провести анализ отказов при эксплуатации оборудования;
- описать методы диагностики безопасности подъемного оборудования;
- произвести анализ обеспеченности и достаточности средств защиты при производстве работ на подъемном оборудовании;
- произвести оценку профессионального риска на предприятии;
- определить антропогенную нагрузку на окружающую среду;
- разработать план действий по ликвидации ЧС на предприятии;
- оценить эффективность мероприятий по повышению безопасности подъемного оборудования.

Термины и определения

В настоящей работе применяются следующие термины с соответствующими определениями.

Опасность – фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной травмы, острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья [12].

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия [18].

Оценка воздействия на окружающую среду – «вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления» [9].

Оценка профессиональных рисков – это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий [4].

Оценка риска – процесс анализа рисков, вызванных воздействием опасностей на работе, для определения их влияния на безопасность и сохранение здоровья работников.

Профессиональный риск – вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при выполнении работником трудовых обязанностей или в иных случаях, установленных Трудовым кодексом Российской Федерации, другими федеральными законами.

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей работе применяются следующие сокращения и обозначения:

ЗВ – загрязняющее вещество.

КЧС – комиссия по чрезвычайным ситуациям.

МАУ ДО – муниципальное автономное учреждение дополнительного образования.

ОРО – объект размещения отходов.

ПАСФ – профессиональное аварийно-спасательное формирование.

ПБ – пожарная безопасность.

ПВР – пункт временного размещения.

СИЗ – средство индивидуальной защиты.

ТКО – твёрдые коммунальные отходы.

ФККО – федеральный классификационный каталог отходов.

ЧС – чрезвычайные ситуации.

1 Анализ безопасности производства работ

Объект исследования – канатная дорога МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского».

Канатная дорога МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского» состоит из двух конечных станций – приводной и обводной, несущего-тягового каната, линейных опор с балансирами, буксировочными устройствами. Канатная дорога может эксплуатироваться в различных районах с умеренным климатом с температурой окружающей среды от минус 30 до плюс 10°C (оборудование изготавливается в климатическом исполнении «У», категории «I», ГОСТ 15150-69 [3]).

Технические характеристики канатной дороги представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики канатной дороги

Характеристика	Единица измерения	Показатель
Число станций	шт.	2
Нижняя приводная станция (НПС)	–	–
Верхняя оборотно-натяжная станция (ВНС)	–	–
Превышение верхнего уровня фундамента опор над нижним по профилю м	м	159,21
Горизонтальное расстояние	м	1501,7
Расстояние по склону	м	1509,5
Длина дороги (каната)	м	1510,3
Длина трассы (фундаменты)	м	1510,1
Средний уклон трассы	–	6,0
Средний уклон дороги	–	6,1
Наибольший уклон	–	12
Количество опор на линии	шт.	14
Высота опор	м	5,5÷7
Число комбинированных опор-станций	шт.	2
Диаметр приводного шкива	м	1,8
Диаметр обводного шкива	м	2,6
Ширина колеи	м	2,62
Ширина линии	м	2,62
Футеровка приводного шкива	–	специальная резина 3825
Коэффициент трения каната по футеровке	–	0,25

Продолжение таблицы 1

Характеристика	Единица измерения	Показатель
Интервал изменения скорости движения каната	м/с	1÷3,7
Скорость движения	м/с	3
Ускорение движения при разгоне	м/с ²	0,4
Расчетное окружное усилие на приводном шкиве	кН	15
Мощность электродвигателя 4А225М4	кВт	55
Скорость	об/мин	1500
Скорость вращения приводного шкива	об/мин	32
Мотор-редуктор	–	MP2-500-13-32-Ф1В-У2
КПД установки	%	85
Диаметр тягово-несущего каната (ГОСТ 2688-80 Канат двойной свивки типа ЛК-конструкции Канат 16,5-Г-В-Ж-О-Н маркированная группа 1370 (140))	мм	16,5
Расчетная длина каната без учета длины счалки	м	3200
Площадь поперечного сечения тягово-несущего каната	мм ²	104,61
Разрывное усилие всех проволок тягово-несущего каната в целом	кгс кгс	14350 12151
Предел прочности при разрыве тягово-несущего каната	кгс/мм ²	137,2
Собственный вес тягово-несущего каната	кг/м	1,025
Диаметр натяжного каната (ГОСТ 2688-80 Канат двойной свивки типа ЛК-конструкции Канат 16,5-Г-В-Ж-О-Н маркированная группа 1370 (140))	мм	16,5
Площадь поперечного сечения натяжного каната	мм ²	104,61
Разрывное усилие всех проволок натяжного каната в целом	кгс кгс	14350 12151
Предел прочности при разрыве натяжного каната	кгс/мм ²	137,2
Собственный вес натяжного каната	кг/м	1,025
Усилие натяжения тяговой петли	кгс	7500
Производительность (пропускная способность)	чел/ч	430
Количество буксировочных устройств	шт.	90 37(2), 53(1)
Расстояние между буксировочными устройствами	м	38(2), 31,5(1)
Количество мест на устройстве	–	37(2), 53(1)
Направление движения	–	правое
Вес буксировочного подвесного устройства	кг	23(2), 29(1)
Интервал движения	с	10,5(1), 12,7(2)
Вес лыжника	кг	80
Время подъема	мин	8,3
Количество роликов	шт.	60
Количество подвесных устройств:		
подъем	шт.	45
спуск	шт.	45
Число роликов:		
подъем	шт.	32
спуск	шт.	28

Продолжение таблицы 1

Характеристика	Единица измерения	Показатель
Средняя высота снежного покрова на трассе	м	0,3
Высота сидения буксировочного подвешного устройства	м	0,5
Противовес	кг	1890
Безразмерный коэффициент трения-скольжения лыж по снегу	–	0,06
Максимальная скорость ветра, при котором допускается работа дороги	м/с	15

Для обеспечения безопасной эксплуатации канатной дороги должен быть в наличии комплект документов, перечисленных в таблице 2.

Таблица 2 – Комплект документов для обеспечения безопасной эксплуатации канатной дороги [20]

Наименование документа	Кто предоставляет
Паспорт дороги	Разработчик проекта или организация, имеющая лицензию на проведение данных работ
Профиль канатной дороги. Монтажные схемы оборудования станций, линейных опор	Разработчик проекта или организация, имеющая лицензию на проведение данных работ
Принципиальные и монтажные электрические схемы силовых цепей и цепей управления	Разработчик проекта или организация, имеющая лицензию на проведение данных работ
Инструкция по счаливанию каната	Разработчик проекта или организация, имеющая лицензию на проведение данных работ
Сертификат на канаты	Завод-изготовитель канатов
Акты о закреплении металлоконструкций станции и опор к фундаментам	Организация, монтирующая дорогу
Акт на счалку несуще-тягового каната	Организация, монтирующая дорогу
Акт на взвешивание контргруза	Организация, монтирующая дорогу
Акты приемо-сдаточных испытаний электрооборудования	Организация, монтирующая дорогу
Протокол испытания канатной дороги	Владелец дороги
Инструкция по эксплуатации канатной дороги (включая должностные инструкции и правила для пассажиров)	Разработчик проекта или организация, имеющая лицензию на проведение данных работ
Журнал осмотров и ремонта канатной дороги	Владелец дороги
Журнал учета работы канатной дороги	Владелец дороги
Журнал инструктажа по технике безопасности	Владелец дороги
Акты технических освидетельствований канатной дороги	Организация, имеющая лицензию на проведение данных работ

При работе дороги посадка и высадка пассажиров производится на ходу, в специально отведенных для этих целей местах.

Пуск канатной дороги разрешается только после получения согласия на пуск от дежурных обводной и приводной станций и после загорания на пульте управления лампы «Готовность» [15].

Канатная дорога работает в полуавтоматическом режиме. Пуск осуществляется вручную – с пульта управления нажатием кнопки «пуск», далее дорога работает в автоматическом режиме вплоть до остановки.

Если при эксплуатации дороги обнаружатся неисправности и неполадки, появятся звуки, несвойственные нормальной работе механизмов – скрежет, стуки и вибрация, следует остановить дорогу. Если неисправность не допускает даже кратковременной работы дороги, следует принять меры к немедленному устранению неисправностей [1].

Штат технического персонала, рекомендуемый для обслуживания канатной дороги, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Штат технического персонала, рекомендуемый для обслуживания канатной дороги

Должность	Количество обслуживающего персонала, ед.
Начальник дороги (механик)	1
Машинист-оператор (электромонтёр – он же дежурный по приводной станции)	1
Слесарь-обходчик (он же – дежурный по обводной станции)	1
Кассир	1
Всего	4

Обслуживание дороги заключается в управлении посадкой и наблюдении за отцеплением пассажира от буксировочного устройства, наблюдении за работой всех узлов дороги, регулярной проверке их технического состояния, своевременном устранении неисправностей, возникающих во время работы, периодической регулировке механизмов и

схемы управления, смазке узлов, замене неисправных или изношенных элементов и выполнении мер безопасности [2].

Весь персонал дороги участвует в работах в случае аварийной ситуации. Персонал, подготавливающий лыжные трассы, в таблице 2 не учтен.

К обслуживанию канатной дороги допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные по соответствующей программе, аттестованные и имеющие удостоверения на право обслуживания канатной дороги.

Обучение и аттестацию обслуживающего персонала осуществляет предприятие (организация), в ведении которой находится канатная дорога. Повторная проверка знаний обслуживающего персонала проводится не реже 1 раза в год.

На канатной дороге, кроме основного оборудования, используемого для ежедневной эксплуатации, необходимо иметь инструменты, материалы, запасные части, оборудование для производства ремонтно-эксплуатационных работ.

Все линейные опоры должны быть пронумерованы (на них должны быть проставлены порядковые номера). Буксировочные устройства также должны быть пронумерованы.

На станциях должны быть вывешены правила поведения пассажиров на канатной дороге.

Персонал дороги обязан соблюдать правила техники безопасности во время работы канатной дороги и не допускать нарушения правил поведения пассажиров на канатной дороге.

Рассмотрим требования мер безопасности.

Работа канатной дороги запрещается:

- при наличии неисправностей;
- отсутствии разрешения на эксплуатацию от органов Ростехнадзора;
- наличии трещин в ответственных местах оборудования или

металлоконструкций;

- при неисправном силовом вводе (пониженное или повышенное напряжение, асимметрия фаз, сопротивление петли «фаза-нуль» выше допустимых пределов);
- при истечении срока технического освидетельствования дороги;
- в случаях, когда не назначены лица, ответственные за исправное состояние и безопасную эксплуатацию канатной дороги;
- при отсутствии обученного и сдавшего экзамены персонала по обслуживанию дороги;
- при нарушении телефонной связи и сигнализации;
- при скорости ветра свыше указанной в паспорте дороги;
- при обледенении оборудования.

Категорически запрещается проезд большего числа пассажиров на буксировочном устройстве, чем указано в паспорте канатной дороги.

Дежурным по станции и машинисту-оператору запрещается отлучаться во время работы дороги без соответствующей замены.

На месте предполагаемой высадки пассажира сбоку от трассы должна быть установлена табличка «Отпусти бугель».

На нижней станции должна быть оборудована площадка для посадки пассажиров на бугель и при необходимости организована помощь дежурного при затрудненной самостоятельной посадке.

При остановке дороги на ночь или на перерыв принимаются меры, исключающие доступ посторонних к пусковой аппаратуре.

Дежурный обязан следить, чтобы посадка и высадка пассажиров производилась только в обозначенных местах.

К механизмам, электрооборудованию, устройствам безопасности (если таковые имеются) должен быть обеспечен безопасный доступ.

Персонал, участвующий в техническом обслуживании канатной дороги (включая ремонты), должен быть проинструктирован по технике безопасности начальником дороги, о чем делается соответствующая запись в

журнале инструктажа по технике безопасности.

К производству специальных работ на дороге (сварке, счалке несущего тягового каната, работе с электрооборудованием и электроаппаратурой) допускаются только лица, имеющие удостоверение на право производства таких работ.

Каждый работник дороги в случае обнаружения неисправностей, появления звуков, несвойственных нормальной работе механизмов дороги (скрежета, стуков, вибраций) обязан доложить об этом начальнику дороги, а при обнаружении неисправностей, могущих привести к аварии, принять меры к экстренной остановке дороги.

Методы диагностики технического состояния канатной дороги заключаются в осмотре основных элементов данного подъёмного устройства.

Проверки технического состояния (осмотры) и техническое обслуживание механического оборудования, электрооборудования, металлоконструкций и канатов делятся на ежедневные, еженедельные, ежемесячные, предсезонные (проводимые перед началом сезона), а также проводимые после закрытия сезона (при консервации на летний период).

К работам по ежемесячному техническому обслуживанию относятся:

- затяжка болтовых соединений сборочных единиц оборудования;
- устранение небольших повреждений и деформаций оборудования, не требующих сложного демонтажа сборочных единиц и деталей;
- ремонт и замена изношенных сборочных единиц и деталей (роликов и бандажей балансиров, футеровок шкивов, резиновых втулок муфт и прочее);
- подтяжка электрических контактов в клеммных соединениях, чистка и полировка контактов пускателей, контакторов, силовых автоматов;
- нанесение антикоррозионного покрытия в местах его нарушения, смазка оборудования.

К работам по техническому обслуживанию перед началом сезона

относится ревизия с разборкой (при необходимости) отдельных сборочных единиц оборудования, в том числе:

- ремонт или замена изношенных деталей и сборочных единиц;
- подтяжка электрических контактов в клеммных соединениях, чистка и полировка контактов пускателей, контакторов, силовых автоматов;
- проверка напряжения срабатывания пускателей, контакторов, реле, электрических характеристик силовых автоматов и состояние электропроводки;
- регулировка отремонтированных сборочных единиц, нанесение антикоррозионного покрытия в местах его нарушения, смазка оборудования.

При консервации канатной дороги по окончании сезона необходимо:

- снять все буксировочные устройства, провести их ревизию и обслуживание;
- проверить состояние окрашенных поверхностей и, при необходимости, подкрасить;
- закрыть полиэтиленовым чехлом пульт управления.

Начальник дороги обязан участвовать в проведении всех видов осмотров, кроме ежедневного.

Результаты проверки заносятся в журнал осмотра дороги и заверяются подписью начальника дороги.

Металлоконструкции линейных опор и станций следует периодически проверять на отсутствие:

- деформации элементов конструкции и конструкции в целом;
- трещин в основном металле и в сварных швах (контроль осуществлять внешним осмотром, с последующей зачисткой подозрительных мест и проверкой с использованием методов неразрушающего контроля);
- нарушений болтовых соединений в стыках.

При осмотре и проверке состояния элементов металлоконструкций особое внимание должно быть обращено на те из них, которые воспринимают большие усилия от несуще-тягового каната, могут подвергаться значительным ветровым нагрузкам или принадлежат к элементам, расположенным в местах, где находится обслуживающий персонал.

К таким элементам относятся:

- линейные опоры;
- металлоконструкции станций;
- рамы приводов;
- конструкции, к которым крепятся поворотные шкивы;
- конструкции натяжных устройств;
- несущие элементы площадок, на которых может находиться обслуживающий персонал.

На линейных опорах следует, кроме выше изложенного, также проверять:

- состояние фундаментных болтов;
- состояние узлов металлоконструкций, к которым крепятся балансиры.

В случае обнаружения нарушений, указанных выше, металлоконструкции следует ремонтировать.

При работе канатной дороги под нагрузкой необходимо периодически:

- проверять температуру корпуса редуктора и подшипников, при этом нагрев корпуса должен быть не более чем до плюс 60 °С при температуре окружающей среды до плюс 10 °С. При перегреве следует прекратить посадку новых пассажиров, разгрузить и остановить дорогу для осмотра и ликвидации неисправностей;
- обращать внимание на работу шкивов, они должны вращаться на своих осях и валах без биений и качки; при появлении этих дефектов следует остановить дорогу и устранить неисправность;

- проверять, нет ли помех, ограничивающих подвижность натяжного груза;
- следить за проектным положением металлоконструкций приводной и обводной станций.

Счаливание несущего-тягового каната на пассажирских канатных дорогах является одним из наиболее ответственных разделов монтажа канатной дороги.

Счаливание канатов должно выполняться так, чтобы разрывное усилие сплетенной части примерно равнялось усилию каната. Соединение сплетением может быть выполнено только тогда, когда канаты при эксплуатации имеют не менее 15-ти кратный запас прочности на растяжение.

Диаметр каната в месте счалки не должен отличаться от номинального диаметра каната, положение прядей не должно быть нарушено и все пряди должны быть одинаково натянуты.

Число счалок при сращивании несущего-тягового каната должно быть минимальным и обуславливаться предельной длиной каната, выпускаемого заводом-изготовителем. При частичной замене каната количество счалок может быть увеличено вдвое.

Счалка несущего-тягового каната должна выполняться по инструкции персоналом, прошедшим специальное обучение по выполнению этих работ. Длина одной счалки должна быть не менее 1300 диаметров каната. Расстояние между концами двух соседних счалок должно быть не менее 3000 диаметров каната.

При смене несущего-тягового каната следует не допускать раскручивания нового каната и образования на нем «жучков» «при растяжке».

До навески канат должен сохраняться в сухом помещении, навитым на барабан.

В качестве несущих-тяговых канатов применяются прядевые канаты грузоподъемного назначения, из проволоки марки В, односторонней двойной свивки с линейным касанием проволок в прядях и органическим

сердечником. Рекомендуются канаты из оцинкованной или светлой проволоки для средних условий работы нераскручивающиеся типа ЛК-0 конструкции 6×19 по ГОСТ 3077-80 или типа ЛК-Р конструкции 6×19 по ГОСТ 2688-80. Возможно также применение канатов типа ТЛК-0 конструкции 6×37 по ГОСТ 3079-80 и типа ЛК-РО 6×36 по ГОСТ 7668-80.

В качестве натяжных канатов могут применяться прядевые грузоподъемного назначения из проволоки марки «В», двойной свивки с линейным касанием проволок в прядях типа ЛК-Р и органическим сердечником по ГОСТ 7670-80.

Односторонняя свивка для натяжных канатов допускается при соблюдении мер, препятствующих вращению натяжного груза относительно оси каната.

Канаты, применяемые на канатной дороге, должны иметь сертификат завода-изготовителя.

Ремонт металлоконструкций должен проводиться по техническим условиям разработчика металлоконструкций.

Ремонт металлоконструкций, находящихся под воздействием нагрузок, производить запрещается.

Новые элементы металлоконструкций, устанавливаемые взамен вышедших из строя, должны быть выполнены из материала, предусмотренного проектом, или из материала, не уступающего по прочностным характеристикам предусмотренным проектом. Однако и в этом случае требуется согласование с разработчиком проекта.

Исследуем эксплуатационные требования к электрической части канатной дороги.

Электрическое оборудование канатной дороги должно постоянно поддерживаться в безопасном состоянии при полной готовности его к эксплуатации. При обнаружении неисправности, которая может вызвать аварию или несчастный случай, дорога должна быть немедленно остановлена для устранения этой неисправности. После прекращения работы дороги

вводной автомат должен быть выключен.

Ремонт электрооборудования дороги должен производиться в соответствии с утвержденными графиками.

Электрическое оборудование канатной дороги должно эксплуатироваться в соответствии с принципиальными и монтажными электрическими схемами силовых цепей, цепей управления, связи и сигнализации.

Техническое освидетельствование проводится ежегодно экспертной организацией, имеющей лицензию Ростехнадзора, перед началом каждого спортивного сезона в соответствии с «Методическими указаниями по проведению технических освидетельствований и обследований пассажирских подвесных канатных дорог», разработанными специализированной научно-исследовательской или проектно-конструкторской организацией по канатным дорогам [1].

Исправность электрооборудования следует проверять ежедневно до пуска дороги, руководствуясь проектом электрооборудования. При эксплуатации электрооборудования следует руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» [15].

Опасные факторы на рабочих местах при обслуживании канатной дороги представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Опасные факторы на рабочих местах при обслуживании канатной дороги

Проводимые работы	Опасные факторы и последствия их воздействия
Диагностические работы	<ul style="list-style-type: none">– повышенная высота рабочего места;– падающие агрегаты, узлы и детали;– скользкие поверхности на высоте.
Крепежные работы	<ul style="list-style-type: none">– заржавевшие болты, прикипевшие гайки;– расположение крепежа в труднодоступных местах.

Продолжение таблицы 4

Проводимые работы	Опасные факторы и последствия их воздействия
Регулировочные работы	<ul style="list-style-type: none"> – повышенная высота рабочего места; – повышенный уровень шума на рабочем месте; – повышенный уровень вибрации; – незащищенные подвижные детали электродвигателя.
Ремонтные работы	<ul style="list-style-type: none"> – движущиеся части инструментов; – подвижный режущий инструмент; – повышенный уровень шума на рабочем месте; – повышенный уровень вибрации при работе с электро- и пневмоинструментом.

По результатам анализа таблицы 4 основными опасностями являются:

- падающие агрегаты, узлы и детали, которые вызывают переломы, растяжения, гематомы;
- опрокидывание агрегатов, транспортируемых с помощью подъёмников, вызывающее ушибы, переломы;
- падение перевозимых агрегатов, узлов и деталей со средств транспортирования, вызывающее ушибы, переломы;
- движущиеся части подъёмно-транспортного оборудования, вызывающие ушибы.

Основными причинами производственного травматизма в исследуемом предприятии могут быть:

- конструктивные недостатки, несовершенство, недостаточная надёжность машин, механизмов, оборудования;
- эксплуатация неисправных машин, механизмов, оборудования;
- нарушение технологического процесса, в первую очередь рабочими;
- нарушение персоналом требований безопасности при эксплуатации транспортных средств;
- неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест;

- недостатки в обучении безопасным приемам труда;
- неправильное применение СИЗ;
- ненадлежащее использование средств коллективной защиты;
- нарушение трудовой и производственной дисциплины в организации.

Производственный контроль осуществляется согласно соответствующего приказа руководителя объекта. По результатам контроля было определено, что отказы при эксплуатации канатных дорог на объекте происходили: на балансирах промежуточных опор (в 80 % случаев), на мотор-редукторах приводных станций (в 20 % случаев).

Вывод по разделу.

Определено, что обслуживание канатной дороги заключается в управлении посадкой и наблюдении за отцеплением пассажира от буксировочного устройства, наблюдении за работой всех узлов дороги, регулярной проверке их технического состояния, своевременном устранении неисправностей, возникающих во время работы, периодической регулировке механизмов и схемы управления, смазке узлов, замене неисправных или изношенных элементов и выполнении мер безопасности.

Опасность работ по обслуживанию канатной дороги связана с высотой рабочего места (в основном при диагностике технического состояния промежуточных опор и балансиров) и тем, что рабочие места располагаются в труднодоступных местах ландшафта.

Воздействие на персонал опасных факторов технологического процесса обслуживания канатной дороги вызывает травмы.

2 Разработка мероприятий по обеспечению безопасного производства работ на подъемном оборудовании

Спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты выдаются в зависимости от характера выполняемых работ и условий труда согласно утвержденного документа «Перечень специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, выдаваемых бесплатно работникам МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского».

Работники МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского» обязаны правильно применять в работе выданные им спецодежду, спецобувь и другие СИЗ.

Спецодежда не должна иметь свободно висячих и развевающихся частей (поясов, ремней и так далее). Загрязненная и порванная спецодежда должна своевременно сдаваться в стирку и ремонт.

Волосы должны быть убраны под головной убор.

Все работы, выполняемые на высоте, должны вестись, закрепившись карабином страховочного снаряжения за анкерную линию (страховочный канат) или петлевой, или стационарную точку анкерного крепления.

Страховочное снаряжение – страховочная система от падения с высоты состоит из нескольких элементов:

- страховочные привязи,
- соединительно-амортизирующая подсистема,
- соединители (карабины, крюки с защелкой, карабины-крюки).

Соединительно-амортизирующие подсистемы состоят из стропа с амортизатором или блокирующим устройством GRIPSTOP инерционного типа.

Перед каждым использованием СИЗ от падения с высоты (даже если снаряжение новое и используется впервые) проводится тщательная визуальная проверка каждого элемента страховочного снаряжения

пользователем этого снаряжения.

Работники, занятые производством монтажных работ, обеспечиваются следующими СИЗ:

- костюм хлопчатобумажный для защиты от общих производственных загрязнений или костюм на утепляющей прокладке (при наружных работах зимой);
- ботинки или сапоги кожаные с жестким подноском;
- каски защитные с подбородочным ремнем со световозвращающими полосами;
- очки защитные, открытые;
- рукавицы хлопчатобумажные;
- перчатки резиновые с полимерным покрытием;
- страховочное снаряжение (система защиты от падения с высоты).

Работники, занятые производством электросварочных и газорезательных работ, обеспечиваются следующими СИЗ:

- костюм для защиты от повышенных температур или костюм на утепляющей прокладке (при наружных работах зимой);
- ботинки или сапоги кожаные с жестким подноском;
- каски защитные с подбородочным ремнем и световозвращающими полосами;
- очки защитные, открытые;
- очки защитные газосварочные;
- щиток сварщика;
- щиток лицевой с наголовным креплением ударостойкий типа НБТ;
- рукавицы, краги или перчатки;
- страховочное снаряжение с искробезопасным стропом (система защиты от падения с высоты).

Страховочное снаряжение соответствует «Инструкции по эксплуатации страховочного снаряжения в подразделениях учреждения», утвержденной приказом МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского» №03-

01/682-п-а от 28.03.2023. Каждое страховочное снаряжение имеет паспорт и инструкцию по эксплуатации.

Перед использованием страховочного снаряжения внимательно изучается инструкция по эксплуатации.

В качестве мероприятий по обеспечению безопасного производства работ на подъемном оборудовании для обеспечения безопасности при перемещении (подъеме или спуске) на высоте, в том числе по вертикальным лестницам (не оборудованным соответствующими ограждениями и площадками), по диагональным конструкциям, а также по строительным лесам (при отсутствии защитных ограждений, отсутствии горизонтальных анкерных линий или петлевых страховочных канатов), должна применяться самостраховка – использование двойного стропа с амортизатором для того, чтобы работник мог изменять позицию одного стропа, будучи при этом закрепленным другим.

При работах на высоте необходимо приказами запретить:

- выполнение работ без СИЗ;
- производство работ без крепления рабочего карабином страховочного снаряжения за анкерные линии (страховочные канаты), при отсутствии ограждений высотой 1,1 м;
- допускать посторонних лиц в зону производства работ;
- оставлять неогражденные проемы в перекрытиях;
- загромождать проходы, рабочие места;
- одновременное производство работ на двух и более ярусах по одной вертикали без защитных устройств, разделяющих ярусы;
- при работе на высоте садиться, облакачиваться и прислоняться к ограждениям площадок, лесов, а также перелезать за ограждения;
- работу со случайных подставок (ящиков, бочек);
- выполнение работ при загазованности, исключающей видимость в пределах фронта работ.

Предлагается в качестве технических средств обеспечения безопасного

производства диагностических работ на подъемном оборудовании проводить обследование основных элементов подъёмных устройств, находящихся на высоте, при помощи беспилотных летательных аппаратов.

«Бесспорным преимуществом беспилотников является возможность добраться до труднодоступных, дорогих, опасных и даже недоступных для пилотируемых осмотров мест» [16].

«Визуальный осмотр составляет подавляющее большинство задач по осмотру с помощью дронов. Этот тип осмотра включает тщательный визуальный осмотр каждой части объекта, будь то линия электропередачи, ветряная турбина или здание. В этом случае камера дрона становится глазами оператора, и снимки могут быть собраны в течение короткого полета дрона, а затем подробно рассмотрены позже. Использование дрона для такого типа инспекции избавляет от необходимости возводить строительные леса» [16].

«Компания Skymec специализируется на реализации технологии мониторинга промышленных объектов с помощью БВС DJI Matrice 300 RTK и полезной нагрузки DJI Zenmuse H20T» [14]. Дрон DJI Matrice 300 RTK изображен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Дрон DJI Matrice 300 RTK компании Skymec

«Данный дрон имеет влагозащиту IP45 и может летать практически в любых погодных условиях. Максимальное время в воздухе – до 55 мин, передача сигнала – 15 км, обход препятствий во всех направлениях, рабочая

температура – от минус 20 до 50 °С. Главной его особенностью является наличие модуля позиционирования RTK, благодаря которому можно получать данные с точностью до 1 сантиметра» [16].

Тепловизионная камера DJI Zenmuse H20T изображена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Тепловизионная камера DJI Zenmuse H20T

Предлагается использовать DJI Matrice 300 RTK для выполнения следующих задач на канатной дороге:

- осмотр технического состояния кабелей на линейных опорах;
- оценка узлов металлоконструкций, к которым крепятся балансиры на линейных опорах;
- осмотр и оценка технического состояния опор, инженерных сооружений и устройств;
- видеозапись всех видов осмотра.

На исследуемом объекте необходимо выполнить технические мероприятия по снижению шума. Шум представляет собой звуковые колебания. Для оценки громкости звуков служит международная шкала громкости, градуированная в децибелах, в которой за нулевую точку принят порог слышимости, а за высшую – громкость, которая вызывает в органах слуха человека ощущение боли. Установлено, что шум низкой частоты менее

вреден, чем шум средней частоты, а тем более высокой. Уровень шума на канатной дороге превышает 85 дБа. Допустимое значение уровня шума на рабочем месте – 80 дБа. Источником шума на канатной дороге является двигатель и редуктор. Для уменьшения уровня шума данные элементы необходимо оборудовать кожухом, являющимся звуковым поглотителем.

На исследуемом объекте необходимо выполнить технические мероприятия по защите от поражения электрическим током.

Основными мерами защиты от поражения электрическим током являются обеспечение недоступности токоведущих частей от случайного прикосновения, применение индивидуальных средств защиты, заземления и зануления электрического оборудования.

Ограждение токоведущих частей предусмотрено конструкцией электрооборудования и является его составной частью. Корпуса, кожухи и оболочки должны надежно защищать токоведущие части от прикосновения.

При сооружении электроустановок незащищенные провода, шины, приборы и аппараты, имеющие незащищенные токоведущие части, необходимо помещать в специальные ящики, шкафы, камеры.

Для предотвращения электротравматизма необходимо использовать защитное заземление, представляющее собой соединение с землей корпусов и других конструктивных элементов электрооборудования, которые в обычном состоянии не находятся под напряжением, но могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции. Заземлению подлежат корпуса и станины электрических машин, кожухи трансформаторов, выключателей приборов, корпуса распределительных щитов, металлические конструкции и другие конструктивные части, которые могут оказаться под напряжением. Сопротивление контура защитного заземления не должно превышать 10 Ом. Данная величина должна проверяться два раза в год. Сопротивление защитного заземления непосредственно агрегатов не должно превышать 4 Ом. Данная величина проверяется один раз в год. Кроме этого, раз в три года проверяется изоляция проводки агрегата, и раз в пять лет

осуществляется проверка петли «фаза-нуль». Непосредственно перед началом работы проверяется качество заземления.

В связи с тем, что обслуживание канатной дорогой производится из отдельного помещения, обслуживающий персонал не испытывает вибрации.

Современная производственная вентиляция может компенсировать и приводить в норму микроклимат любого помещения, даже с самой жесткой технологической средой. Как правило, здесь применяются все типы вентиляционных систем, как общеобменные, так и местные, как комбинированные, так и вытяжные или приточные.

Вывод по разделу.

Установлено, что средства защиты на рабочем месте слесаря-обходчика при проведении работ по диагностике технического состояния опор и балансиров канатной дороги неэффективны для защиты от работы на высоте. Предлагается для повышения безопасности проведения данных работ: использовать DJI Matrice 300 RTK для осмотра и оценки технического состояния опор, инженерных сооружений и устройств; установить защитный шумопоглощающий кожух и защитное заземление на конструктивные элементы электродвигателя канатной дороги.

3 Охрана труда

Принимая во внимание изменения, произошедшие в нормативно-правовой базе Российской Федерации (Приказ Минтруда РФ от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [10]), организациям и специалистам по охране труда следует уделять большое внимание системе управления профессиональными рисками. В приложении 1 к Приказу Минтруда РФ от 29.10.2021 № 776н [10] представлен перечень опасностей и соответствующие меры, которые направлены на снижение их воздействия. Данные меры проводятся в рамках СУОТ и управления профессиональными рисками на предприятии. Рационально использовать предложенный Минтруда РФ перечень опасностей для составления реестра рисков на рабочих местах электромонтёра, механика и слесаря-обходчика (таблица 5) [17].

Таблица 5 – Реестр рисков

Опасность	ID	Опасное событие
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ	2.1	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
	3.3	Падение из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации
	3.4	Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
	3.5	Падение с транспортного средства
Обрушение наземных конструкций	6.1	Травма в результате заваливания или раздавливания

Продолжение таблицы 5

Опасность	ID	Опасное событие
Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.1	Наезд транспорта на человека
	7.2	Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия
	7.3	Раздавливание человека, находящегося между двумя сближающимися транспортными средствами
	7.4	Опрокидывание транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов
	7.5	Опрокидывание транспортного средства при проведении работ
Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	13.1	Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру
	13.2	Ожог от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру
	13.3	Тепловой удар при длительном нахождении в помещении с высокой температурой воздуха
Поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)	13.8	Тепловой удар от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру
	13.9	Ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру
Охлажденная поверхность, охлажденная жидкость или газ	14.1	Заболевания вследствие переохлаждения организма, обморожение мягких тканей из-за контакта с поверхностью, имеющую низкую температуру, с охлажденной жидкостью или газом
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	22.1.	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме

Продолжение таблицы 5

Опасность	ID	Опасное событие
Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
	27.2	Отсутствие заземления или неисправность электрооборудования
	27.3	Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ
	27.4	Воздействие электрической дуги
Шаговое напряжение	27.5	Поражение электрическим током
Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрывопожароопасной среде	27.6	Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрывопожароопасной среды
Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи (электромагнитное воздействие параллельной воздушной электрической линии или электричества, циркулирующего в контактной сети)	27.7	Поражение электрическим током

После выявления опасных факторов на рабочих местах составляется соответствующий реестр.

При разработке реестра выявленных опасностей используются следующие ссылки:

- ориентировочный перечень возможных опасностей, содержащийся в пункте 35 «Типового положения о системе управления охраной труда» [11];
- в дополнение к возможным опасностям, реестр содержит вероятные последствия актуализации опасностей и некоторые меры по управлению профессиональными рисками [11].

«Матрица рассматриваемого метода оценки риска строится на соотношении вероятности причинения ущерба от выявленной опасности и тяжести последствий ущерба, где вероятность и тяжесть имеют свои весовые коэффициенты (баллы), а уровень риска рассчитывается путем

перемножения баллов по показателям вероятности и тяжести по каждой идентифицированной опасности» [11].

В соответствии Приказом Минтруда РФ от 28.12.2021 № 926 [11] по результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняется Анкета.

Анкета рисков представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска	
Электромонтер	2	2.1	2	2	3	3	6	Низкий	
		3	3.1	4	4	4	4	16	Средний
	13	3.2	4	4	4	4	4	16	Средний
		3.3	3	3	5	5	5	15	Средний
		13.1	3	3	3	3	3	9	Средний
		13.3	3	3	3	3	3	9	Средний
	14	13.9	3	3	3	3	3	9	Средний
		14.1	3	3	3	3	3	9	Средний
	27	27.1	4	4	5	5	5	20	Высокий
		27.2	3	3	5	5	5	15	Средний
		27.3	3	3	5	5	5	15	Средний
		27.4	3	3	5	5	5	15	Средний
		27.5	3	3	5	5	5	15	Средний
	27	27.6	2	2	5	5	5	10	Средний
27.7		3	3	5	5	5	15	Средний	
Механик	2	2.1	3	3	3	3	9	Средний	
		3	3.1	4	4	3	3	12	Средний
	7	3.4	4	4	2	2	2	8	Низкий
		7.1	3	3	4	4	4	12	Средний
	22	22.1	3	3	4	4	4	12	Средний
	23	23.1	4	4	3	3	3	12	Средний
Слесарь-обходчик	3	3.1	3	3	3	3	9	Средний	
		3.3	5	5	4	4	4	20	Высокий
	7	7.2	4	4	4	4	4	16	Средний

Оценка вероятности воздействия опасности на рабочих местах представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Оценка вероятности

Степень вероятности	Характеристика	Коэффициент, А	
1	Весьма маловероятно	«Практически исключено» [11] «Зависит от следования инструкции» [11] «Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки» [11]	1
2	Маловероятно	«Сложно представить, однако может произойти» [11] «Зависит от следования инструкции» [11] «Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки» [11]	2
3	Возможно	«Иногда может произойти» [11] «Зависит от обучения (квалификации)» [11] «Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая» [11]	3
4	Вероятно	«Зависит от случая, высокая степень возможности реализации» [11] «Часто слышим о подобных фактах» [11] «Периодически наблюдаемое событие» [11]	4
5	Весьма вероятно	«Обязательно произойдет» [11] «Практически несомненно» [11] «Регулярно наблюдаемое событие» [11]	5

Оценка степени тяжести последствий воздействия опасности представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий	Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U	
5	Катастрофическая	«Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек)» [11] «Несчастный случай на производстве со смертельным исходом» [11] «Авария» [11] «Пожар» [11]	5
4	Крупная	«Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней)» [11] «Профессиональное заболевание» [11] «Инцидент» [11]	4
3	Значительная	«Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней» [11] «Инцидент» [11]	3

Продолжение таблицы 8

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
2	Незначительная	«Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь» [11]. «Инцидент» [11] «Быстро потушенное загорание» [11]	2
1	Приемлемая	«Без травмы или заболевания» [11] «Незначительный, быстроустраняемый ущерб» [11]	1

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле 1.

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

где A – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

Качественная оценка заключается в определении уровня, последствий и вероятности риска. Уровень риска разделяется на уровни значимости: «высокий», «средний», «низкий». Тяжести последствий и вероятности могут быть объединены для представления уровня риска, генерируемого в соответствии с качественными критериями:

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

Следующий шаг – оценка результатов состоит в составлении списка решений, предлагаемых для каждого риска. Кроме того, статистические данные о том, какие виды рисков преобладают на рабочем месте, каков общий уровень безопасности на этом рабочем месте и любые другие сведения, касающиеся проведенной оценки, должны быть отражены в управленческих решениях по ограничению рисков.

Высокий риск присутствует:

- на рабочем месте электромонтёра при воздействии опасности

контакта с частями электрооборудования, находящимися под напряжением;

- на рабочем месте слесаря-обходчика при воздействии опасности падения с высоты свыше 5 м.

Меры управления рисками представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Меры управления рисками

Опасность	Источник опасности	Меры управления риском
Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Скользкие (промасленные) поверхности	Установка противоскользких полос на скользких поверхностях
Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности	Высота места проведения работ	Заменить работу на высоте на применение беспилотных летательных аппаратов
Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия	Различные транспортные средства при следовании к месту работы	Проведение инструктажа и занятий по правилам правил дорожного движения
Падение из-за отсутствия ограждения	Высота рабочего места с отсутствующим ограждением	Выполнить ограждения рабочих мест (площадок). Использовать БПЛА
Отсутствие заземления или неисправность электрооборудования	Электрооборудование без заземления	Выполнения заземление электрооборудования
Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ	Отсутствие СИЗ при ремонте электрооборудования	Контролировать на месте работы применение СИЗ работниками
Воздействие электрической дуги	Электрооборудование, находящееся под напряжением	Контролировать отключение электрооборудования перед началом работы
Поражение электрическим током		

Концепция управления рисками фокусирует внимание на безопасности труда как системе мер и средств не при опасных явлениях, а при опасных ситуациях, предотвращая их. Переход к оценке потенциальной опасности производства по показателям риска и разработка на этой основе оптимальных профилактических мер является основной задачей управления охраной труда.

После того, как определены меры контроля, следующим этапом является внедрение. Заключительным этапом процесса является мониторинг и анализ эффективности мер.

Вывод по разделу.

При выполнении работ на подъемном оборудовании высокий риск присутствует на рабочем месте электромонтёра при воздействии опасности контакта с частями электрооборудования, находящимися под напряжением, а также на рабочем месте слесаря-обходчика при воздействии опасности падения с высоты свыше 5 м.

Для повышения безопасности работ разработан ряд мероприятий, включая: применение беспилотных летательных аппаратов, проведение инструктажа по правилам дорожного движения, выполнение ограждения рабочих мест (площадок), заземления электрооборудования, контроль на месте работы применение СИЗ работниками и отключение электрооборудования перед началом работы, что позволит снизить уровень риска на рабочих местах до низкого (до 1-8 баллов).

4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проведём оценку антропогенной нагрузки МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского» на окружающую среду (таблица 10).

Таблица 10 – Антропогенная нагрузка МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского» 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)
МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского»	Горнолыжный комплекс «Богатырёк»	Газообразные	Сточные воды	ТКО
Количество в год		0,001135 т	2500 м ³	81,003 т

«Для приготовления пищи используется растительное масло, пары которого вредны как для рабочего персонала, так и для атмосферы. В процессе приготовления пищи в атмосферу выделяются вредные вещества, содержащиеся в парах растительного масла» [1].

«Объем жидких отходов, которые сливаются в бытовую канализацию, за рабочий день составляет 50 л. Также объем воды, используемой для очистки оборудования, равен 10 л. Растительное масло, оставшееся после обжарки или выпечки десертов, также попадает в стоки. Объем растительного масла, оставшегося после использования, составляет 3 л. Таким образом, гидросферу загрязняет порядка 63 л растительного масла за сутки» [1].

Определим, соответствуют ли технологии МАУДО «СШ» наилучшим доступным. Результаты анализа представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Сведения о применяемых на объекте технологиях [9]

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
1	Столовая горнолыжного комплекса «Богатырёк»	Очистка выбросов в атмосферу	Не соответствует

Наибольшее воздействие деятельности исследуемого объекта на окружающую среду ощущается с точки зрения загрязнения атмосферы от кухонного оборудования столовой.

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
Азота диоксид
Азот (II) оксид
Углерод оксид

В рамках исполнения ст. 67 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [9] предприятием ежегодно проводится производственный экологический контроль согласно программе [14].

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 13.

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 14.

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 15.

Таблица 13 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
номер	наименование	номер	наименование							
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Столовая	01	Кухонное оборудование	Азота диоксид	0,002	0,002	0	15.03.2023	0	–
				Азот (II) оксид	0,003	0,003	0	15.03.2023	0	–
				Углерод оксид	0,003	0,003	0	15.03.2023	0	–
Итого	–	–	–	–	0,008	0,008	0	–	0	–

Таблица 14 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м ³ /сут; тыс. м ³ /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективность очистки сточных вод, %	
			проектный	допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	фактический			проектное	допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	фактическое	проектная	фактическая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16
Очистная система сточных вод	2009	Резервуар очистки сточных вод объемом 60 м ³	10000	6000	2500	Пищевой жир	15.03.2023	0,5	0,25	0,02	–	95

Таблица 15 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчётный 2022 год

Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному 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	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			хранение	накопление				
2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные [13]	4 71 101 01 52 1	1	0	0	0,044	0	0	0,044
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) [13]	7 33 100 01 72 4	4	0	0	267,3	0	267,3	0
Смет с территории предприятия	7 33 390 01 71 4	4	0	0	47,895	0	47895	0
Отходы бумаги и картона	4 05 122 02 60 5	5	0	0	0,014	0	0,014	0
Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	7 36 100 01 30 5	5	0	0	273,8	0	273,8	0

Продолжение таблицы 15

Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному 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	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			хранение	накопление				
2	3	4	5	6	7	8	9	10
Осадок очистных сооружений дождевой (ливневой канализации)	7 21 100 01 39 4	4	0	0	36,71	0	36,71	0
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		
0,044	–	0,044	–		–	–		
267,3	–	267,3	–		–	–		
47,895	–	47,895	–		–	–		
0,014	–	0,014	–		–	–		

Продолжение таблицы 15

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	
273,8	–	273,8	–	–	–	
36,71	–	36,71	–	–	–	
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
0,044	–	–	–	0,044	–	–
267,3	–	–	–	267,3	–	–
47,895	–	–	–	47,895	–	–
0,014	–	–	–	0,014	–	–
273,8	–	–	–	273,8	–	–
36,71	–	–	–	36,71	–	–

Вывод по разделу.

В связи с тем, что канатная дорога оснащена электродвигателем и при ее использовании не производится никакой продукции, а лишь оказываются услуги по транспортировке пассажиров, выбросы в атмосферу при эксплуатации данного объекта отсутствуют.

Так как на территории комплекса находятся точки общественного питания, комнаты отдыха и бытовые помещения, то наиболее значимой проблемой, с точки зрения охраны окружающей среды, являются бытовые отходы.

Определено, что наибольшее воздействие деятельности исследуемого объекта на окружающую среду ощущается с точки зрения загрязнения атмосферы от кухонного оборудования столовой в объёме 0,008 г/с загрязняющих веществ в виде оксидов азота и углерода, а также диоксида азота.

5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Наиболее опасными аварийными ситуациями на территории МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского» могут являться:

- загорания в результате короткого замыкания в электрической части электрооборудования;
- загорания горючей тары в складских помещениях;
- загорание горючей отделки помещений;
- загорание автотранспорта;
- загорание листьев или сухой травы;
- отказ электрооборудования [8].

С целью обеспечения постоянной готовности сил и средств к локализации и ликвидации последствий аварий предусмотрено обучение персонала объекта [6].

На объекте проводится обучение по охране труда, проверка знаний требований охраны труда работников, а также подготовка и аттестация руководителей и специалистов в области промышленной безопасности опасных производственных объектов.

Периодическая подготовка, переподготовка и повышение квалификации персонала находится в компетенции подразделения по кадровой политике и персоналу.

Обучение и проверка знаний работников проводится в соответствии с требованиями нормативных документов по вопросам, отнесенным к компетенции аттестуемого работника.

В процессе учебных тренировок технологический персонал для ликвидации аварийной ситуации использует аншлаги, предупреждающие таблички, телефонную связь, имитирует закрытие задвижек.

Действия работников МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского» при аварии и ЧС представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Действия персонала МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского» при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Дежурный персонал обеспечения электроснабжения объекта	Главный энергетик	Отключение силовых и осветительных сетей и электроустановок
Диспетчерская служба	Диспетчер учреждения	Диспетчер предприятия оповещает об аварийной ситуации лиц согласно списку
Противопожарная служба объекта	Расчёт ДПД	При угрозе жизни людей проводит их эвакуацию и спасение, используя все имеющиеся средства. Проводит полное боевое развертывание пожарных автомобилей с установкой на ближайшие гидранты и организует дежурство на случай возникновения пожара
Служба водоснабжения объекта	Главный энергетик	Обеспечение сил пожарной охраны средствами пожаротушения – водой
Технологическая служба	Технологический персонал отделения и персонал других служб	Останавливают производство согласно инструкции безопасной остановки технологических операций. Технологический персонал отделения и персонал других служб, находящихся в зоне аварийной ситуации, прекращает работу и покидают зону аварийной ситуации
Служба безопасности	Сотрудники охраны	Организуют охрану имущества и материальных ценностей. Организуют оцепление места аварии или ЧС
Служба первой медицинской помощи предприятия	Фельдшер	Оказывают первую помощь и организуют транспортировку пострадавших в лечебные учреждения

Решение о необходимости оповещения сторонних служб, при невозможности ликвидации аварии силами организации принимает руководитель учреждения или его заместитель. Список должностных лиц и учреждений, извещаемых об аварии, с номерами телефонов указан в специальной папке по ГО и ЧС учреждения, которая находится у диспетчера учреждения.

Перечень сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС на территории МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского», и места их постоянной дислокации представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС и места их постоянной дислокации

Силы и средства, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС	Место их нахождения
Полиция	ул. Челябинская, 39
Станция скорой помощи	ул. Рябова, 18
Пожарная охрана	ул. Прокопьева, 8
Аварийная бригада электросетей	ул. Челябинская, 62

Для принятия эффективных мер по локализации и ликвидации аварийной ситуации Ответственный руководитель создает командный пункт (оперативный штаб), функциями которого являются:

- сбор и регистрация информации о ходе развития аварийной ситуации и принятых мерах по ее локализации и ликвидации;
- текущая оценка информации и принятие решений по оперативным действиям в зоне аварийной ситуации и за ее пределами;
- координация действий персонала предприятия и всех привлеченных подразделений и служб, участвующих в локализации и ликвидации аварийной ситуации [7].

Руководство работами по локализации и ликвидации аварийной ситуации, спасению людей и снижению воздействия опасных факторов осуществляет ответственный руководитель работ по локализации и ликвидации аварийной ситуации на предприятии (далее Ответственный руководитель). Руководитель учреждения выполняет обязанности ответственного руководителя работ по ликвидации аварии, руководствуясь планом ликвидации аварий.

Персонал подрядной организации, выполняющий работы на объекте, на котором произошла авария, при получении сигнала незамедлительно покидает производственный объект в соответствии с Планом мероприятий, переместившись в безопасное место.

Резервы материальных ресурсов для ликвидации ЧС, происшествий создаются заблаговременно в целях экстренного привлечения необходимых

средств в случае возникновения ЧС, происшествий. Резерв материальных ресурсов включает в себя пополняемый резерв материально-технических средств, находящихся в подотчете ответственных лиц ПАСФ и располагающихся на базах указанного подразделения. Продовольственные и топливные ресурсы для ликвидации ЧС, происшествий в случае возникновения ЧС, происшествий поставляются сервисными организациями на основании заключенных договоров. Контроль за созданием, хранением, использованием и восполнением запасов материального резерва осуществляет КЧС и ПБ. Запасы резерва, в полном объеме или частично, используются при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ при возникновении ЧС, а также для организации первоочередного жизнеобеспечения пострадавших при этом работников на основании решения КЧС и ПБ.

В целях выполнения требований Федерального закона от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне» [5] в МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского» создана эвакуационная комиссия.

Перечень ПВР представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			посадочных мест	койко-мест
Октябрьский район				
15	МОУ «Средняя школа № 22»	ул. Кунавина, д.7	200	200
16	МОУ «Средняя школа № 40»	Ул. Челябинская, д. 29	200	200

При возникновении аварий с целью оповещения и взаимодействия используются все виды связи, которыми располагает объект:

- телефонная связь;
- производственная селекторная связь;

- мобильная связь;
- электронная почта.

Председатель и члены КЧС и ПБ обеспечены радиотелефонами либо сотовыми телефонами. Во время проведения операций устанавливается односторонняя связь между КЧС и ПБ объекта и взаимодействующими организациями. В случае выхода из строя указанных видов связи, до их восстановления, связь с вышестоящими и взаимодействующими органами может поддерживаться через посыльных (нарочных) на транспортных средствах. В нерабочее время оповещение руководящего состава и персонала осуществляется дежурным диспетчером по домашним (сотовым) телефонам в круглосуточном режиме в соответствии со схемой оповещения.

Аварийные службы обеспечены противогазами, расчёт добровольной пожарной дружины обеспечен дыхательными аппаратами. Работники на случай техногенной аварии обеспечены противогазами из расчёта 100 % от среднесписочного числа работников.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что наиболее опасными аварийными ситуациями на территории МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского» могут являться различные загорания и пожары в результате короткого замыкания в электрической части электрооборудования, а также загорание листьев или сухой травы.

Основной системой оповещения в рабочее время является корпоративная телефонная связь, а также служебная (сотовая) связь.

Аварийные службы, вызванные для спасения людей и ликвидации аварий, сообщают о своем прибытии ответственному руководителю по ликвидации аварий и по его указанию приступают к выполнению своих обязанностей. Пожарная команда разворачивает технические средства пожаротушения к возможному очагу пожара и, в случае возникновения пожара, ликвидирует загорание.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе предлагается использовать DJI Matrice 300 RTK для выполнения следующих задач на канатной дороге:

- осмотр технического состояния кабелей на линейных опорах;
- оценка узлов металлоконструкций, к которым крепятся балансиры на линейных опорах;
- осмотр и оценка технического состояния опор, инженерных сооружений и устройств;
- видеозапись всех видов осмотра.

Применение беспилотных летательных аппаратов в качестве технических средств обеспечения безопасного производства диагностических работ на подъемном оборудовании, установка защитного шумопоглощающего кожуха и защитного заземления на конструктивные элементы электродвигателя канатной дороги будут способствовать снижению производственного травматизма на рабочих местах.

План реализации данных мероприятий представлены в таблице 19.

Таблица 19 – План реализации мероприятий по снижению травматизма

Наименование рабочего места	Мероприятие	Дата
Слесарь-обходчик	Закупить беспилотный летательный аппарат типа DJI Matrice 300 RTK	2023 год
	Установить защитные шумопоглощающие кожухи на электродвигатель канатной дороги	2023 год
	Установить защитное заземление на конструктивные элементы электрооборудования	2023 год

Рассчитаем величину скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию для МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского» на 2026 год.

Данные для расчетов скидок и надбавок представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Данные для расчетов скидок и надбавок

Показатель	Условные обозначения	Единицы измерения	2022 год	2023 год	2024 год
«Среднесписочная численность работающих» [19]	N	чел.	834	834	834
«Количество страховых случаев за год» [19]	K	шт.	1	0	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [19]	S	шт.	1	0	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [19]	T	дн	29	0	0
«Сумма обеспечения по страхованию» [19]	O	руб.	100000	0	0
«Фонд заработной платы за год» [19]	ФЗП	руб.	460000000	460000000	460000000
«Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда» [19]	q11	шт.	–	–	834
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [19]	q12	шт.	–	–	834
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [19]	q13	шт.	–	–	36
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [19]	q21	чел.	–	–	834
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [19]	q22	чел.	–	–	834

Рассчитаем скидку на страхование работников по формуле 2:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{стр} + b_{стр} + c_{стр}}{a_{взд} + b_{взд} + c_{взд}} \right)}{3} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100, \quad (2)$$

где $a_{стр}$ – «отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со

всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов;

$b_{стр}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих;

$c_{стр}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом;

q_1 – коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя;

q_2 – коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя» [19].

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле 3:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (3)$$

где « O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, руб.;

V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему, руб.» [19]:

$$V = \sum \Phi З П t_{стр}, \quad (4)$$

где $t_{стр}$ – «страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [19].

$$V = \sum 1380000000 \cdot 0,002 = 2760000 \text{ руб.}$$

$$a_{стр} = \frac{100000}{2760000} = 0,004$$

Показатель $b_{стр}$ рассчитывается по формуле 5:

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

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

N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему, чел.» [19].

$$b_{стр} = \frac{1 \cdot 1000}{834} = 1,2$$

Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле 6:

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (6)$$

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

S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [19].

$$c_{стр} = \frac{29}{1} = 29$$

Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле 7:

$$q_1 = \frac{(q_{11} - q_{13})}{q_{12}}, \quad (7)$$

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

календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

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» [19].

$$q_1 = \frac{834 \cdot 36}{834} = 0,95$$

Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле 8:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}}, \quad (8)$$

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» [19].

$$q_2 = \frac{834}{834} = 1$$

$$C = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{0,004}{0,28} + \frac{1,2}{1,73} + \frac{29}{43,55} \right)}{3} \right\} \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 100 = 52 \%$$

Принимаем скидку на страхование работников МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского» равной 40 %.

Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки по формуле 9:

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

$$t_{стр}^{след} = 0,2 - 0,2 \cdot 0,4 = 0,1$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году по формуле 10:

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

$$V^{2023} = 460000000 \cdot 0,002 = 920000 \text{ руб.}$$

$$V^{2024} = 460000000 \cdot 0,001 = 460000 \text{ руб.}$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году по формуле 11:

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

$$\mathcal{E} = 920000 - 460000 = 460000 \text{ руб.}$$

Стоимость затрат на реализацию мероприятий по обеспечению промышленной безопасности приведена в таблице 21.

Таблица 21 – Стоимость затрат на реализацию мероприятий

Виды работ	Стоимость, руб.
Закупка беспилотного летательного аппарата типа DJI Matrice 300 RTK	300000
Установка защитных шумопоглощающих кожухов на электродвигатель канатной дороги	40000
Установить защитное заземление на конструктивные элементы электрооборудования	10000
Итого:	350000

Далее выполним расчет экономического эффекта для Муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Спортивная школа города Каменска-Уральского» от снижения воздействия опасностей высоты рабочего места слесаря-обходчика.

Оценка экономического эффекта определяется по формуле 12:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E} - \mathcal{Z}_{ед}, \quad (12)$$

где $\mathcal{Z}_{ед}$ – «единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.» [19].

$$\mathcal{E}_z = 460000 - 350000 = 110000 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости затрат определяется по формуле 13.

$$T_{ед} = \frac{\mathcal{Z}_{ед}}{\mathcal{E}_z} \quad (13)$$

$$T_{ед} = \frac{350000}{460000} = 0,76 \text{ года}$$

Вывод по разделу.

В разделе выполнен расчет экономического эффекта для МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского» от снижения воздействия опасностей высоты рабочего места слесаря-обходчика.

МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского» сэкономит на уплате взносов на страхование работников от травматизма 460000 руб., при единовременных затратах на закупку беспилотного летательного аппарата типа DJI Matrice 300 RTK, установку защитных шумопоглощающих кожухов на электродвигатель и защитное заземление на конструктивные элементы электродвигателя канатной дороги в 350000 руб. срок окупаемости составит 0,76 года.

Заключение

В работе объектом исследования выбрана канатная дорога, которая состоит из двух конечных станций – приводной и обводной, несуще-тягового каната, линейных опор с балансиром, буксировочных устройств.

Определено, что обслуживание дороги заключается в управлении посадкой и наблюдении за отцеплением пассажира от буксировочного устройства, наблюдении за работой всех узлов дороги, регулярной проверке их технического состояния, своевременном устранении неисправностей, возникающих во время работы, периодической регулировке механизмов и схемы управления, смазке узлов, замене неисправных или изношенных элементов и выполнении мер безопасности.

Опасность работ по обслуживанию канатной дороги связана с высотой рабочего места (в основном при диагностике технического состояния промежуточных опор и балансиров) и тем, что рабочие места располагаются в труднодоступных местах ландшафта.

Воздействие на персонал опасных факторов технологического процесса обслуживания канатной дороги вызывает травмы. При выполнении работ на подъемном оборудовании высокий риск присутствует на рабочем месте электромонтёра при воздействии опасности контакта с частями электрооборудования, находящимися под напряжением, а также на рабочем месте слесаря-обходчика при воздействии опасности падения с высоты свыше 5 м.

Установлено, что средства защиты на рабочем месте слесаря-обходчика при проведении работ по диагностике технического состояния опор и балансиров канатной дороги неэффективны для защиты от работы на высоте. Предлагается для повышения безопасности проведения данных работ: использовать DJI Matrice 300 RTK для осмотра и оценки технического состояния опор, инженерных сооружений и устройств; установить защитный шумопоглощающий кожух и защитное заземление на конструктивные

элементы электродвигателя канатной дороги.

Для повышения безопасности работ разработан ряд мероприятий, включая замену работы на высоте на применение беспилотных летательных аппаратов, заземления электрооборудования, контроль на месте работы применение СИЗ работниками и отключение электрооборудования перед началом работы, что позволит снизить уровень риска на рабочих местах до низкого (до 1-8 баллов).

В связи с тем, что канатная дорога оснащена электродвигателем и при ее использовании не производится никакой продукции, а лишь оказываются услуги по транспортировке пассажиров, выбросы в атмосферу при эксплуатации канатной дороги отсутствуют. Так как на территории комплекса находятся точки общественного питания, комнаты отдыха и бытовые помещения, то наиболее значимой проблемой, с точки зрения охраны окружающей среды, являются бытовые отходы. Определено, что наибольшее воздействие деятельности исследуемого объекта на окружающую среду ощущается с точки зрения загрязнения атмосферы от кухонного оборудования столовой в объеме 0,008 г/с загрязняющих веществ в виде оксидов азота и углерода, а также диоксида азота.

В пятом разделе определено, что наиболее опасными аварийными ситуациями на территории МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского» могут являться различные загорания и пожары в результате короткого замыкания в электрической части электрооборудования, а также загорание листьев или сухой травы.

В шестом разделе установлено, что МАУ ДО «Спортивная школа города Каменска-Уральского» экономит на уплате взносов на страхование работников от травматизма 460000 руб., при единовременных затратах на закупку беспилотного летательного аппарата типа DJI Matrice 300 RTK и установку защитных шумопоглощающих кожухов на электродвигатель канатной дороги в 350000 руб. срок окупаемости составит 0,76 года.

Список используемых источников

1. Короткий А. А., Котельников В. С., Панфилов А. В., Козловский А. Е., Дюпельмайер М. Магистральная пассажирская канатная дорога в городе Сочи // Вестник Владикавказского НЦ РАН. 2008. №1. С. 64–69. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/magistralnaya-passazhirskaya-kanatnaya-doroga-v-gorode-sochi> (дата обращения: 21.09.2023).

2. Лагерев А. В., Лагерев И. А. Перспективы внедрения инновационной технологии надземных пассажирских перевозок на основе подвесных пассажирских канатных дорог для модернизации системы общественного транспорта города Брянска // Научно-технический вестник Брянского государственного университета. 2017. №2. С. 37–52. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-vnedreniya-innovatsionnoy-tehnologii-nadzemnyh-passazhirskih-perevozk-na-osnove-podvesnyh-passazhirskih-kanatnyh-dorog> (дата обращения: 21.09.2023).

3. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды [Электронный ресурс] : ГОСТ 15150-69 : Введ. 01.01.1971. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/1837?ysclid=lmtfx5ia2681445153> (дата обращения: 21.08.2023).

4. Менеджмент риска. Реестр риска. Общие положения [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 51901.21-2012 : Введ. 01.12.2013. . URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/54073/?ysclid=le2dn4qknc405806336> (дата обращения: 21.08.2023).

5. О гражданской обороне [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901701041?ysclid=ld8o366cez263882703> (дата обращения: 21.08.2023).

6. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации

чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794. URL: <https://base.garant.ru/186620/?ysclid=ld8lsnhwip819330648> (дата обращения: 21.08.2023).

7. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. URL: <https://sudrf.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 21.08.2023).

8. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 № 304 (ред. от 20.12.2019). URL: <https://base.garant.ru/12153609/?ysclid=ld8lpcbhhg377716161> (дата обращения: 27.09.2023).

9. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 21.08.2023).

10. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда РФ от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457&ysclid=ld8jr94kat939272210> (дата обращения: 21.08.2023).

11. 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://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523&ysclid=ld8jqdwcm8100411018> (дата обращения: 21.08.2023).

12. Об утверждении Рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда РФ от 31.01.2022 № 36. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=414162&ysclid=ld8jqdwcm8100411018>

d8mh9t1uh805514136 (дата обращения: 21.08.2023).

13. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 21.08.2023).

14. Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды РФ от 14.06.2018 № 261 (ред. от 23.06.2020). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=377676&ysclid=1dsbgkkxui183890770> (дата обращения: 21.08.2023).

15. Панфилов А. В., Николаев Н. Н., Юсупов А. Р., Короткий А. А. Интегральная оценка риска при диагностике стальных канатов с использованием компьютерного зрения // Безопасность техногенных и природных систем. 2023. №1. С. 56–69. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integralnaya-otsenka-riska-pri-diagnostike-stalnyh-kanatov-s-ispolzovaniem-kompyuternogo-zreniya> (дата обращения: 21.09.2023).

16. Проведение инспекций с помощью беспилотников DJI [Электронный ресурс]. URL: <https://aeromotus.ru/conducting-inspections-using-dji-drones/?ysclid=lmtg0v2g3q988836064> (дата обращения: 21.08.2023).

17. Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230.4-2018 : Введ. 01.06.2019. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/69666/?ysclid=le2drhy8rg837348689> (дата обращения: 21.08.2023).

18. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 21.08.2023).

19. Фрезе Т. Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: практикум. Тольятти : ТГУ, 2020.

258 с. ISBN 978-5-8259-1456-5. URL: <https://e.lanbook.com/book/159637> (дата обращения: 01.09.2023).

20. Цева А. В., Гиясов Б. И. Канатные дороги: анализ нормативно-правовой базы // Вестник МГСУ. 2014. №10. С. 7–15. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kanatnye-dorogi-analiz-normativno-pravovoy-bazy> (дата обращения: 21.09.2023).