

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 Эргономические факторы и работоспособность персонала

Обучающийся

Д.А. Паршина

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

д.с.-х.н., доцент, Н.В. Шелепина

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2025

Аннотация

Тема: «Эргономические факторы и работоспособность персонала».

В разделе «Характеристика производственного объекта» представлена технология производства, технологическая схема, применяемое оборудование и план его размещения.

В разделе «Анализ эргономических факторов производства» анализируются эргономические факторы производственной среды, оцениваются опасные и вредные производственные факторы, влияющие на работоспособность персонала.

В разделе «Разработка мероприятий по повышению работоспособности персонала» предлагаются организационные и технические мероприятия, направленные на повышение работоспособности персонала.

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» представлены мероприятия по предупреждению ЧС на предприятии.

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

Количественная характеристика: объем работы составляет 72 страницы, 19 таблиц, 4 рисунка.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	6
Перечень сокращений и обозначений.....	7
1 Характеристика производственного объекта.....	8
2 Анализ эргономических факторов производства	19
3 Разработка мероприятий по повышению работоспособности персонала....	35
4 Охрана труда	43
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	48
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	55
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	61
Заключение	66
Список используемых источников	69
Приложение А Паспорт безопасности.....	73

Введение

Добыча полезных ископаемых – это сложная промышленная система, в которой очень важно и сложно понять взаимодействие между когнитивными процессами, рабочей средой и доступным оборудованием. Можно с уверенностью предположить, что, как и другие сложные социотехнические системы, технологические процессы в горнодобывающей деятельности также тесно связаны с эргономическими факторами производства, вступающими во взаимодействие с физиологическими и психологическими возможностями работников.

Условия на рабочих местах в добывающих отраслях предоставляют большие возможности для исследований эргономики и охраны труда. Для оптимизации баланса между требованиями к работе и возможностями шахтеров требуются эргономические мероприятия. Существует значительное количество исследований по применению эргономики в горнодобывающей промышленности. Национальный институт охраны труда (NIOSH) Международной организации труда (МОТ) опубликовал различные категоризированные эргономические руководства для этой отрасли. Некоторые из последних тенденций включают разработку инструментов оценки эргономики для этой отрасли и проектирование горнодобывающих инструментов с эргономическим подходом.

Основными эргономическими факторами на горнодобывающем производстве являются организация рабочих мест и сокращение объема информации. С развитием цифровых и виртуальных технологий Промышленность 4.0 также начинает влиять на горнодобывающую промышленность, как и на другие производства. С изменением модели работы, которое приносит Промышленность 4.0, эргономические проблемы, с которыми приходится сталкиваться, также развиваются.

Для горнодобывающей промышленности шум является физической опасностью, которая играет важную роль в развитии потери слуха, вызванной

шумом. Шум создается при взрывных работах, дроблении, бурении, резке, погрузочно-разгрузочных работах, вентиляции и других видах деятельности, необходимых для добычи и переработки руд. Контроль шума является сложной задачей и требует более обширных исследований в контексте горнодобывающей промышленности.

Цель исследования – совершенствование мероприятий по эргономическим факторам производственной среды для повышения работоспособности персонала.

Задачи:

- дать характеристику организации, сферы деятельности, проанализировать виды выполняемых работ;
- представить технологию производства, технологическую схему;
- охарактеризовать применяемое оборудование и план его размещения;
- проанализировать эргономические факторы производственной среды, оценить опасные и вредные производственные факторы, влияющие на работоспособность персонала;
- дать гигиеническую оценку условий труда;
- проанализировать уровень травматизма, профессиональных заболеваний персонала по эргономическим факторам;
- предложить организационные и технические мероприятия, направленные на повышение работоспособности персонала;
- разработать мероприятия по снижению профессиональных рисков на рабочих местах;
- оценить антропогенное воздействие предприятия на окружающую среду;
- разработать паспорт безопасности на объект;
- оценить экономический эффект от реализации мероприятий, направленных на эргономические факторы производственной среды.

Термины и определения

Загрязнение окружающей среды – «поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду» [6].

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» [6].

Оценка профессиональных рисков – «это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий» [21].

Производственные объекты – объекты промышленного и сельскохозяйственного назначения, в том числе склады, объекты инженерной и транспортной инфраструктуры (железнодорожного, автомобильного, речного, морского, воздушного и трубопроводного транспорта), объекты связи.

Перечень сокращений и обозначений

АПФД – аэрозоли преимущественно фиброгенного действия.

АРМ – автоматизированное рабочее место.

ГТС – газотранспортная система.

ИСО – инженерные средства охраны.

КВ – кучное выщелачивание.

КД – конвейер дробления.

КИТСО – комплекс инженерно-технических средств охраны.

ЛВС – линия высокоскоростной связи.

ОТ – охрана труда.

ПДК – предельно-допустимая концентрация.

ПКУ – пульт контроля и управления.

ПП – постановление правительства.

САЗ – средства антитеррористической защищенности.

СГ – система газоанализа.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

СКУД – система контроля и управления доступом.

СОСП – система охранной сигнализации периметра.

СОТ – система охраны территории.

ССОИ – система сбора и обработки информации.

ТКО – твёрдые коммунальные отходы.

ТСО – технические средства охраны.

ТУ – технические условия.

ФНиП – федеральные нормы и правила.

ЧЭ – чувствительный элемент.

1 Характеристика производственного объекта

В настоящее время предприятие ООО «Угахан» перерабатывает 3000 тыс. т руды в год по ранее утвержденной, прошедшей государственную экспертизу, схеме.

Реконструкция или расширение технологического оборудования не выполнялись, наращивание производства осуществлялось последовательным наращиванием и освоением производственных мощностей. Технологией переработки золотосодержащей руды до готовой продукции – лигатурного золота является кучное выщелачивание дробленной окомкованной руды и переработка продуктивных растворов сорбционным методом, с последующим получением катодного осадка и его плавки на лигатурный слиток.

В связи с вовлечением в процесс руды, накопленной на промскладах, в соответствии с календарным графиком, при реконструкции ООО «Угахан» проектная мощность переработки руды на производстве 3700 тыс. т/год за счет модернизации производства.

Среднее содержание золота во влажной руде – 0,47 г/т, серебра – 2,2 г/т.

Режим работы ООО «Угахан» – непрерывный, до 358 дней в году.

Время работы дробильно-сортировочной установки, окомкования и выщелачивания руды – 150 дней в году (с 1 мая по 30 сентября).

Наибольший размер куска исходного материала – 100 мм.

Влажность исходной руды – 9 %.

Влажность окомкованной руды – 10,11 %.

Календарное время работы установки по переработке продуктивных растворов – 250 дней (с 1 апреля по 15 декабря). Расчетное время передела сорбции-десорбции – 150 часов в год.

Наименование выпускаемого продукта ООО «Угахан» – золото лигатурное. По техническим характеристикам золото лигатурное должно соответствовать требованиям ТУ 117-2-7-75 «Золото лигатурное» [3].

Рудоподготовка осуществляется по схеме, предусматривающей

двухстадийное дробление от крупности 800 мм до крупности 40 мм с предварительным грохочением по классу 40 мм перед средним дроблением.

Рядовая руда из карьера подается автосамосвалами грузоподъемностью до 140 т в приемный бункер корпуса крупного дробления. Перед корпусом установлен светофор, разрешающий или запрещающий подачу самосвалов на приемную площадку. Бункер снабжен гидравлическим молотом НР 2200 для додрабливания негабаритных кусков. Из приемного бункера руда поступает в гирационную дробилку крупного дробления 50-65 SUPERIOR МКП, которая работает под завалом. После крупного дробления руда поступает в разгрузочный бункер, а оттуда пластинчатым питателем AF05-72 с интенсивностью 2000 т/ч подается на ленточные конвейеры Нордберг NC-HD и CV-02, транспортирующие руду в приемный бункер корпуса среднего дробления. Для предотвращения попадания металла в дробилки среднего дробления в перегрузочном узле №1 на конвейере Нордберг NC-HD установлен самоочищающийся металлоотделитель.

В корпусе среднего дробления руда из приемного бункера при помощи двух вибрационных питателей ЕМЕ 87, установленных параллельно, подается на предварительное грохочение по классу 40 мм на два вибрационных грохота MF 1,8×6,1 DD. Надрешетный продукт грохотов крупностью более 40 мм подается в две конусные дробилки среднего дробления GP500S. На конвейере Нордберг NC-HD, подающем руду в дробилки среднего дробления, в перегрузочном узле №2 установлен металлодетектор. Дробленный продукт и подрешетный продукт грохотов 40 мм конвейером Нордберг NC-HD подается на следующую технологическую операцию через перегрузочный узел №3. В перегрузочном узле предусмотрена возможность подачи дробленой руды на склад дробленой руды для временного хранения и подачи руды в период остановки дробилки крупного дробления на кучное выщелачивание. Основная схема транспорта руды крупностью 40 мм – укладка руды в карту кучного выщелачивания, вспомогательная схема транспорта руды – временное складирование.

Карта выщелачивания представляет собой открытый рудный штабель емкостью 12000 тыс. т. Карта разбита на 5 штабелей. Каждый штабель делится условно на 2 секции, отсюда карта разбита на 10 секций. Размер всей карты выщелачивания в плане 500×1200 м.

Карта является динамической. В течение года происходит непрерывная посекционная укладка руды, монтаж оросительной системы, процесс выщелачивания и уборка отработанной руды в отвал.

Для сбора и отведения растворов в основании карты выщелачивания предусматривается устройство гидроизоляционного основания. Материалы, применяемые для устройства гидроизоляционного экрана, устойчивы к агрессивному воздействию химически активных веществ, конструкция гидроизоляционного экрана обеспечивает водонепроницаемость основания карты. Отведение растворов предусматривается с помощью дрена в самотечные сборные коллекторы и по ним в зумпфы растворов или в пруды растворов. Дрены выполняются из полиэтиленовых перфорированных труб, уложенных в нижней части экрана на слой геотекстиля. Дрены обеспечивают сбор растворов с секций карты и их отведение в самотечные сборные. Для орошения штабеля карты растворами проектными решениями предлагается капельная система орошения в зимний период, состоящая из напорных эмиттеров и воблерная система орошения в летний период, состоящая из напорных разбрызгивателей.

Дробленая руда подается на карту выщелачивания ленточным конвейером 300-CV-10 расположенным по длинной стороне карты и оборудованным сбрасывающей тележкой 300-TR-01. Сбрасывающая тележка по специальным рельсам, проложенным вдоль става конвейера, может передвигаться по всей длине карты выщелачивания и сбрасывает руду на линию укладки руды в карту выщелачивания.

Укладка и разбор руды. Конвейерная линия укладки карты выщелачивания транспортирует руду поперек карты выщелачивания при помощи цепочки мобильных конвейеров 300-PC-01:300-PC-18 от точки

разгрузки сбрасывающей тележки до точки укладки. Укладка руды в карту выщелачивания производится при помощи радиального стакера 300-RC-01 на гусеничном ходу.

Загрузка радиального стакера производится через специальный передвижной горизонтальный конвейер-питатель 300-НС-01, который двигаясь вместе со стакером, позволяет ему «отступать» назад при укладке кучи на расстояние до 40 м, не прерывая при этом процесс укладки. После того как стакер отступает назад на полный ход конвейера-питателя, конвейерная линия останавливается и из нее убирается один передаточный мобильный конвейер и стакер продолжает производить укладку кучи. Укладка каждой секции производится в течение 35 дней.

Руда после цикла выщелачивания забирается из штабеля карты выщелачивания при помощи конвейерной линии разбора руды и подается на конвейеры, транспортирующие руду в отвал. Забор отработанной (выщелоченной) руды, производится двумя фронтальными погрузчиками и экскаватором. Далее, через передвижную горизонтальную питатель-дробилку 300-FB-01, руда поступает на цепочку мобильных конвейеров 300-РС-19.22.

Горизонтальный передвижной конвейер 300-SP-01 позволяет продвигаться вперед при заборе руды из кучи на расстояние до 40 м, не прерывая при этом процесс забора материала. После того как 300-SP-01 продвинулся вперед на максимальное расстояние разбор руды прекращается, горизонтальный конвейер-питатель продвигается вперед, на место образовавшегося разрыва в цепи конвейеров устанавливается новый мобильный конвейер и процесс разбора карты выщелачивания продолжается.

С цепочки мобильных конвейеров выщелоченная руда наклонным мобильным питателем 300-SP-02 подается в приемный бункер ленточного конвейера 300-CV-11, расположенный по длинной стороне карты выщелачивания, которым руда подается на отвальный конвейер 600-CV-12. Приемный бункер конвейера 300-CV-11 может передвигаться по рельсам, проложенным вдоль става конвейера, по всей длине карты выщелачивания,

тем самым обеспечивая возможность забора руды из любой точки карты.

Одновременно с отработанной рудой разбирается система орошения рудного штабеля.

Разбор рудного штабеля также, как и укладка производится посекционно. Время разбора и укладки занимает 35 сут.

Система дренажа: отведение растворов предусматривается с помощью перфорированных дрен в самотечные сборные коллекторы и по ним в сборные зумпфы растворов.

Дренажная система карты разбита на 10 условных секций размером 120×500 м каждая.

Для процесса десорбции золота применяется комплексная установка производства компании Como Engineers. Процесс десорбции в установке ведется по способу «Задра».

В колонне кислотной промывки уголь обрабатывается слабокислым раствором (номинальным объемом 3 % HCL), который готовится путем прямого смешивания концентрированной (36 % по весу) кислоты и воды в коллекторном трубопроводе, входящем в основание колонны. Он проходит через колонну и разгружается через верх колонны кислотной промывки.

Таким образом, из угля удаляются любые неорганические скопления, которые в противном случае окажут негативное влияние на элюирование угля во время десорбции.

Линия подачи едкого натрия подсоединена к колонне кислотной промывки для обеспечения возможности нейтрализации какой-либо остаточной кислоты до подачи угля на колонну десорбции.

Концентрированная соляная кислота (36 %-ный раствор HCl) поступает на проектируемое предприятие в опечатанных 20-футовых контейнерах типа 20 HT (Hard Top) с размещенными в них пластиковыми контейнерами типа IBS объемом 1000 л и размещаются на открытом складе реагентов.

Опечатанный контейнер с размещенными в нем пластиковыми контейнерами типа IBS в заводской упаковке без вскрытия с помощью

автотранспорта доставляется в отделение десорбции.

Машина с контейнером заезжает в отделение, закрываются ворота и рабочий персонал с помощью кран-балки г/п 12,5 т снимает контейнер с машины и устанавливает на пол для вскрытия.

Вскрытие контейнера производится в помещении при работающей приточно-вытяжной вентиляции. Из контейнера контейнеры типа IBS с кислотой выгружаются электропогрузчиком и перемещаются в зону временного размещения. В данной зоне контейнера с кислотой размещаются в нераспечатанном виде.

В зоне временного размещения предусмотрено размещение 8 контейнеров, что соответствует заполнению одного 20 футового контейнера. Таким образом, в отделении десорбции 20-футовый контейнер полностью разгружается и в пустом виде с помощью автотранспорта вывозится на открытую площадку складирования.

Вывоз контейнеров осуществляется при накоплении двух порожних контейнеров.

Зона временного размещения контейнеров с кислотой типа IBS отделена от остального помещения бортиком, препятствующим вытеканию кислоты в помещение в случае аварийной разгерметизации контейнера. В зоне размещения предусматривается приямок с установленным в нем насосом в кислотостойком исполнении. При протекании кислоты насос включается автоматически и перекачивает кислоту в дополнительный пустой контейнер типа IBS, специально-предусмотренный для данных целей.

В непосредственной близости на колонне установлен газоанализатор типа МГЛ-19.6А на уровне 1-2 м. При превышении допустимой концентрации по хлору в воздухе рабочей зоны срабатывает сигнал оповещения (звуковой и световой) и включается вытяжная аварийная вентиляция для удаления избытков газа из воздуха рабочей зоны. Вытяжка аспирации осуществляется из нижней и верхней зон помещения для исключения образования застойных зон. Из зоны размещения контейнер с кислотой по мере расхода вилочным

погрузчиком перемещается в зону приготовления раствора соляной кислоты. В данной зоне предусмотрен бортик для огораживания, насос для перекачки кислоты из контейнера в емкость смешивания и дренажный насос для сбора проливов.

Обезвреживание пустого контейнера от кислоты и обмыв контейнера водой производится в периметре данного бортика. Обезвреживание производится раствором едкого натра, обмыв производится водой от трубопровода смыва полов. После обезвреживания и обмыва остатки выливаются в дренажный приемок и откачиваются в расходный бак и возвращаются в производственный процесс.

В непосредственной близости на колонне установлен газоанализатор типа МГЛ-19.6А на уровне 1-2 м. При превышении допустимой концентрации по хлору в воздухе рабочей зоны срабатывает сигнал оповещения (звуковой и световой) и включается вытяжная аварийная вентиляция для удаления избытков газа из воздуха рабочей зоны. Вытяжка аспирации осуществляется из нижней и верхней зон помещения для исключения образования застойных зон.

Концентрированная соляная кислота из контейнеров типа IBS откачивается перекачивающим насосом в бак хранения раствора кислоты, далее насосом-дозатором в колонну кислотной промывки.

Десорбция: выходящий из колонны десорбции раствор содержит в себе десорбированное золото и другие драгоценные металлы, сорбирующиеся на угле. Он проходит последовательно от колонны десорбции через регенеративный теплообменник, где охлаждается до температуры ниже точки кипения и затем, под давлением окружающей среды, направляется в электролизные ванны, где драгоценные металлы выделяются, оседая на катодах.

Непродуктивный (или не содержащий золото раствор) поступает обратно в емкость хранения элюата и прогоняется обратно через колонну десорбции и ванны в течение 8-10 часов до тех пор, пока драгоценные металлы

не будут извлечены из угля полностью.

Элюат обычно состоит из раствора NaOH с начальным соотношением 2 %. В большинстве случаев при рабочих условиях: рабочая температура 140 °С, максимальное давление 6 бар.

Золото десорбируется из насыщенного угля горячим элюатом, проходящим через колонну десорбции, в которой находится насыщенный уголь. Для системы может потребоваться добавка цианида, который добавляется в элюат номинальным объемом 0,2 % по весу NaCN, помимо едкого натрия.

Колонна десорбции – это сосуд высокого давления, изготовленный из листовой стали марки ASTM A516-70 без футеровки.

Размеры колонны десорбции аналогичны размерам и исполнению колонны кислотной промывки. Колонна покрыта стекловолоконистой изоляцией и обшивкой из листовой нержавеющей стали. Толщина изоляции составляет 10 мм.

Температура процесса десорбции составляет порядка 140 °С (135 °С минимальная рабочая температура) и максимальном рабочем давлении 600 кПа на период цикла элюирования, с типовым рабочим давлением около 450 кПа.

Для колонн десорбции (существующая/новая) и для колонны кислотной промывки проектом предусмотрен припуск на коррозию 2 мм, который, при нормальных условиях работы, предусматривает эксплуатационный срок службы до 10 лет.

Колонны защищены на входе от избыточного давления клапанами для сброса давления. Данные клапана выбраны с учетом максимального давления – 600 кПа.

С использованием автомобильного транспорта предусматривается ведение работ по укладке руды на панелях №№ 1-6. Начало укладки руды с использованием автотранспорта начинается с панели №1.

Доставка руды из карьера на карту выщелачивания осуществляется с

помощью карьерных автосамосвалов CAT 785 грузоподъемностью 130 т, формирование рудных панелей предусматривается с помощью бульдозеров CAT D10T. Укладка рудных панелей производится в направлении с юго-запада на северо-восток. По мере отсыпки ячеек, осуществляется их ввод в орошение. Работы по укладке руды в последующие ячейки не должны мешать монтажу системы орошения на сформированных ячейках и непосредственно самому процессу орошения.

После укладки рудной панели №1 начинается укладка панели №2 и так далее до рудной панели №6. Формирование всех панелей осуществляется одинаково, в направлении с юго-запада на северо-восток.

После завершения цикла выщелачивания начинаются работы по разбору рудной панели и вывозу отработанной руды в отвал. Учитывая последовательный ввод рудных панелей в орошение, начиная с панели №1 и заканчивая панелью №6, разбор панелей также производится, начиная с панели №1 и далее по мере завершения процесса выщелачивания.

Таким образом, разбор рудных панелей осуществляется в направлении с юго-запада на северо-восток.

Отгрузка выщелоченной руды с использованием автомобильного транспорта производится на всех рудных панелях (№№1-12).

Важным аспектом при выборе стратегии разбора рудной панели по мере завершения цикла выщелачивания является необходимость учитывать последовательность ввода ячеек в орошение и соответственно их последовательный вывод из орошения.

К моменту завершения работ по разбору рудной панели №1 к разбору подготавливается панель №2 и так далее. Таким образом, обеспечивается непрерывная посекционная укладка руды, процесс выщелачивания и уборка отработанной руды в отвал.

После цикла выщелачивания, руда отгружается с помощью гидравлического экскаватора с рабочим оборудованием типа «обратная лопата» Komatsu PC2000 с ёмкостью ковша 12,0 м³.

Погрузка отработанной руды производится в автосамосвалы Komatsu HD 785 грузоподъемностью 90 т для последующей транспортировки в отвал.

Разбор рудных панелей осуществляется экскаватором с рабочим оборудованием типа «обратная лопата» в соответствии с технологическим регламентом послойно сверху вниз с юго-запада на северо-восток по мере вывода ячеек из орошения.

Движение автосамосвалов по территории карты выщелачивания осуществляется по сформированным автодорогам и проездам в соответствии с технологическим регламентом.

Необходимое количество бульдозеров CAT D10T для ведения работ на отвале составляет 3 единицы.

Орошение дорог с целью пылеподавления осуществляется в теплый период года на всех отвальных дорогах имеющейся на предприятии универсальной дорожной машиной, а в зимнее время этой же машиной производится посыпка дорог песком.

Выщелоченная руда с карты выщелачивания доставляется на площадку отвала автомобильным транспортом.

Обеззолоченная руда, полученная в ходе кучного выщелачивания, загружается гидравлическими экскаваторами Komatsu PC2000 оснащенными ковшем ёмкостью 12,0 м³ в карьерные автосамосвалы и затем транспортируется в отвал выщелоченной руды.

В качестве основного транспортного средства по доставке выщелоченной руды в отвал принят имеющийся на предприятии автосамосвал Komatsu HD 785 грузоподъемностью 90 т.

Транспортная связь карты выщелачивания с отвалом осуществляется по автомобильному проезду длиной 150 м.

Среднее расстояние транспортирования выщелоченной руды в отвал составляет 4 км.

Вывод по разделу.

В разделе в качестве объекта исследования выбрано два процесса –

доставка рядовой руды в корпус дроблений и доставка отработанной руды из карт выщелачивания в отвал выщелоченной руды.

В разделе определено, что рядовая руда из карьера подается автосамосвалами грузоподъемностью до 140 т в приемный бункер корпуса крупного дробления. Перед корпусом установлен светофор, разрешающий или запрещающий подачу самосвалов на приемную площадку. Бункер снабжен гидравлическим молотом НР 2200 для додрабливания негабаритных кусков.

Движение автосамосвалов по территории карты выщелачивания осуществляется по сформированным автодорогам и проездам в соответствии с технологическим регламентом.

2 Анализ эргономических факторов производства

Исследуемое производство по своей санитарно-гигиенической характеристике согласно ГОСТ 12.1.005-88 [18] и ГОСТ 12.1.007-76 [17] относится:

- по тяжести работ – к категории 2б (физические работы средней тяжести, связанные с ходьбой и переноской тяжестей до 10 кг) и к категории III (тяжелые работы, связанные с переноской тяжестей свыше 10 кг);
- по классу опасности применяемых реагентов: 3 класс – бутиловый ксантогенат калия, медный купорос, оксаль;
- по санитарной характеристике производственные процессы, согласно СП 44.13330.2011 [1], относятся к группам 1б (работа с веществами 3 класса опасности, связанная с загрязнением тела и спецодежды) и 2в (процессы, связанные с воздействием влаги, вызывающие намокание спецодежды).

На предприятии принят вахтовый метод организации работ при непрерывном ведении производства – 2 смены по 12 ч, 340 дней в году, во вспомогательных и обслуживающих подразделениях возможна односменная работа. Рабочая смена персонала составляет 11 ч с обеденным перерывом в 1 ч.

Режимы труда и отдыха работников, занятых на выполнении всех видов работ, определяются правилами внутреннего распорядка объекта в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъекта Российской Федерации.

Режимы труда и отдыха работников, выполняющих работы в условиях воздействия опасных и вредных производственных факторов, определяются с учетом соответствующих для этих условий труда нормативных правовых актов, результатов аттестации рабочих мест и отражаются в трудовом договоре (контракте), в коллективном договоре.

В течение рабочего дня (смены) работнику предоставляется перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более 2 ч и не менее 30 мин, который в рабочее время не включается.

Длительность и частота периодов труда и отдыха внутри смены устанавливается в зависимости от характера труда и степени утомляемости рабочих, правилами внутреннего трудового распорядка организации или по соглашению между работником и работодателем.

Регламентом предприятия предусматривается устранение воздействий физического и химического характера.

К физически опасным и вредным факторам относятся:

- механическое травмирование;
- движущиеся части машин и механизмов;
- повышенный шум и вибрация.

Химически вредные и опасные факторы:

- цианистый водород;
- едкая щелочь;
- соляная кислота.

На промплощадке расположены различные технологические переделы, на персонал которых воздействуют различные комбинации вредных воздействий. По характеру вредных воздействий персонал можно разделить на следующие группы:

- аппаратчики передела рудоподготовки;
- персонал завода;
- механики насосного парка и трубопроводных систем.

На переделе рудоподготовки превалируют следующие опасности: повышенный уровень шума, запыленность.

Шум, вызываемый работой двигателей бульдозера и самосвалов. Пыль может возникать при неудовлетворительной работе аспирационного оборудования и при движении автотехники.

В регламенте предприятия рекомендовано действующее серийное

производственное оборудование, имеющее гигиенический сертификат.

Запыленность также может быть исключена своевременным увлажнением дорог, площадок поливочными машинами. При необходимости персонал должен использовать респираторы «лепесток» защиты органов дыхания от пыли.

Борьба с шумом на переезде рудоподготовки сводится к содержанию в исправном состоянии и рациональному использованию бульдозерного и автомобильного парка, применению берушей и наушников.

Области эргономических исследований в горнодобывающей промышленности представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Области эргономических исследований и вмешательств в горнодобывающей промышленности

Опасности	Примеры	Области применения эргономики
Физические опасности	Шум, вибрация, жара, влажность, излучение	Идентификация опасности. Проектирование инженерных средств контроля (например, ограждений).
Химические и биологические опасности	Кристаллический кремний, угольная пыль, асбест, дизельные частицы, свинец, кадмий, кобальт, алюминий, ртуть	Проектирование административного контроля (например, проектирование смен, рабочих часов). Проектирование средств индивидуальной защиты (СИЗ)
Биомеханические опасности	Повторяющиеся движения, поза, вибрация, сила, кумулятивная травма, усталость	Изучение заболеваний (таких, как шея, спина, руки и запястья) Выявление и количественная оценка риска. Проектирование интерфейсов, оборудования, инструментов, рабочих станций. Разработка задач, цикл работы и отдыха.
Когнитивная эргономика	Обработка информации, умственная нагрузка, бдительность и внимание, принятие решений, человеческие ошибки и надежность	Выявление и количественная оценка рисков. Проектирование перцептивной среды. Разработка задач. Проектирование систем обучения. Распределение ресурсов между человеком и автоматизацией
Безопасность и здоровье	Несчастные случаи, травмы, профессиональные расстройства и заболевания	Анализ безопасности на рабочих местах. Предотвращение и расследование несчастных случаев. Проектирование системы в области охраны труда. Проектирование и контроль перцептивной и физической среды

Продолжение таблицы 1

Опасности	Примеры	Области применения эргономики
Организационная эргономика	Рабочая среда, стресс, связанный с работой, система вознаграждений	Проектирование организационного управления. Проактивные меры по ОТ

Статистика травматизма в ООО «Угахан» представлена на рисунке 1.

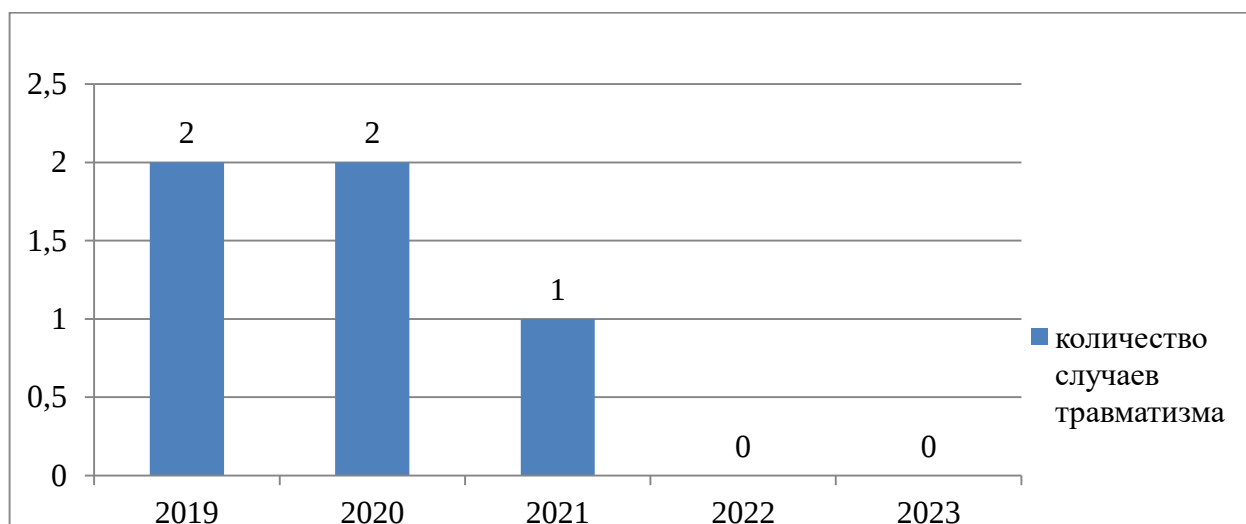


Рисунок 1 – Статистика производственного травматизма в ООО «Угахан»

Статистика травматизма по видам травм представлена на рисунке 2.

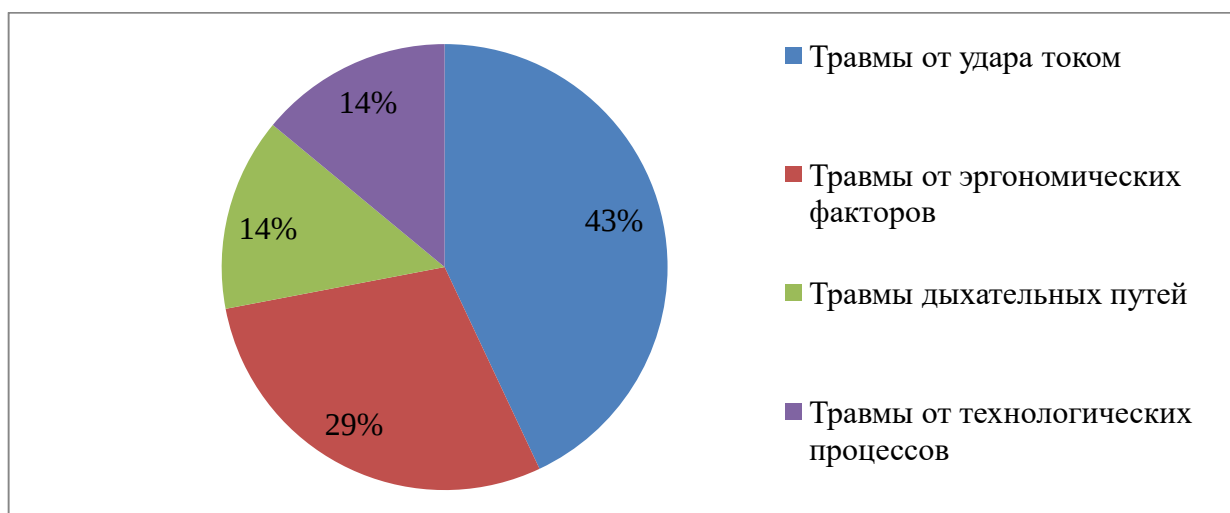


Рисунок 2 – Статистика травматизма по видам травм

Статистика травматизма по видам работ представлена на рисунке 3.

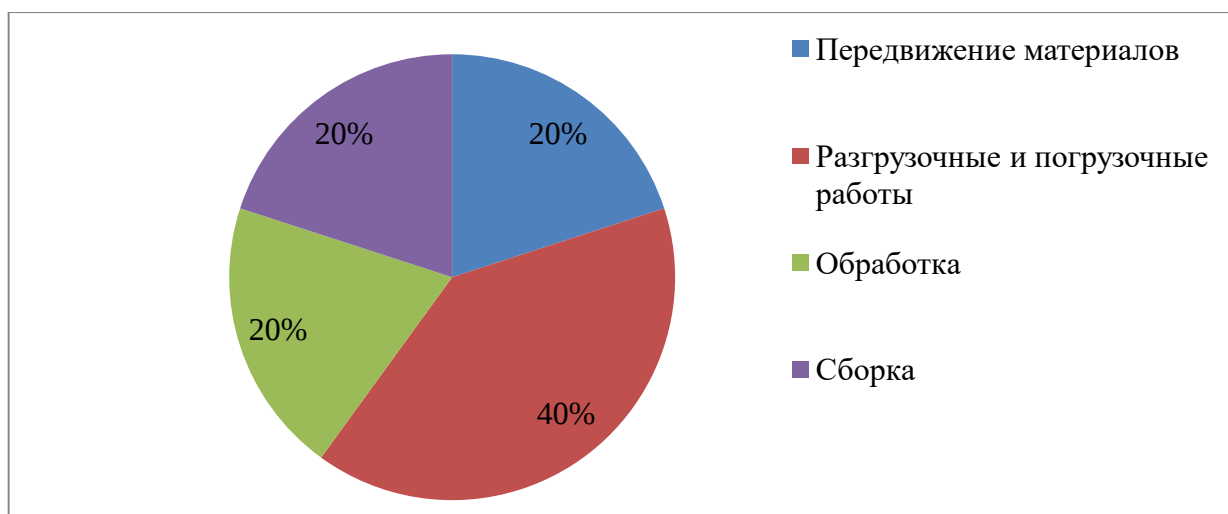


Рисунок 3 – Статистика травматизма по видам работ

Статистика заболеваний в ООО «Угахан» представлена на рисунке 4.

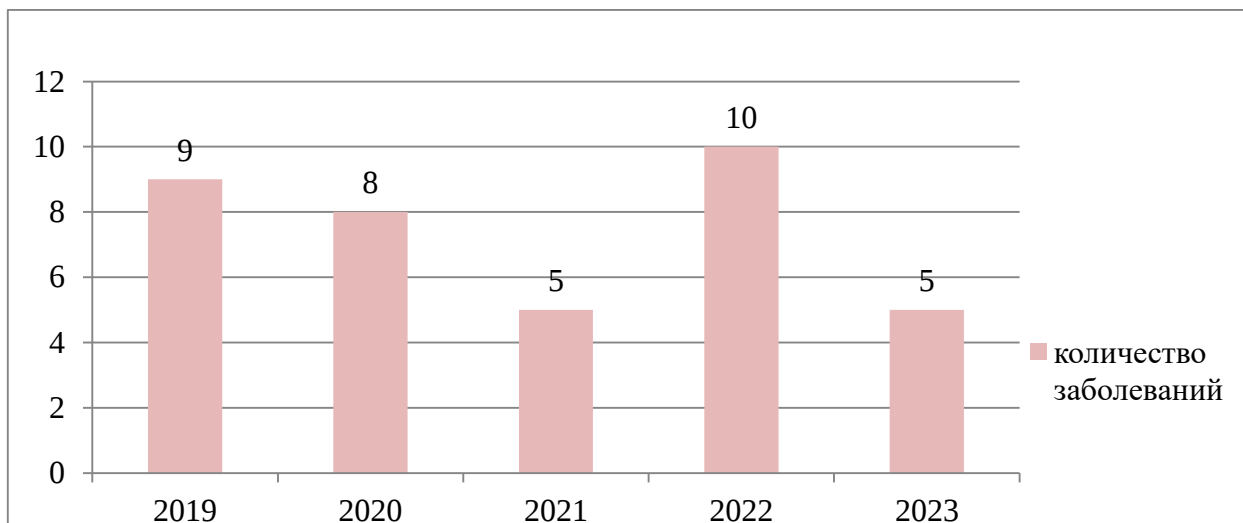


Рисунок 4 – Статистика заболеваний в ООО «Угахан»

Как видно из статистики травматизма в ООО «Угахан» большинство травм происходило в процессе разгрузочных и погрузочных работ.

В соответствии с требованиями пп. 1014-1020 ФНИП «Правила

безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» [12]: дороги на отвалах должны располагаться за пределами границ скатывания кусков горной массы с откосов уступов.

На отвалах должны устанавливаться знаки, предупреждающие об опасности нахождения людей на откосах, вблизи их основания и в местах разгрузки транспортных средств.

Транспортные средства должны разгружаться на отвале в местах, предусмотренных паспортом. При этом ближняя к откосу точка опоры транспортного средства должна находиться вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры призмы обрушения должны устанавливаться работниками маркшейдерской службы и доводиться до сведения персонала.

Все работники на отвале должны быть ознакомлены с паспортом под подпись.

Площадки отвалов, формируемые бульдозерами, должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3° , направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих самосвалов, и необходимый фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров и другой техники.

При въезде на отвал должны располагаться схемы, устанавливающие порядок движения автомобилей по территории объекта. Зона разгрузки должна быть ограничена с обеих сторон знаками в виде изображения самосвала с поднятым кузовом с указателями направления разгрузки. По всему фронту в зоне разгрузки должен быть сформирован предохранительный вал высотой не менее 0,5 диаметра колеса автомобиля максимальной грузоподъемности, применяемого в данных условиях. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя.

Запрещается наезжать на предохранительный вал при разгрузке. Контроль за наличием сформированных предохранительных валов и их соответствием паспортам должен осуществляться ежемесячно лицами технического надзора. При выявлении фактов отсутствия или несоответствия

предохранительных валов паспортам лицо технического надзора обязано сообщить диспетчеру смены. Запрещается выполнять работы при отсутствии предохранительного вала, установленного паспортом, кроме работ по его формированию. При отсутствии предохранительного вала и его высоте, менее установленной проектной документацией, запрещается подъезжать к бровке отвала ближе чем на 5 м или ближе расстояния, указанного в паспорте.

Подача самосвала на разгрузку должна осуществляться задним ходом, а работа бульдозера должна производиться перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. При этом движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием перед отвалом бульдозера предохранительного вала в соответствии с паспортом.

Запрещается разгрузка самосвалов и работа бульдозера в пределах призмы обрушения или при подработанном откосе яруса.

Расстояние между стоящими на разгрузке и проезжающими транспортными средствами должно быть не менее 5 м.

На территории складирования выщелоченной руды запрещается нахождение посторонних лиц, автотранспорта и другой техники, не связанных с технологией ведения работ. Во всех случаях люди должны находиться от механизма на расстоянии не менее 5 м.

Геолого-маркшейдерской службой организации должен быть организован контроль за устойчивостью отвала и инструментальные наблюдения за деформациями всей площади отвала. Методы и способы наблюдений и оценки их результатов определяются проектом наблюдательной станции или проектом производства маркшейдерских работ.

При проектировании учтены следующие общие требования правил безопасности:

- открытые вращающиеся части механизмов (муфты, ременные и зубчатые передачи, шкивы, концы валов) ограждены в соответствии с технической документацией заводов-изготовителей;
- для постоянного обслуживания машин и аппаратов на высоте 1,5 м и

- более обустроены стационарные площадки, а для периодического – стационарные или передвижные площадки с перилами и лестницами. Допускается для периодического обслуживания иметь одну передвижную площадку на несколько единиц оборудования;
- минимальное расстояние между машинами и аппаратами и от стен до габарита оборудования на основных проходах не менее 1,5 м, при рабочих проходах между машинами не менее 1 м, на рабочих проходах между стеной и машинами не менее 0,7 м, на проходах к бакам, чанам и резервуарам не менее 0,6 м;
 - поверхность производственного оборудования, являющаяся источником значительного тепла, имеет термоизоляцию;
 - проектируемые объекты оборудованы комплексом технических средств, обеспечивающих контроль и управление технологическими процессами и безопасность работ.

На объекте предусмотрены следующие мероприятия по безопасной работе процессов кучного выщелачивания (далее – КВ) и гидрометаллургии:

- площадка кучного выщелачивания и прудов растворов имеет ограждения с предупреждающими надписями с внешней стороны;
- для подъема людей на поверхность имеются лестницы с двухсторонними поручнями;
- все виды работ на куче производятся рабочими, с использованием средств индивидуальной защиты (далее – СИЗ), численность рабочих при этом от 2 чел.;
- трубопроводы, емкости и оборудование, связанное с растворами реагентов окрашены в соответствующий цвет, а связанные с цианидами имеют надпись «яд»;
- для определения превышения предельно-допустимой концентрации (далее – ПДК) цианидов в воздухе на производственной площадке кучного выщелачивания в проекте предусмотрена система газоанализа (далее – СГ), основанная на применении стационарных

автоматических газоанализаторов-чувствительных сенсорных датчиков типа Oldham OLCT100 HCN и переносных газоанализаторов типа МГЛ.

Установка чувствительных сенсорных датчиков типа Oldham OLCT100 HCN предусмотрена по периметру карты выщелачивания (с шагом 40 м), чтобы максимально перекрыть «пятнами контакта» всю площадь карты выщелачивания.

Переносные газоанализаторы типа МГЛ применяются рабочим персоналом при перемещении по поверхности карты и являются дополнительными средствами оповещения при превышении ПДК паров циановодорода.

В отделении сорбции, десорбции, термической реактивации угля в местах выделения вредностей от технологического оборудования предусмотрены местные отсосы. В дополнение к местной вытяжной вентиляции в отделении предусмотрена 3-х кратная вытяжная общеобменная система вентиляции, удаляющая 1/3 объема из верхней зоны и 2/3 – из нижней зоны.

Вытяжное оборудование принято во взрывозащищенном, коррозионностойком исполнении. Приток осуществляется в рабочую зону. Кроме того, предусмотрена аварийная вытяжная вентиляция в размере пятикратного воздухообмена в час, включающаяся по сигналу газоанализатора типа МГЛ при повышении ПДК вредных веществ в рабочей зоне.

При очистке фильтровального оборудования должны соблюдаться следующие правила: фильтровальная ткань перед снятием промывается кислотой в изолированном помещении.

Для исключения попадания в атмосферу рабочих помещений высокотоксичных веществ оборудование золотоизвлекательной фабрики (ЗИФ) полностью герметизировано.

В отделении приготовления реагентов, сорбционном отделении и

отделении десорбции, термической реактивации угля предусматривается организация профилактических пунктов с установкой аварийных душей с фонтанчиками для глаз и организацией подвода горячей и холодной воды. В данных пунктах предусматривается размещение настенных аптечек первой помощи с набором противоядий, медикаментов и перевязочными средствами, а также инвентарем и инструкцией по применению противоядий.

Согласно пп.889 и 901 ФНиП [12] в отделениях приготовления реагентов, в отделение сорбции и в отделении десорбции, термической реактивации контроль технологического процесса и управление оборудованием осуществляется в автоматическом режиме и дистанционно.

Работа насосного оборудования заблокирована с работой приборов учета и контроля, такими, как датчики давления, рН-метры и расходомеры. Приборы учета и контроля установлены на трубопроводах. На колоннах сорбции, десорбции и на емкостях отделений устанавливаются ультразвуковые уровнемеры.

Подача готовых растворов реагентов из емкостей приготовления в расходные емкости, осуществляется насосами, заблокированными с датчиками верхнего уровня. При достижении верхнего уровня производится автоматическое отключение насосов, и подача прекращается.

В точки технологического процесса реагенты подаются насосами, на трубопроводах подачи реагентов установлены расходомеры, манометры, рН-метры. Регулирование дозирования растворов реагентов производится по показанию расходомеров, рН-метров и цианометров. Насосы, подающие растворы реагентов, заблокированы с запорной арматурой.

Для опорожнения емкостей реагентного отделения и слива растворов в аварийные емкости предусматривается дополнительный отвод трубопровода от напорных трубопроводов перекачки реагентов. Растворы в аварийные емкости из емкостей реагентного отделения перекачиваются с помощью насосных агрегатов, участвующих в основном технологическом процессе и установленных у данных емкостей.

В исследуемом объекте предусматривается:

- контроль состояния работы насосов и автоматическое отключение их по предельному отклонению верхнего или нижнего уровня емкости для насосов, осуществляющих подачу растворов в емкости распределения или емкости приготовления растворов;
- система блокировки привода насосов от перегрузки.

В отделении сорбции работа арматуры сблокирована с работой приборов учета и контроля.

Подача свежего сорбента в колонны осуществляется автоматически. При срабатывании верхнего уровня в колонне, производится автоматическое закрытие арматуры, и подача угля прекращается.

В отделение десорбции, термической реактивации угля подача свежей воды на приготовление рабочих растворов десорбции и кислотной промывки осуществляется в автоматическом режиме. По контрольному сигналу расходомера и рН-метра срабатывает запорная арматура, и подача свежей воды в емкости прекращается. Обратные растворы в циклах контролируются по показаниям уровнемеров, расходомеров, датчиков давления и рН-метров, подача их осуществляется в автоматическом режиме с помощью насосных агрегатов.

Когнитивная эргономика тесно связана с процессами автоматизации и полуавтоматизации. Эффективность этих систем во многом зависит от их способности правильно взаимодействовать с когнитивными возможностями и ограничениями человека. Будущая сфера применения горнодобывающей технологии в основном основана на автоматизации, виртуальных и цифровых технологиях. Таким образом, важно понимать роль когнитивной эргономики в этом аспекте.

Автоматизация производства приводит к значительному повышению его эффективности. Это связано с улучшением организации производства, ускорением оборота средств и лучшим использованием основных фондов, а также со снижением себестоимости обработки, расходов на заработную плату

и энергозатраты.

На предприятии разработаны компенсирующие мероприятия по снижению шума на рабочих местах, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Компенсирующие мероприятия по снижению шума на рабочих местах

Рабочее место	Наименование источника	Акустическая характеристика источника шума L_{max} , дБА	Предельно допустимый уровень шума на рабочем месте, дБА	Компенсирующие мероприятия
Дробильно-конвейерный комплекс				
Склад крупнодробленой руды				
Машинист фронтального погрузчика:	Работа фронтального погрузчика	71	80	1. По технической характеристике применяемого оборудования кабина поставляется со звукоизоляцией, сиденьем на воздушной подушке, позволяющим работать оператору (водителю) в комфортных условиях. Большая кабина смонтирована на вязкостных опорах ROPS/FOPS (ISO 3471/ISO 3449) оригинальной конструкции компании. Малошумный двигатель, вентилятор смонтированы на резиновых опорах, а герметичность кабины позволяет иметь внутри нее условия с низким уровнем шума, вибрации до 77 дБА. 2. Отсутствие постоянного присутствия персонала у оборудования
Машинист конвейера	Работа конвейерного оборудования и питателей	84	80	1. Звукоизоляция приводов, футеровка перегрузочных течек. 2. Отсутствует постоянное присутствие персонала у оборудования. 3. Контроль осуществляется из вибро- и звукоизолированной кабины оператора корпуса дробления

Продолжение таблицы 2

Рабочее место	Наименование источника	Акустическая характеристика источника шума L _{max} , дБА	Предельно допустимый уровень шума на рабочем месте, дБА	Компенсирующие мероприятия
Помещение отделения дробления.				
Машинист конвейера, Дробильщик	работа гирационной дробилки ThyssenKrupp KB 63×89	112	80	1. Звукоизоляция приводов, футеровка перегрузочных течек. 2. Отсутствует постоянное присутствие персонала у оборудования. 3. Контроль осуществляется из вибро-звукоизолированной кабины оператора корпуса дробления. 4. Наличие СИЗ (наушники). 5. Исключено постоянное присутствие персонала в помещении дробления. Размещение персонала в вибро- и звукоизолированном помещении обогрева
	Работа конвейерного оборудования	80	80	
Оператор пульта управления ККД		50	50	1. Располагается в вибро- и звукоизолированной кабине
Золотоизвлекательная фабрика (далее – ЗИФ)				
Растворщик реагентов	работа насосных установок	80	80	1. Шумоизоляция оборудования. 2. Отсутствует постоянное присутствие персонала у оборудования. 3. Наличие СИЗ
	работа приточной вентиляции	80		
	работа приточной вентиляции	63-80		
Электролизник водных растворов	работа насосных установок	69	80	1. Герметизация оборудования, футеровка перегрузочных течек. 2. Отсутствует постоянное присутствие персонала у оборудования. 3. Наличие СИЗ. 4. Вынесение трансформаторного оборудования в отдельное помещение без постоянного присутствия персонала
	работа приточной вентиляции	63-80		
	работа трансформаторного оборудования	78		

Компенсирующие мероприятия по снижению присутствующих опасных

веществ в атмосфере рабочей зоны на рабочих местах представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Компенсирующие мероприятия по снижению присутствующих опасных веществ в атмосфере рабочей зоны на рабочих местах

Рабочее место	Вещества возможные к присутствию в атмосфере рабочей зоны	ПДК, мг/м ³	Класс	Концентрация в рабочей зоне, мг/м ³	Компенсирующие мероприятия
Дробильно-конвейерный комплекс					
Помещение отделения дробления.					
Машинист конвейера. Дробильщик. Оператор пульта управления КД	Кремний диоксид кристаллический при содержании в пыли более 70%	3	3	0,15	Аспирация от технологического оборудования. Ограничение числа лиц, которые могут подвергнуться воздействию канцерогенных факторов. Максимальная герметизация оборудования. Производственный контроль за исправностью оборудования и герметичности узлов загрузки и аспирации. Исключить постоянное присутствие персонала у оборудования. Технологические операции автоматизированы. Контроль осуществляется из вибро- и звукоизолированной кабины оператора
Площадка штабеля выщелачивания (открытая площадка)					
Машинист бульдозера. Машинист конвейера	Кремний диоксид кристаллический при содержании в пыли более 70%	3	3	0,15	Герметичная кабина с кондиционированием воздуха. Ограничение числа лиц, которые могут подвергнуться воздействию канцерогенных факторов. Максимальная герметизация оборудования. Производственный контроль за исправностью оборудования и герметичности узлов загрузки и аспирации

Продолжение таблицы 3

Рабочее место	Вещества возможные к присутствию в атмосфере рабочей зоны	ПДК, мг/м ³	Класс	Концентрация в рабочей зоне, мг/м ³	Компенсирующие мероприятия
Главный корпус ЗИФ					
Отделение гидрометаллургии. Участок сорбции					
Аппаратчик-гидрометаллург	Циановодород HCN	0,3	1	0,3	Аспирация и приточно-вытяжная вентиляция рабочих мест. Ограничение числа лиц, которые могут подвергнуться воздействию канцерогенных факторов. Максимальная герметизация оборудования. Производственный контроль за исправностью оборудования и герметичности узлов загрузки и аспирации. Предусмотреть аварийную вентиляцию срабатывающая по датчику предельных концентраций циановодорода
	Щелочи едкие NaOH	0,5	2	0,5	
Отделение гидрометаллургии. Участок десорбции, регенерации угля и электролиза					
Аппаратчик-гидрометаллург. Машинист насосных установок. Аппаратчик электролиза. Оператор реактивации угля	Циановодород HCN	0,3	1	0,3	Аспирация и приточно-вытяжная вентиляция рабочих мест. Вытяжка должна осуществляться из верхней и нижней зон для предупреждения образования застойных зон. Ограничение числа лиц, которые могут подвергнуться воздействию канцерогенных факторов. Максимальная герметизация оборудования. Производственный контроль за исправностью оборудования и герметичности узлов загрузки и аспирации. Предусмотреть аварийную вентиляцию срабатывающая по датчику предельных концентраций циановодорода и водорода (датчик дозврывных концентраций)
	Углерода пыли(в)	10	3	1	
	Щелочи едкие NaOH	0,5	3	0,5	
	Углерода диоксид	9000	4	0,5	
	Аммиак NH3	20	4	1	
	Водород	-	-	1%	

Реализуемые на исследуемом производстве компенсирующие мероприятия по снижению шума и присутствующих опасных веществ в атмосфере рабочей зоны на рабочих местах снижают воздействие гигиенических эргономических факторов, таких как запылённость, вентилируемость, токсичность, шум.

В настоящее время автоматизация технологических процессов является одним из решающих факторов повышения производительности и улучшения условий труда. Все существующие и строящиеся объекты в нарастающем объёме оснащаются средствами автоматизации.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что при организации рабочих мест учтены требования действующей нормативно-технической документации, касающейся вопросов обеспечения охраны труда и безопасной эксплуатации (к производственным помещениям, территории, организации технологического процесса, размещению производственного оборудования).

Рабочие места оснащены основным, вспомогательным оборудованием, технологической и организационной оснасткой. Основное оборудование отвечает санитарно-гигиеническим нормам и требованиям техники безопасности. Для облегчения перемещения оборудования имеются подъемные механизмы. Оборудование имеет также техническую документацию (паспорт, руководство по эксплуатации). На технологические процессы производства разработаны технологические регламенты. Рабочая места имеют нормальную освещенность, щиты для размещения контрольно-измерительных приборов, вспомогательные приспособления для ухода за оборудованием.

Как видно из статистики травматизма в ООО «Угахан» большинство травм происходило в процессе разгрузочных и погрузочных работ.

3 Разработка мероприятий по повышению работоспособности персонала

На объекте предлагается комплекс мероприятий, направленных как на создание на рабочем месте всех необходимых условий для высокопроизводительного труда, так и на обеспечение максимально возможных комфортных условий и сбережение здоровья рабочего с учетом требований СП 2.2.2.1327-03 «Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту» [2]:

- рациональная специализация рабочих мест и оснащение их необходимым набором основного, вспомогательного оборудования, технологической оснастки и инвентаря;
- создание комфортных условий труда и кратковременного отдыха;
- обеспечение работающих спецодеждой (соответствующей сезону проведения работ), спецобувью и средствами индивидуальной защиты (фильтрующий противогаз со специализированным патронным фильтром, шумозащитные наушники или «беруши», прорезиненные непроницаемые накидки (фартуки) и перчатки, спецобувь) в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений рабочим и служащим;
- наличие на помещениях с технологическим оборудованием предупреждающих информационных знаков (повышенный шум, опасность химического загрязнения);
- наличие в помещениях запасных комплектов средств индивидуальной защиты, средств оказания первой помощи при травмах, емкостей для хранения запаса воды питьевого качества для возможности смыва загрязнения со спецодежды;
- обслуживание рабочих мест по всем функциям, как

производственным, так и обеспечивающим защиту и безопасность персонала при аварийных ситуациях.

Согласно ГОСТР56274-2014 «Общие показатели и требования в эргономике» «эргономика охватывает широкий диапазон вопросов, включая физические, когнитивные, социальные и организационные. Эти вопросы рассматривают в рамках комплексной структуры. В настоящее время разработано большое количество эргономических стандартов, охватывающих различные области деятельности и специальные вопросы» [15].

«Необходимо учитывать следующие факторы:

- существующие ограничения (например, устаревшее оборудование или процессы, экономические или юридические проблемы);
- факторы физической, организационной и социальной среды;
- жизненный цикл и любые динамические изменения в нем» [15].

«Должны быть идентифицированы и описаны физическая, организационная, социальная и правовая среда, в которых предполагается использование системы, продукции, услуги или сооружения, а также должен быть определен их диапазон» [15].

«Физические атрибуты включают в себя такие показатели, как температурные условия, освещение, шум, пространственное расположение и расстановку мебели. Организационные и социальные аспекты среды включают в себя такие факторы, как методы работы, организационную структуру и отношения между людьми» [15].

«Эргономические критерии могут быть связаны с:

- производительностью работы человека;
- здоровьем, безопасностью и благополучием человека;
- удовлетворенностью человека» [15].

Так как ещё на рабочих местах машиниста бульдозера и водителя автосамосвала на горнодобывающем производстве одним из эргономических факторов является психофизиологический фактор при производстве работ транспортировки выщелоченной руды в отвал, то рассмотрим мероприятия,

которые будут направлены на определения наиболее эргономичных размеров технических дорог и отвалов, которые влияют на соответствие места проведения работ зрительным возможностям работника и условиям визуального комфорта.

Согласно ГОСТ Р ИСО 6385-2016 [24] «рабочая среда должна быть разработана и поддерживаться таким образом, чтобы минимизировать неблагоприятные физические, химические, биологические и социальные условия, влияющие на здоровье и безопасность людей, а также на их способность и готовность выполнять стоящие перед ними задачи. Например, высокий акустический фон может скрыть полезный акустический сигнал, а подходящее освещение может улучшить качество визуального контроля. Рабочий, по возможности, должен быть способен влиять на условия рабочей среды (например, на освещение, температуру, вентиляцию)» [24].

В качестве разработки мероприятий по повышению работоспособности персонала рассмотрим параметры отвалов и дорог внутреннего проезда предприятия, которые постоянно контролируются водителями автосамосвалов Komatsu HD 785 и машинистом бульдозера.

Технологические дороги, располагаемые на отвале и автомобильный проезд с карты выщелачивания на отвал запроектированы по нормам дорог I категории. Категория дороги определена в соответствии с требованиями СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт», главы 7 «Автомобильный транспорт» (табл. 7.1) [16].

Руководящий уклон автодорог принять 70 %.

Наименьшие радиусы кривых в плане – 50,0 м в соответствии с требованиями СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт» [16].

Проезжая часть принята с одностатным уклоном 20 %, обочины – 40 % согласно СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт» [16].

Основным параметром, влияющим на ширину проезжей части дороги, является габаритный размер расчетного автосамосвала. Транспортировка выщелоченной руды в отвал производится автосамосвалами Komatsu HD 785

грузоподъемностью 90 т, габаритная ширина – 6,2 м.

Высота направляющего породного вала должна составлять не менее половины диаметра колеса самого большого по грузоподъемности эксплуатируемого автомобиля (п. 1168 ФНиП в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» [12]). При применении автосамосвалов Komatsu HD 785 высота направляющего породного вала составит 1,3 м, ширина основания направляющего породного вала при этом составит 3,3 м.

Согласно требованиям п. 1168 ФНиП «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» [12] вертикальная ось, проведенная через вершину направляющего породного вала, должна располагаться вне призмы возможного обрушения, а нижняя бровка вала должна быть расположена на расстоянии не менее 1 м от верхней бровки яруса. Расстояние от нижней бровки направляющего вала до верхней бровки яруса принимается 1,0 м.

Согласно п. 7.4.9 Свода правил (СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт») для производства маневров в пунктах погрузки и разгрузки диаметр разворотных площадок должен быть не менее 2,5 конструктивных радиусов разворота по переднему наружному колесу. При использовании автосамосвалов Komatsu HD 785 грузоподъемностью 90 т радиус поворота по переднему наружному колесу составляет 10,1 м. Таким образом, минимальная ширина разворотной площадки составляет 25,5 м.

Скорость и порядок движения автомобилей на дорогах устанавливаются техническим руководителем организации и автотранспортного предприятия с учетом местных условий и соблюдения Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых».

Четвертая промышленная революция или Индустрия 4.0 – это прямая выгода от цифровых или виртуальных технологий, основанных на Интернете вещей (IoT). Как и другие части экономики и промышленности,

горнодобывающая промышленность также развивается вместе с Индустрией 4.0.

Движение на технологических дорогах должно регулироваться дорожными знаками, предусмотренными действующими правилами дорожного движения.

Поток автосамосвалов должен распределяться таким образом, чтобы максимально сократить простои автосамосвалов и экскаваторов.

Предлагается на технологических дорогах установить «умные» дорожные знаки и светофоры, которые благодаря технологии Индустрии 4.0 могут регулировать трафик самосвалов для снижения стресса и повышение психологического комфорта водителей.

Основные работы текущего ремонта включают восстановление поперечного профиля проезжей части, устранение ям, выбоин, заделку колеи, ремонт оградительных валиков. К содержанию дорог относятся работы по очистке дорог от грязи, поливка водой, посыпка песком, а также планировка временных проездов. С целью ослабления воздействия ливневых и талых вод на земляное полотно проводят систематическую очистку водоотводных сооружений. Для предотвращения накопления влаги в земляном полотне особенно важно производить очистку дороги от снега в начале весны. Снег убирается со всей ширины земляного полотна, а с потеплением – с обочин и из кюветов, чтобы ускорить просыхание боковых частей. Очистка траншей и съездов от снега будет осуществляться снегоуборочными машинами.

Так как водителям автосамосвалов Komatsu HD 785 и машинистам бульдозера ограничен обзор в зоне погрузки и разгрузки ввиду больших габаритов транспортных средств и силовых установок, им приходится выходить из данных транспортных средств и контролировать место работы в так называемых «мертвых зонах».

Рассмотрим возможность улучшения эргономики рабочих мест водителей автосамосвалов Komatsu HD 785 и машинистов бульдозеров за счёт реализации инновационных технологий в осуществлении контроля

невидимых зон работы.

По примеру инновационных технологий в гражданском автомобилестроении предлагается к внедрению видеокамеры 360° и видеокамеры заднего вида, а также вида возле передних колёс на автосамосвалах Komatsu HD 785.

Согласно требованиям ГОСТ 12.2.130-91 [23] к эргономике кабины экскаватора «кабина должна быть оборудована средствами или устройствами:

- для предотвращения запотевания и обмерзания стекол при температуре наружного воздуха до минус 40 °С;
- для защиты глаз машиниста от прямых солнечных лучей (солнцезащитные козырьки, тонированные стекла и др.);
- для очистки наружной поверхности лобового стекла от загрязнения и атмосферных осадков, обеспечивающими рациональные зоны очистки;
- для установления, регулирования и поддержания комфортных микроклиматических условий;
- для аварийного покидания кабины» [23].

Предлагается мероприятия по соблюдению эргономических требований к кабине экскаватора.

«Температура, относительная влажность и скорость движения воздуха в кабине управления должны соответствовать для категорий работ средней тяжести Па и Пб» [23].

«Шумовыми характеристиками экскаваторов являются: эквивалентный (по энергии) уровень звука, дБА, излучаемый экскаватором в окружающую среду в контрольной точке: эквивалентный (по энергии) уровень звука, дБА, на рабочем месте машиниста. Эквивалентный уровень звука, излучаемый экскаватором в окружающую среду в контрольной точке и на рабочем месте, не должен превышать 80 дБА» [23].

С целью приведения условий труда машиниста экскаватора к комфортным предлагается выполнить звукоизоляцию кабины и систему кондиционирования воздуха.

Для улучшения обзорности рабочего места машиниста бульдозера предлагается видеокамера с прогнозируемыми размерами отвалов. Наиболее важной темой, связанной с Индустрией 4.0 и эргономикой, является случай автоматизации или полуавтоматизации. Первым приоритетом исследований эргономики и человеческого фактора в автоматизированных системах является распределение функций между человеком и машинами.

В качестве инновационных технологий Индустрией 4.0 предлагается система контроля параметров отвала из кабины бульдозериста через монитор с указанием прогнозируемых параметров отвала и предложением возможных действий. Данная система направлена на контроль предложенных размеров отвалов.

Целями создания системы являются:

- обеспечение безопасным местом работы персонала;
- защита от аварийных и нештатных ситуаций (режимов работы);
- повышение надёжности работы самой системы управления за счет применения современных технических устройств на основе электронных и вычислительных средств;
- повышение уровня безопасности производства за счет обеспечения надёжной и безаварийной работы технологического объекта.

Система представляет собой сеть уже установленной системы камер, которые передают потоковую видеoinформацию в систему охраны, но и при помощи программы распознавания действий человека (работника) и элементов окружающей среды, в том числе расположения оборудования, инструмента и других предметов в зоне работы.

Выводы по разделу.

В разделе предлагается на технологических дорогах установить «умные» дорожные знаки и светофоры, которые благодаря технологии

Индустрии 4.0 могут регулировать трафик самосвалов для снижения стресса и повышение психологического комфорта водителей.

Рассмотрена возможность реализации инновационных технологий в эргономике рабочих мест.

Рассмотрена возможность улучшения эргономики рабочих мест водителей автосамосвалов Komatsu HD 785 и машинистов бульдозеров за счёт реализации инновационных технологий в осуществлении контроля невидимых зон работы. По примеру инновационных технологий в гражданском автомобилестроении предлагается к внедрению видеокамеры 360° и видеокамеры заднего вида, а также вида возле передних колёс на автосамосвалах Komatsu HD 785.

В качестве инновационных технологий Индустрией 4.0 предлагается система контроля параметров отвала из кабины бульдозериста через монитор с указанием прогнозируемых параметров отвала и предложением возможных действий. При помощи видеокамеры, установленной на бульдозере, программа определяет размеры отвалов и забоя, фиксируя небезопасные ситуации.

С целью приведения условий труда машиниста экскаватора к комфортным предлагается выполнить звукоизоляцию кабины и систему кондиционирования воздуха.

4 Охрана труда

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [9] произведём оценку профессиональных рисков [10].

Характеристика рабочего места представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристика рабочего места

Наименование рабочего места	Оборудование, инструмент на рабочем месте	Материалы, вещества	Виды выполняемых работ, трудовых операций
Оператор пульта управления	Пульт управления, компьютер	Журналы	Управление технологическим процессом
Растворщик реагентов	Технологическое оборудование	Растворы реагентов	Управление процессом подготовки растворов
Аппаратчик электролиза	Технологическое оборудование	Раствор, руда	Подготовка технологического оборудования к ремонту

Реестр рисков оператора пульта управления представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Реестр рисков оператора пульта управления

Опасность	ID	Опасное событие
24. Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	24.1.	Психоэмоциональные перегрузки
24. Диспетчеризация процессов, связанная с длительной концентрацией внимания	24.4.	Психоэмоциональные перегрузки

Реестр рисков растворщика реагентов представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Реестр рисков растворщика реагентов

Опасность	ID	Опасное событие
9. Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	Отравление воздушными взвешиваемыми вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны

Продолжение таблицы 6

Опасность	ID	Опасное событие
12. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.3	Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ
23. Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей	23.1.	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках
27. Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением

Реестр рисков аппаратчика электролиза представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Реестр рисков аппаратчика электролиза

Опасность	ID	Опасное событие
9. Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	Отравление воздушными взвесями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
27. 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
27. Шаговое напряжение	27.5	Поражение электрическим током

Анкета рисков оператора пульта управления отражена в таблице 8.

Таблица 8 – Анкета рисков оператора пульта управления

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Оператор пульта управления КД	24	24.1	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
		24.4	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний

Анкета рисков растворщика реагентов представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Анкета рисков растворщика реагентов

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Растворщик реагентов	9	9.1	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний
	12	12.3	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний
	23	23.1.	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкий
	27	27.1	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний

Анкета рисков на рабочем месте аппаратчика электролиза отражена в таблице 10.

Таблица 10 – Анкета уровня рисков аппаратчика электролиза

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Аппаратчик электролиза	9	9.1	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	27	27.1	Вероятно	4	Катастрофическая	5	20	Высокий
		27.2	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
		27.3	Вероятно	4	Катастрофическая	5	20	Высокий
		27.4	Вероятно	4	Катастрофическая	5	20	Высокий
		27.5	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле 1:

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

где А – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

Оценка вероятности представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Оценка вероятности

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

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек). Несчастный случай на производстве со смертельным исходом. Авария. Пожар.	5
4	Крупная	Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней). Профессиональное заболевание. Инцидент.	4

Продолжение таблицы 12

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
3	Значительная	Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней. Инцидент.	3
2	Незначительная	Незначительная травма – микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. Инцидент. Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	Без травмы или заболевания. Незначительный, быстро устранимый ущерб.	1

Оценка риска, R:

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

Безопасность персонала обеспечивается автоматизацией технологического процесса, оснащением технологического процесса быстродействующими запорными устройствами, оптимальным размещением опасных объектов на площадке, безопасными противопожарными разрывами, оснащением объектов средствами пожаротушения, системами оповещения о пожаре, аварийной сигнализацией. С целью снижения высокого риска контакта с частями электрооборудования, находящимися под напряжением на рабочем месте аппаратчика электролиза, необходимо установить устройство защитного отключения технологического оборудования.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что риск на уровне «высокий» определён на рабочем месте аппаратчика электролиза. С целью снижения высокого риска контакта с частями электрооборудования, находящимися под напряжением на рабочем месте аппаратчика электролиза, необходимо установить устройство защитного отключения технологического оборудования.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Оценка антропогенной нагрузки ООО «Угахан» на окружающую среду представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Антропогенная нагрузка ООО «Угахан» на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы (перечислить виды отходов)
ООО «Угахан»	Комбинат	Газообразные	Производственные стоки	ТКО
Количество в год		865 т	250000 м ³	55,5 т

Определим, соответствуют ли технологии наилучшим доступным. Результаты анализа технологии на производстве представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Результаты соответствия технологий на производстве [13]

Структурное подразделение		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
1	Комбинат	Обращение с отходами	Нет

Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень загрязняющих веществ

Номер	Наименование загрязняющего вещества
1	Диоксид серы
2	Мелкодисперсная пыль

Результаты производственного экологического контроля представлены в таблицах 15-17.

Таблица 15 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
номер	наименование	номер	наименование							
1	Комбинат	1	Карьер	Диоксид серы	25,00	15,05	-	25.11.2024	-	-
				Мелкодисперсная пыль	1000,00	850,00	-	25.11.2024	-	-
				Всего	1025,00	865,00	-	-	-	-

Таблица 16 – 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
Очистные сооружения	2010	Усреднитель объемом 500 м ³ . Резервуар очистки вод объемом 500 м ³ .	1200; 438	1500; 500	600; 250	Нефтепродукты	22.02.2023	0,5	0,2	0,1	-	95

Таблица 17 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

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				
«Пыль газоочистки при дроблении, измельчении и флотации руд серебряных и золотосодержащих» [10]	2 22 411 64 42 4	4	0	0	20,0	0	20,0	0
Отходы (осадок) механической очистки дождевых, талых и дренажных вод при добыче руд серебряных и золотосодержащих	2 22 411 81 39 5	5	0	0	10,0	0	10,0	0
Отходы (хвосты) флотации руд серебряных и золотосодержащих	2 22 411 08 39 5	5	0	0	15,0	0	15,0	0
Отходы (хвосты) цианирования руд серебряных и золотосодержащих	2 22 411 01 39 5	5	0	0	10,50	0	10,50	0

Продолжение таблицы 17

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	
20,0	0	0	0	0	20,0	
10,0	0	0	0	0	10,0	
15,0	0	0	0	0	15,0	
10,50	0	0	0	0	10,50	
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
20,0	0	0	0	20,0	0	0
10,0	0	0	0	10,0	0	0
15,0	0	0	0	15,0	0	0
10,50	0	0	0	10,50	0	0

Временное хранение отходов на территории предприятия, соответствующее экологическим требованиям, характеризуется следующими условиями:

- все контейнеры расположены на отведенных площадках с твердым покрытием;
- размещение опасных отходов с использованием закрытых контейнеров, емкостей – на отведенных местах в помещениях или на специальных площадках исключает возможность попадания, как отходов, так и их компонентов в среду;
- промышленные отходы 4 класса опасности собираются в контейнеры и вместе с твердыми бытовыми отходами вывозятся на лицензированный полигон ТКО. Такие отходы включены в «Перечень промышленных отходов, принимаемых на полигоны твердых бытовых отходов без ограничений и используемых в качестве изолирующего материала» [5].

В целях предотвращения либо снижения возможного неблагоприятного воздействия на окружающую среду при организации работ по обращению с отходами предусмотрены следующие мероприятия:

- недопущение захламления территории осуществления работ отходами;
- недопущение сжигания отходов;
- выделение на территории строительства специализированных площадок для накопления отходов, оборудованных согласно требованиям санитарных правил и правил экологической безопасности;
- размещение контейнеров для строительных отходов на площадках с твердыми покрытиями;
- обеспечение раздельного накопления отходов по видам;
- обеспечение своевременного удаления отходов с территории;

- передача отходов на переработку (утилизация, обезвреживание) и размещение согласно заключенным договорам со специализированными предприятиями, осуществляющими деятельность по обращению с отходами;
- передача твердых коммунальных отходов региональному оператору;
- организация производственного экологического контроля обращения с отходами, который включает учет количества отходов, соблюдение условий временного хранения отходов, контроль периодичности вывоза отходов, способов транспортировки, мест конечного размещения отходов.

В отношении образующихся отходов производства и потребления рекомендуется заключить договоры на передачу отходов для размещения и утилизации. По мере накопления отходы должны вывозиться для сдачи перерабатывающим предприятиям. Транспортировка отходов к местам размещения/переработки должна производиться грузовым автотранспортом с укрытыми брезентом кузовами во избежание пыления и рассыпания.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что в процессе эксплуатации объекта образуются отходы, которые требуют временного хранения, складирования и утилизации. Предусмотрен организованный сбор отходов с размещением их в специально оборудованном месте временного хранения и последующим вывозом автотранспортом. До передачи специализированным предприятиям отходы будут размещаться в специально отведённых местах временного накопления, оборудованных с учётом класса опасности, физико-химических свойств и реакционной способности размещаемых отходов, а также в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды.

Выбросы в атмосферный воздух не превышают допустимые.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

При возникновении аварийных чрезвычайных ситуаций, при производстве работ, можно выделить следующие потенциально возможные чрезвычайные ситуации [4]:

- отключение электроэнергии;
- пожар в производственных помещениях;
- возможность поражения током при эксплуатации горного оборудования (экскаватора);
- прорыв дамбы;
- оползневые явления на отвалах.

Возможными причинами аварий на промплощадке могут быть следующие внешние воздействия:

- загорание электрооборудования;
- термическое воздействие пожара при возгорании кабеля, распространение продуктов горения.

Все сооружения, механизмы, эксплуатируемые на карьере, оборудованы и оснащены необходимыми средствами пожарной безопасности.

Все работающие на карьере инженерно-технические работники и эксплуатирующий персонал обучены, проинструктированы по противопожарной профилактике и действиях в условиях возникшего пожара.

Для наружного пожаротушения возможно использование воды из пруда отстойника. Подразделения пожарной охраны, прибывшие на место тушения, в случае полного расходования собственных запасов воды, могут воспользоваться водой пруда накопителя. К пруду отстойнику проложена внутренняя автодорога и подъезд для пожарной техники, дороги должны грейдироваться, зимой очищаться от снега. Имеется площадка с габаритными размерами 12×12 м для разворота пожарной техники согласно ст. 98 п.8 №123-ФЗ от.22.06.12 [20]. К площадке проложены внутрикарьерные автодороги и подъезд для пожарной техники, дороги должны грейдироваться, зимой

очищаться от снега.

Расходы воды и требуемые напоры по пожаротушению приняты в соответствии со СП 8.13130.2020 [19].

Диктующим зданием для расчета расходов на пожаротушение является мобильное (инвентарное) здание с расходами согласно данным табл. 3.5 СП 8.13130.2020 [19]:

- на наружное пожаротушение – 10,0 л/сек;
- общий расход на пожаротушение составит – 10,0 л/сек.

Перечень мероприятий по предотвращению несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов включает:

- мероприятия, предусматриваемые в соответствии с требованиями п.8 (таблица 2) СП 132.13330.2011: оборудование объекта системой контроля и управления доступом (далее – СКУД) [14];
- мероприятия, предусматриваемые в соответствии с требованиями ПП РФ №993 [8], ПП РФ №458 [7]: оборудование периметра объекта инженерными средствами охраны;
- оборудование периметра объекта техническими средствами охраны.

Предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов в процессе эксплуатации достигается путем выполнения сотрудниками подразделений охраны своих должностных обязанностей, эксплуатации комплекса инженерно-технических средств охраны (далее – КИТСО), средств антитеррористической защищенности (далее – САЗ). Инженерные средства охраны (далее – ИСО) предназначены для обозначения границ объекта и создания препятствия для задержки (замедления) продвижения нарушителей к предметам защиты на время, достаточное для прибытия сил охраны.

Комплекс ИСО обеспечивает выполнение следующих функций:

- обозначение границ охраняемой территории;
- создание препятствий на пути движения нарушителя с целью обеспечения задержки (замедления) его продвижения к цели

- преступных акций на время, достаточное для прибытия сил охраны;
- предотвращение таранного прорыва транспортных средств на охраняемую территорию.

В состав комплекса инженерных средств охраны объекта входят следующие составные части:

- ограждение периметра;
- инженерные заграждения;
- инженерные средства и сооружения периметра;
- предупредительные знаки «Запретная зона. Проход запрещен».

Основное ограждение исключает случайный проход людей (животных) и затрудняет проникновение нарушителя на охраняемую территорию. Ограждение адаптировано под установку технических средств охраны (далее – ТСО) вибрационного принципа действия.

Рубежом обнаружения оборудуется ограждение УЗА №151-1. При этом используются вибрационные средства обнаружения с кабельным чувствительным элементом. Рубеж обнаружения создается двумя независимыми флангами. Один фланг вибрационного извещателя прокладывается по полотну ограждения, второй – по верхнему дополнительному ограждению из объемной спирали. Блок обработки извещателя охранного вибрационного участковым. Извещатель выдаёт сигнал «Тревога» установлена в шкафу при попытке преодоления нарушителем основного ограждения сквозь полотно или через верх, нарушении целостности чувствительного элемента, отключения источника питания.

Калитки в ограждении оборудуются извещателями охранными магнитоконтактными. Полотно калитки блокируется с использованием чувствительного элемента (далее – ЧЭ) извещателя охранного вибрационного. Средства обнаружения подключаются к участковому шкафу и далее к приемной станционной аппаратуре системы сбора и обработки информации (далее – ССОИ), располагаемой в пульте контроля и управления (далее – ПКУ). Шкаф участковый, а также шкаф телевизионный, устанавливаются на опоры

освещения. Дверцы шкафов блокируются на вскрытие магнитоконтактными извещателями.

Дистанционный контроль работоспособности охранных извещателей, размещаемых на площадках объектов, осуществляется путем коммутации напряжения питания на входы дистанционного контроля извещателей с помощью реле ППК.

Станционное оборудование СОСП размещается в шкафу ТСО в ПКУ.

Сигнальные выходы извещателей подключают отдельными шлейфами сигнализации к ППК через устройства защиты от импульсных перенапряжений. Исследуемые ППК объединяют в единую систему посредством пультов контроля и управления, преобразователей интерфейсов RS232/Ethernet и сервера АРМ.

Элементы ССОИ устанавливаются в шкаф (шкаф ТСО) максимально компактно с учетом габаритных размеров блок-контейнеров и имеют возможность легкого доступа при обслуживании системы.

ССОИ БК ПКУ подключают к проектируемому АРМ с использованием существующих каналов связи по зонам ответственности.

В рабочем режиме управление обеспечивает сервер АРМ, при выходе его из строя управление автоматически переходит к проектируемому пульту контроля и управления в ПКУ. После восстановления сервера АРМ происходит считывание информации с пульта контроля и управления.

СОСП интегрируется с системой охранного освещения (далее – СОО) на релейном уровне. В ночное время при срабатывании технических средств СОСП охранное освещение УЗА включается на 15 мин. Предусмотрена возможность дистанционного управления СОО с АРМ и ручного управления из ПКУ. Существующий блок-контейнер ПКУ 151 км оснащается системой контроля доступа в объёме:

- электромеханический замок;
- считыватель электронных ключей;
- датчики положения дверей, кнопками выход.

Система охранного телевидения (далее – СОТ) предназначена для наблюдения за обстановкой на территории, в сооружениях объектов, а также для визуального подтверждения факта несанкционированного проникновения на территорию и сооружения объекта, оперативной и достоверной оценки ситуации и идентификации нарушителей.

СОТ обеспечивает:

- визуальный контроль объекта охраны и прилегающей территории;
- детектирование движения в зонах обзора видеокамер;
- оперативный контроль действий персонала службы безопасности (подразделения охраны) и предоставление необходимой информации для координации этих действий;
- архивирование видеоинформации для последующего анализа событий;
- функционирование под управлением СОСП;
- автоматический вывод изображений с телекамер по сигналу срабатывания средств охраны, установленных на участке обнаружения;
- видеодокументирование происходящих событий в автоматическом режиме или по команде оператора;
- достоверную передачу видеоинформации на пульт управления техническими средствами охраны;
- непрерывную круглосуточную работу с учетом условий эксплуатации.

Периферийное оборудование СОТ:

- IP-видеокамеры;
- устройства защиты от перенапряжений;
- кабели питания, передачи видеосигналов и сигнализации;
- элементы прокладки, коммутации кабельных линий (короба, разъемы).

На площадке используются неповоротные аналоговые видеокамеры, устанавливаемые на опорах охранного освещения. Для контроля возможного проникновения нарушителей в инженерный отсек ПКУ устанавливается дополнительная купольная неповоротная аналоговая видеокамера в инженерном отсеке ПКУ. Для контроля подходов к ПКУ на ближайшей к ПКУ опоре освещения на территории площадки устанавливается неповоротная аналоговая видеокамера.

Шкафы участковые, в которых устанавливается оборудование для подключения видеокамер, и шкафы телевизионные, в которых устанавливаются устройства защиты от импульсных перенапряжений, монтируются на опорах освещения. Дверцы шкафов блокируются извещателями на вскрытие, с подключением их к ППК СОСП.

Станционное оборудование СОТ размещается в проектируемом шкафу ТСО ПКУ. Видеоинформация от аналоговых видеокамер передается по кабелю типа ТПП с применением аппаратуры передачи видеосигнала, устанавливаемой в шкафах телевизионных и в ПКУ, на проектируемый видеорегистратор СОТ, располагаемый в ПКУ.

Видеодокументирование (архивирование), обработку получаемой видеоинформации, передачу (обмен) информации по ЛВС на АРМ осуществляет видеосервер СОТ.

Паспорт безопасности представлен в Приложении А.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что в состав комплекса инженерных средств охраны объекта входят такие средства как ограждение периметра и охрана на территории при помощи видеокамер и средств охранной сигнализации.

Существующие решения полностью обеспечивают необходимую безопасность объекта.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В разделе 3 работы разработаны мероприятия по снижению производственного травматизма. План мероприятий по обеспечению техносферной безопасности представлен в таблице 18.

Таблица 18 – План реализации мероприятий

Мероприятия	Цель мероприятий	Срок исполнения	Ответственное лицо	Стоимость, руб.
На технологических дорогах установить «умные» дорожные знаки и светофоры, которые благодаря технологии Индустрии 4.0 могут регулировать трафик самосвалов	Снижение стресса и повышение психологического комфорта водителей	Июнь 2025 г.	Отдел обслуживания зданий	100000
Установка видеокамеры 360° и видеокамеры заднего вида, а также вида возле передних колёс на автосамосвалах Komatsu HD 785	Улучшение эргономики рабочих мест водителей автосамосвалов Komatsu HD 785	Август 2025 г.	Отдел обслуживания оборудования	50000
Установка звукоизоляции кабины экскаватора	Снижение шума на рабочем месте машиниста экскаватора	Сентябрь 2025 г.		10000
Установка системы кондиционирования в кабине экскаватора	Приведение условий труда машиниста экскаватора к комфортным	Сентябрь 2025 г.		40000
Установка системы контроля параметров отвала из кабины бульдозериста через монитор с указанием прогнозируемых параметров отвала и предложением возможных действий	Улучшение эргономики рабочего места машиниста бульдозера	Октябрь 2025 г.		50000

Для расчёта оценки улучшения условий труда исходные данные приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Единицы измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
«Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям» [22]	Ч _и	чел.	5	0
«Ставка рабочего» [22]	Т _{чс}	руб./ч	250	250
«Коэффициент доплат за профмастерство» [22]	К _{проф}	%	25	25
«Коэффициент доплат за условия труда» [22]	К _у	%	8	0
«Коэффициент премирования» [22]	К _{пр}	%	25	25
«Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы» [22]	к _Д	%	10	10
«Норматив отчислений на социальные нужды» [22]	Н _{осн}	%	31,5	31,38
«Среднесписочная численность основных рабочих» [22]	ССЧ	чел.	280	280
«Плановый фонд рабочего времени» [22]	Ф _{план}	ч	1970	1970
«Продолжительность рабочей смены» [22]	Т _{см}	час	8	8
«Количество рабочих смен» [22]	S	шт.	1	1
«Единовременные затраты» [22]	З _{ед}	руб.	–	200000

Уменьшение численности занятых ($\Delta Ч$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям определяется по формуле 2:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100, \quad (2)$$

где Ч₁, Ч₂– «численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно–гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.» [22].

$$\Delta Ч = \frac{5-0}{280} \cdot 100 = 1,78$$

Средняя дневная зарплата на рабочих местах ООО «Угахан» определим по формуле 3:

$$ЗПЛ_{дн} = \frac{T_{чс} \cdot T \cdot S(100 + k_{дон})}{100}, \quad (3)$$

где $T_{чс}$. – «часовая тарифная ставка, руб./ч;

$k_{допл.}$ – коэффициент доплат за условия труда, %.

T – продолжительность рабочей смены, ч;

S – количество рабочих смен» [22].

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{T_{чс} \cdot T \cdot S(100 + k_{дон})}{100} = \frac{240 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + (25 + 8 + 25))}{100} = 3033,6 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{днт} = \frac{T_{чс} \cdot T \cdot S(100 + k_{дон})}{100} = \frac{240 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + (25 + 0 + 25))}{100} = 2880 \text{ руб.}$$

«Средняя зарплата за год работников на рабочих местах, на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства» [22] определяется по формуле 19:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{дон}, \quad (4)$$

$$ЗПЛ_{бгод} = ЗПЛ_{оснгод б} + ЗПЛ_{донгод б} = 752332,8 + 75233,28 = 827566,08 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{нгод} = ЗПЛ_{оснгод н} + ЗПЛ_{донгод н} = 714240 + 71424 = 785664 \text{ руб.}$$

Средняя годовая основная заработная плата работников на рабочих местах определяется по формуле 5:

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{пл}, \quad (5)$$

где $ЗПЛ_{\text{дн}}$ – «средняя зарплата одного работника за 1 день, руб.;

$\Phi_{\text{пл}}$ – плановый фонд рабочего времени на 2018 год, дни» [24].

$$ЗПЛ_{\text{год б}}^{\text{осн}} = ЗПЛ_{\text{дн б}} \cdot \Phi_{\text{пл}} = 3033,6 \cdot 248 = 752332,8 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{\text{год н}}^{\text{осн}} = ЗПЛ_{\text{дн н}} \cdot \Phi_{\text{пл}} = 2880 \cdot 248 = 714240 \text{ руб.}$$

Средняя дополнительная зарплата определяется по формуле 6:

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{доп}} = \frac{ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{осн}} \cdot k_{\text{д}}}{100}, \quad (6)$$

где $k_{\text{д}}$ – коэффициент отношения основной зарплаты к дополнительной [22].

$$ЗПЛ_{\text{год б}}^{\text{доп}} = \frac{ЗПЛ_{\text{год б}}^{\text{осн}} \cdot k_{\text{д}}}{100} = \frac{752332,8 \cdot 10}{100} = 75233,28 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{\text{год н}}^{\text{доп}} = \frac{ЗПЛ_{\text{год н}}^{\text{осн}} \cdot k_{\text{д}}}{100} = \frac{714240 \cdot 10}{100} = 71424 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия ($\mathcal{E}_{\text{усл тр}}$) за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда определяется как разность суммы этих льгот до и после проведения мероприятий» [22] определяется по формуле 7:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{\text{год1}} - ЗПЛ_{\text{год2}}), \quad (7)$$

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

$\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.;

$ЗПЛ_{\text{год}}$ – среднегодовая заработная плата работника, руб.

$Ч_1, Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не

отвечают нормативно–гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.» [22].

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (5-0) \cdot (827566,08 - 785664) = 209510,4 \text{ руб.},$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий определяется по форму 8:

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}, \quad (8)$$

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

$T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [22].

$$T_{\text{ед}} = 250000 / 209510,4 = 1,19 \text{ года}$$

Определяем коэффициент эффективности финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства по формуле 9:

$$E = 1 / T_{\text{ед}} = 1 / 1,9 = 0,84 \text{ год}^{-1}. \quad (9)$$

Вывод по разделу.

В разделе были проанализированы показатели эффективности внедрения предложенных мероприятий по улучшению условий труда за счёт факторов эргономики в ООО «Угахан».

Годовой экономический эффект от выполнения плана по охране труда и эргономике рабочих мест составит 209510,4 руб., что при единовременных затратах на мероприятия 250000 руб. срок окупаемости их составит 1,19 года.

Заключение

В первом разделе в качестве объекта исследования выбрано два процесса – доставка рядовой руды в корпус дроблений и доставка отработанной руды из карт выщелачивания в отвал выщелоченной руды.

Определено, что рядовая руда из карьера подается автосамосвалами грузоподъемностью до 140 т в приемный бункер корпуса крупного дробления. Перед корпусом установлен светофор, разрешающий или запрещающий подачу самосвалов на приемную площадку. Бункер снабжен гидравлическим молотом НР 2200 для додрабливания негабаритных кусков.

Движение автосамосвалов по территории карты выщелачивания осуществляется по сформированным автодорогам и проездам в соответствии с технологическим регламентом.

Во втором разделе определено, что при организации рабочих мест учтены требования действующей нормативно-технической документации, касающейся вопросов обеспечения охраны труда и безопасной эксплуатации (к производственным помещениям, территории, организации технологического процесса, размещению производственного оборудования).

Рабочие места оснащены основным, вспомогательным оборудованием, технологической и организационной оснасткой. Основное оборудование отвечает санитарно-гигиеническим нормам и требованиям техники безопасности. Для облегчения перемещения оборудования имеются подъемные механизмы. Оборудование имеет также техническую документацию (паспорт, руководство по эксплуатации). На технологические процессы производства разработаны технологические регламенты. Рабочая места имеют нормальную освещенность, щиты для размещения контрольно-измерительных приборов, вспомогательные приспособления для ухода за оборудованием.

Как видно из статистики травматизма в ООО «Угахан» большинство травм происходило в процессе разгрузочных и погрузочных работ.

В третьем разделе предлагается на технологических дорогах установить «умные» дорожные знаки и светофоры, которые благодаря технологии Индустрии 4.0 могут регулировать трафик самосвалов для снижения стресса и повышение психологического комфорта водителей.

Рассмотрена возможность реализации инновационных технологий в эргономике рабочих мест.

Рассмотрена возможность улучшения эргономики рабочих мест водителей автосамосвалов Komatsu HD 785 и машинистов бульдозеров за счёт реализации инновационных технологий в осуществлении контроля невидимых зон работы. По примеру инновационных технологий в гражданском автомобилестроении предлагается к внедрению видеокамеры 360° и видеокамеры заднего вида, а также вида возле передних колёс на автосамосвалах Komatsu HD 785.

В качестве инновационных технологий Индустрией 4.0 предлагается система контроля параметров отвала из кабины бульдозериста через монитор с указанием прогнозируемых параметров отвала и предложением возможных действий. При помощи видеокамеры, установленной на бульдозере, программа определяет размеры отвалов и забоя, фиксируя небезопасные ситуации.

С целью приведения условий труда машиниста экскаватора к комфортным предлагается выполнить звукоизоляцию кабины и систему кондиционирования воздуха.

В четвёртом разделе определено, что риск на уровне «высокий» определён на рабочем месте аппаратчика электролиза. С целью снижения высокого риска контакта с частями электрооборудования, находящимися под напряжением на рабочем месте аппаратчика электролиза установить устройство защитного отключения технологического оборудования.

В пятом разделе определено, что в процессе эксплуатации объекта образуются отходы, которые требуют временного хранения, складирования и утилизации. Предусмотрен организованный сбор отходов с размещением их в

специально оборудованном месте временного хранения и последующим вывозом автотранспортом. До передачи специализированным предприятиям, отходы будут размещаться в специально отведённых местах временного накопления, оборудованных с учётом класса опасности, физико-химических свойств и реакционной способности размещаемых отходов, а также в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды.

Выбросы в атмосферный воздух не превышают допустимые.

В шестом разделе определено, что в состав комплекса инженерных средств охраны объекта входят такие средства как ограждение периметра и охрана на территории при помощи видеокамер и средств охранной сигнализации

Существующие решения полностью обеспечивают необходимую безопасность объекта.

В седьмом разделе были проанализированы показатели эффективности внедрения предложенных мероприятий по снижению производственного травматизма и по улучшению условий труда в ООО «Угахан».

Годовой экономический эффект от выполнения плана по охране труда и эргономике рабочих мест составит 1158085,35 руб.

Список используемых источников

1. Административные и бытовые здания [Электронный ресурс] : СП 44.13330.2011. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/1948/> (дата обращения: 10.09.2024).
2. Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту [Электронный ресурс] : СП 2.2.2.1327-03. URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4294815/4294815028.htm> (дата обращения: 10.09.2024).
3. Золото лигатурное [Электронный ресурс] : ТУ 117-2-7-75. URL: <https://www.tenderguru.ru/standart/tu-117-2-7-75> (дата обращения: 10.09.2024).
4. 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: 27.10.2024).
5. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.06.1998 №89-ФЗ (ред. от 04.08.2023). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=444859&ysclid=h21gljcon369593919> (дата обращения: 27.11.2024).
6. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 27.10.2024).
7. Об утверждении перечней медицинских услуг и дорогостоящих видов лечения в медицинских организациях, у индивидуальных предпринимателей, осуществляющих медицинскую деятельность, суммы оплаты которых за счет собственных средств налогоплательщика учитываются при определении суммы социального налогового вычета [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 08.04.2020 № 458. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202004090029> (дата

обращения: 10.09.2024).

8. Об утверждении Положения о федеральном государственном контроле (надзоре) за соблюдением требований, установленных техническими регламентами в отношении колёсных транспортных средств (шасси) и компонентов транспортных средств (шасси), находящихся в обращении (до начала их эксплуатации), автомобильного бензина, дизельного топлива, судового топлива и мазута [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 25.06.2021 № 993. URL: <https://rulaws.ru/goverment/Postanovlenie-Pravitelstva-RF-ot-25.06.2021-N-993/> (дата обращения: 10.09.2024).

9. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457&ysclid=ld8jp94kat939272210> (дата обращения: 27.10.2024).

10. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523&ysclid=ld8jqdwcm8100411018> (дата обращения: 05.10.2024).

11. 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: 27.10.2024).

12. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых [Электронный ресурс] : Приказ Ростехнадзора от 08.12.2020 № 505. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565391175> (дата обращения: 10.09.2024).

13. Об утверждении формы отчета об организации и о результатах

осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 15.03.2024 № 173. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=472325> (дата обращения: 15.10.2024).

14. Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования [Электронный ресурс]: СП 132.13330.2011. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/1959/> (дата обращения: 27.10.2024).

15. Общие показатели и требования в эргономике [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 56274-2014. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/59140/?ysclid=mc283xmjl838967671> (дата обращения: 27.10.2024).

16. Промышленный транспорт [Электронный ресурс] : СП 37.13330.2012. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/1873/> (дата обращения: 10.09.2024).

17. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.007-76. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/1048?ysclid=m7j6w7cdpw973545399> (дата обращения: 10.09.2024).

18. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.005-88. URL: [https://internet-law.ru/gosts/gost/1583/function\(a\)%7Bfor\(var%20b=0;b%3Cthis.length;b++\)if\(this\[b\]==a\)return!0;return!1%7D?ysclid=m7j6vj4vkk279889016](https://internet-law.ru/gosts/gost/1583/function(a)%7Bfor(var%20b=0;b%3Cthis.length;b++)if(this[b]==a)return!0;return!1%7D?ysclid=m7j6vj4vkk279889016) (дата обращения: 10.09.2024).

19. Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение [Электронный ресурс] : СП 8.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565391175> (дата обращения: 10.09.2024).

20. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности

[Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=444219> (дата обращения: 15.10.2024).

21. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 27.10.2024).

22. Фрезе Т. Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Выполнение раздела выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» : электронное учебно-методическое пособие / Т.Ю. Фрезе. Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. 1 оптический диск. ISBN 978-5-8259-1456-5.

23. Экскаваторы одноковшовые [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.2.130-91. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/10563/> (дата обращения: 27.10.2024).

24. Эргономика. Применение эргономических принципов при проектировании производственных систем [Электронный ресурс] : ГОСТ Р ИСО 6385-2016. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63564/?ysclid=mc283hv8km379525320> (дата обращения: 27.10.2024).

Приложение А

Паспорт безопасности

ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ

ООО «Угахан»

(наименование объекта (территории))

город Бодайбо

(наименование населенного пункта)

2025 г.

I. Общие сведения об объекте (территории)

Министерство промышленности, торговли и развития предпринимательства

Иркутской области

(наименование органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), адрес, телефон, факс, адрес электронной почты)

666904, Иркутская область, г. Бодайбо, ул. Карла Либкнехта, д. 15

(адрес объекта (территории), телефон, факс, адрес, электронной почты)

Добыча руд и песков драгоценных металлов (золота, серебра и металлов платиновой группы)

(основной вид деятельности органа (организации), в ведении которого находится объект (территория))

Первая категория

(категория объекта (территории))

200000 м²

(общая площадь объекта (территории), кв. метров, протяженность периметра, метров)

Козлов Сергей Владимирович

(ф.и.о. должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью работников на объекте (территории), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

-

(ф.и.о. руководителя органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

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

1. Режим работы объекта (территории)

ежедневно с 08:00 до 22:00

(продолжительность, начало и окончание рабочего дня)

2. Общее количество работников (сотрудников) объекта (территории) 568. (человек)

Продолжение Приложения А

3. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в течение рабочего дня работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 250. (человек)

4. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 50. (человек)

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

Арендаторы отсутствуют

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

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

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

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Хранилища золота	25 человек	2000	Захват заложников	Взрыв, гибель, ранения заложников

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

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Топливное хозяйство	5	580	Теракт	Разрушение ёмкостей и здания

Продолжение Приложения А

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

Периметр территории, КПП

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

Взрывные устройства, ЛВЖ и ГЖ

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

1. Предполагаемые модели действий нарушителей

Взятие заложников, поджог

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

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

Площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта составит 1250 м²

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

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

Возможные людские потери, человек	Возможные нарушения инфраструктуры	Возможный экономический ущерб, рублей
До 50 человек	Разрушение зданий, разрушение систем жизнеобеспечения	До 650 млн. рублей

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

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

Физическая охрана объекта осуществляется сотрудниками ЧОП в количестве 50 чел.

Продолжение Приложения А

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

Специальные средства и вооружение (гражданское и служебное оружие)

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

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

а) объектовые и локальные системы оповещения

Носимые радиостанции

(наличие, марка, характеристика)

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

Дизельная электростанция – 2 шт.

(наличие, количество, характеристика)

в) технические системы обнаружения несанкционированного проникновения на объект (территорию), оповещения о несанкционированном проникновении на объект (территорию) или системы физической защиты

Система охранной сигнализации

(наличие, марка, количество)

г) стационарные и ручные металлоискатели

Стационарные ручные металлоискатели – 4 шт.

Ручные металлоискатели – 20 шт.

(наличие, марка, количество)

д) телевизионные системы охраны

TCH-012 Bolid

(наличие, марка, количество)

е) системы охранного освещения

Видеонаблюдение при помощи 54 видеокамеры.

(наличие, марка, количество)

2. Меры по физической защите объекта (территории):

а) количество контрольно-пропускных пунктов (для прохода людей и проезда транспортных средств)

Количество постов – 4; проходные – 1

Продолжение Приложения А

б) количество эвакуационных выходов (для выхода людей и выезда транспортных средств)

2 эвакуационных выхода

в) электронная система пропуска

СКУД

(наличие, тип установленного оборудования)

г) укомплектованность личным составом нештатных аварийно-спасательных формирований (по видам подразделений)

Нет

(человек, процентов)

3. Меры по обеспечению пожарной безопасности объекта (территории):

а) наружное противопожарное водоснабжение

Система противопожарного наружного водоснабжения (кольцевая) диаметром 250 мм

(наличие, тип, характеристика)

б) внутреннее противопожарное водоснабжение

Внутренний пожарный водопровод, совмещенный с хозяйственно-питьевым водопроводом.

(наличие, тип, характеристика)

в) автоматическая установка пожарной сигнализации

Адресная АПС «Сигнал-20» – обнаружение пожара

(наличие, тип, характеристика)

г) автоматическая установка пожаротушения

Отсутствует

(наличие, тип, характеристика)

д) система противодымной защиты

Отсутствует

(наличие, тип, характеристика)

е) система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

СОУЭ второго типа

(наличие, тип, характеристика)

Продолжение Приложения А

ж) противопожарное состояние путей эвакуации и эвакуационных выходов

Эвакуационные пути и выходы соответствуют требованиям

(количество, параметры)

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

Отсутствует

(наличие, реквизиты документа)

VII. Выводы и рекомендации

-

VIII. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)

-

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

-

(наличие на объекте (территории) локальных зон безопасности)

-

(другие сведения)