**УТВЕРЖДАЮ**
Директор ЧК «ForgeX Solutions Ltd.»
_____ Искаков А.Е.
«____» _____ 2026 г.

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области|АКульсерикова А.К.

# ПРОЕКТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ
## к Плану горных работ по добыче титаномагнетитовых руд месторождения Тымлай открытым способом расположенный в Кордайском районе Жамбылской области ЧК «ForgeX Solutions Ltd.»

**2026 г.**

# СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Инженер-эколог Дробот М.В.

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области|АКульсерикова А.К.

# АННОТАЦИЯ

Данный проект посвящен расчету технологических нормативов для объекта ЧК «ForgeX Solutions Ltd.».

Настоящим планом горных работ предусматривается отработка запасов на месторождении Тымлай открытым способом в границе одного карьера. Добыча предусматривается в течение 46 лет, с применением буровзрывных работ.

В соответствии с существующим режимом работы на карьере «Тымлай» принят круглогодичный режим работы с вахтовым методом:

- число рабочих дней в году – 365;
- число рабочих смен в сутки – 2;
- продолжительность смены – 12 часов.

Добычные работы предполагают выемку руды в объеме до 5 002 835 тонн в год. Вскрышные работы предполагают выемку в объеме до 8 007 117 м.куб в год (22 500 000 тонн в год). Границы открытых горных работ принимаются с учетом максимального вовлечения в отработку всех вскрываемых разведанных рудных зон в пределах границ участка добычи. Размеры площадей участка недр составляют 200 га.

Проект технологических нормативов разработан на основании Правил определения нормативов допустимого антропогенного воздействия на атмосферный воздух, утвержденных Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 14 сентября 2021 года № 375 и Экологический кодекс РК от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК.

Проект технологических нормативов разработан во исполнение требований законодательства Республики Казахстан для операторов с целью выявления объектов технологического нормирования, маркерных загрязняющих веществ, образующихся на объектах технологического нормирования и уровней эмиссий (выбросов) маркерных загрязняющих веществ для каждого объекта технологического нормирования и объекта в целом.

Основными материалами для разработки Проекта технологических нормативов является План горных работ по добыче титаномагнетитовых руд месторождения Тымлай открытым способом расположенный в Кордайском районе Жамбылской области.

Согласно, статьи 72 Экологического Кодекса РК на проведение вышеуказанных работ разработан Отчет о возможных воздействиях и получено Заключение по результатам оценки воздействия на окружающую среду.

Согласно пп.3.1, п.3, Раздела 1, Приложения 2 Экологического Кодекса РК «добыча и обогащение твердых полезных ископаемых, за исключением общераспространенных полезных ископаемых» намечаемая деятельность относится к объектам I категории, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Санитарно-защитная зона объекта (СЗЗ) определена согласно санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека» (Приказ и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2).

Проектируемая деятельность – открытая разработка титаномагнетитовых руд, соответствует пп. 10 п. 11 раздела 3 «Добыча руд, нерудных ископаемых,

природного газа» Приложения 1 правил: «Производства по добыче металлоидов открытым способом». СЗЗ – 1000 м.

Определение объектов технологического нормирования и маркерных веществ осуществляется посредством анализа имеющейся технической документации, регламентирующей проведение технологических операций (проектная (конструкторская) документация, технологические регламенты, руководства (инструкции) по эксплуатации, схемы, технические условия и другая эксплуатационная документация) по производству продукции, выполнению работ, оказанию услуг, и ее сравнения с соответствующими справочниками и заключениями по наилучшим доступным техникам.

Результатом определения объектов технологического нормирования и маркерных веществ являются:

- выявленные объекты технологического нормирования;
- маркерные загрязняющие вещества, образующиеся на объектах технологического нормирования;
- уровни эмиссий (выбросов) маркерных загрязняющих веществ для каждого объекта технологического нормирования и объекта в целом.

Анализ объектов технологического нормирования включает определение применяемых на объекте техник, количественных и качественных характеристик выбросов.

Для планируемых к вводу в эксплуатацию объектов, оказывающих антропогенное воздействие на окружающую среду, анализ осуществляется с использованием данных проектной документации на строительство, реконструкцию и эксплуатацию объекта.

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области Кульсеркова А.К.

# ВВЕДЕНИЕ

Технологические нормативы в части выбросов загрязняющих веществ (далее – технологические нормативы) разработаны для ЧК «ForgeX Solutions Ltd.» на основании:

- Экологический кодекс Республики Казахстан (Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК);
- Водный кодекс Республики Казахстан от 9 апреля 2025 года № 178-VIII ЗРК;
- Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» (Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК);
- Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442;
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека». Утв. Приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2;
- Инструкция по организации и проведению экологической оценки (Утверждена приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 280);
- Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 9 августа 2021 года № 319 Об утверждении Правил выдачи экологических разрешений, представления декларации о воздействии на окружающую среду, а также форм бланков экологического разрешения на воздействие и порядка их заполнения;
- Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 14 сентября 2021 года № 375 Об утверждении Правил определения нормативов допустимого антропогенного воздействия на атмосферный воздух;
- Об утверждении справочника по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение железных руд (включая прочие руды черных металлов)» утв. постановлением Правительства РК от 11 марта 2024 года № 161;
- - Проектная документация на производственные объекты предприятия:

*- План горных работ по добыче титаномагнетитовых руд месторождения Тымлай открытым способом расположенный в Кордайском районе Жамбылской области;*

*- Проект нормативов эмиссий в части НДВ.*

*- Проект нормативов эмиссий в части НДС.*

Согласно, статьи 72 Экологического Кодекса РК на проведение вышеуказанных работ разрабатывался Отчет о возможных воздействиях на которое получено Заключение по результатам оценки воздействия на окружающую среду № KZ88VVX00629605 от 27.08.2026 г.

Согласно статье 40 Экологического Кодекса РК Под технологическими нормативами в настоящем Кодексе понимаются экологические нормативы, устанавливаемые в комплексном экологическом разрешении в виде:

1) предельного количества (массы) маркерных загрязняющих веществ на единицу объема эмиссий;

2) количества потребления электрической и (или) тепловой энергии, иных ресурсов в расчете на единицу времени или единицу производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги.

Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области «Кулан-Экспертиза» ЖШС

Под маркерными загрязняющими веществами понимаются наиболее значимые для эмиссий конкретного вида производства или технологического процесса загрязняющие вещества, которые выбираются из группы характерных для такого производства или технологического процесса загрязняющих веществ и с помощью которых возможно оценить значения эмиссий всех загрязняющих веществ, входящих в группу.

Маркерные загрязняющие вещества, уровни эмиссий маркерных загрязняющих веществ и уровни потребления энергии и (или) иных ресурсов, связанные с применением наилучших доступных техник, определяются в заключениях по наилучшим доступным техникам.

К технологическим нормативам относятся:

1) технологические нормативы выбросов;

2) технологические нормативы сбросов;

3) технологические удельные нормативы потребления воды;

4) технологические удельные нормативы потребления тепловой и (или) электрической энергии.

Технологические нормативы устанавливаются в комплексном экологическом разрешении и не должны превышать соответствующие технологические показатели (при их наличии), связанные с применением наилучших доступных техник по конкретным областям их применения, установленные в заключениях по наилучшим доступным техникам.

Обоснование технологических нормативов обеспечивается в проекте технологических нормативов, представляемом в уполномоченный орган в области охраны окружающей среды оператором объекта вместе с заявлением на получение комплексного экологического разрешения.

Сокращения и обозначения:

| | |
|---|---|
| **РК** | Республика Казахстан |
| **ЭК** | Экологический Кодекс |
| **КЭР** | Комплексное экологическое разрешение |
| **ТН** | Технологические нормативы |
| **НДТ** | наилучшие доступные техники |
| **СЗЗ** | Санитарно-защитная зона |
| **ПДК** | предельно-допустимая концентрация |
| **ОБУВ** | ориентировочный безопасный уровень воздействия |
| **ЭНК** | экологический норматив качества |
| **ЗВ** | загрязняющее вещество |
| **ИЗА** | источник загрязнения атмосферы (источник выброса загрязняющих веществ в атмосферу) |
| **ИВ** | источник выделения загрязняющих веществ |
| **ПГР** | План горных работ |
| **НДВ** | Нормативы допустимых выбросов |
| **ПЭК** | Производственный экологический контроль |
| **СЭМ** | система экологического менеджмента |

Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области\АКуандыкова А.К.

# 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОПЕРАТОРЕ

Данным проектом предусматривается отработка запасов титаномагнетитовых руд месторождения Тымлай открытым способом, в количестве 223 732,3 тыс. тонн товарной руды, 64 499 034 тонн железы со средним содержанием 28,83% и 21 060 989 тонн оксид титана со средним содержанием 9,41%.

Производительность карьера по руде составляет 5000,0 тыс.т руды в год, по горной массе составляет 8 080,1 тыс.м3 в год. Общий срок отработки запасов карьера составляет 46 лет (2027-2072 годы).

Настоящим проектом выбрана система разработки карьера, приведены технология ведения горных работ и параметры системы разработки, выполнены расчеты по определению показателей потерь и разубоживания руды, производительности основного технологического оборудования. Проектом предусмотрены санитарно-гигиенические мероприятия, предложены меры по безопасному ведению горных работ.

Месторождение Тымлай расположено в пределах Кордайского района, Жамбылской области. Месторождение расположено в северо-западной части Тымлайского рудного поля, в юго-восточной части Шу Илийских гор, в междуречье Копалысай-Бестана, в пределах листа К-43-7-А. Координаты центра месторождения: 43056’ с.ш. и 75006’ в.д. Площадь месторождения около 2,0 км2 (рисунок 1.1).

Ближайшая асфальтированная дорога находится в 30 км восточнее (сообщением Таргап-Копа-Коншенгиль), а автотрассы Алматы — Бишкек и Алматы-Караганды – в 60 км южнее и северо-восточнее соответственно. Железная дорога проходит южнее месторождения 40 км.




Рисунок 1.1 – Карта расположения Тымлайского рудного поля

Район заселен слабо, население, в основном, проживает в пристанционных поселках Отар, Копа, Горный и рядом расположенных аулах Эспе, Карабастау, Ащису, а также на фермах и зимовках. Население, в основном, занято в сельском хозяйстве – животноводстве.

Промышленные предприятия отсутствуют за исключением пос. Горный, где организована карьерная добыча известняков с последующей переработкой их в строительный щебень и цементное сырьё.

Абсолютные отметки в пределах геологического отвода месторождения Тымлай колеблется от 1000 до 900м.

Настоящим планом горных работ рекомендуется автотранспортная система разработки с цикличным забойно-транспортным оборудованием (экскаватор-автосамосвал).

Предусматривается следующий порядок ведения горных работ на карьере:

Для осуществления последующих рекультивационных работ почвенно-растительный слой будет складироваться во временные отвалы (бурты).

Выемка и погрузка полезной толщи в забоях.

Транспортировка полезной толщи на пром. площадку.

Для выполнения годовых объемов по приведенному порядку горных работ предусматриваются следующие типы и модели горного и транспортного оборудования: - экскаватор, автосамосвал, бульдозер.

Подготовка горной массы к экскавации проводится буровзрывным способом.

Экскавация добычных пород производится экскаватором Komatsu PC 2000 емкостью ковша 12,0 м3.

Транспортирование горной массы из карьера – автосамосвал Komatsu HD-785 грузоподъемностью 90,0 т;

Зачистка предохранительных берм осуществляются колесным погрузчиком типа XCMG LW500. Для прочих погрузочных работ предусматривается применение колесного погрузчика типа Komatsu WA-600-6. Планировка отвалов и зачистка предохранительных берм осуществляются бульдозером типа Komatsu D155A-5. Зачистка автодорог в карьере и на отвалах осуществляется с помощью автогрейдера типа XCMG GR215. Для полива автодорог и забоев, а также для доставки воды в карьер применяется поливочные машины типа на базе по типу TLS-551.

Взрывные работы производятся в светлое время суток.

Плодородный слой от площади карьера, породного отвала и рудного склада складируют в два отвала ПРС. Настоящим проектом принята высота складов ПРС 5 м., площадью по 3600 м2 (0,36га), где ПРС складируется с целью дальнейшего применения при проведении рекультивации.

Для отбойки горной массы применяется буровзрывной способ, основная цель которого обеспечить требуемую кусковатость горной массы в развале для нормальной производительной работы выемочно-погрузочного оборудования. Первичное дробление производится методом скважинных зарядов (массовые взрывы). Технологические скважины диаметром 160 мм бурятся при помощи бурильной установки типа Flexi ROC L8 с системой мокрого пылеподавления или сухого пылеулавливания.

При отбойке горной массы применяется, взрывчатое вещество RIOFLEX 7000 водно-гелевый. В качестве боевика используется аммонит №6 ЖВ в патронах диаметром 32мм.

К вскрышным работам на карьере относятся работы по удалению вскрышных пород. Максимальное количество перемещаемого экскаватором вскрышной породы, согласно календарного графика 8 007 117 м3/год (22 500 000 тонн/год). Для экскавации и погрузки внешней вскрыши предусматривается использовать экскаватор типа Komatsu PC 2000 емкостью ковша 12 м3. Выполнение работ по зачистке кровли, подборке просыпей осуществляется бульдозером типа Komatsu D155A-5. Объем перемещаемого бульдозером материала при зачистке составит 10% от общего объема всей добываемой вскрыши. Транспортировка вскрыши на внешний отвал осуществляется автосамосвалами Komatsu HD-785 грузоподъемностью 90,0 т. Настоящим проектом предусмотрено складирование вскрышных пород в один отвал площадью 556 600 м2.

Добычные и погрузочные работы на руде выполняются экскаватором типа Komatsu PC 2000 емкостью ковша 12 м3. Максимальное количество товарной руды: 5 002 835 тонн/год.

Выполнение работ по зачистке кровли, подборке просыпей осуществляется бульдозером типа Komatsu D155A-5. Объем перемещаемого бульдозером материала при зачистке составит 10% от общего объема добываемой руды. Для транспортировки руды из карьера на рудный склад предусматривается применение автосамосвалов Komatsu HD-785 грузоподъемностью 90,0 т.

Перегрузочная площадка руды расположена около 500,0м в восточном направлении от выездной траншеи из карьера. На перегрузочной площадке площадь склада руды составляет 400,0 тыс.м2. Разгрузка производится автосамосвалами грузоподъемностью 90 тонн.

В ремонтных мастерских будет установлено помещение контейнерного типа, где будут производится сварочные работы на 3-х сварочных постах, используемые электроды МР-3 — 100 кг, МР-4 - 50 кг, Уони 13/55 — 100 кг; фрезерный станок – 1 шт; токарный станок – 1 шт.

Хранение дизельного топлива производится в наземных горизонтальных емкостях, объемом по 50м3. Используется для заправки спец. техники, работающей непосредственно в карьере. Заправка механизмов топливом предусматривается на специальной площадке передвижным топливозаправщиком.

Отопление вахтового поселка осуществляется от газовой котельной. Объем сжигаемого топлива за сезон составляет 150 м3 сжиженного газа. Газ хранится в емкость сжиженного газа 20м3.

Для выработки электроэнергии в аварийном режиме на территории объекта будет установлена ДЭС.

Поскольку намечаемой деятельностью является открытая разработка месторождения, единственным альтернативным вариантом является «нулевой» вариант т.е. отказ от деятельности. Отказ от деятельности не приведет к значительному улучшению экологических характеристик окружающей среды, однако разработка месторождения приведет к улучшению социально-экономических характеристик района, что в свою очередь приведет к улучшению условий жизни населения близлежащих городов и поселков.

Применение альтернативных способов достижения целей намечаемой деятельности не представляется возможным в связи с отсутствием других технологий и методов разработки месторождений данного типа, а также соответствующей практики.

Единственным способом осуществления добычи руды данного месторождения является открытая разработка карьером и сооружением отвала пустых пород.

Горно-геологические условия являются благоприятными для открытой разработки месторождения. ПГР предусматривается добыча открытым способом. Эксплуатация такого типа месторождения подземным способом может привести к многочисленным производственным авариям, таким как задавливание ствола шахты, внешним вывалам, приведя к травматизму персонала рудника. Реализация проекта окажет положительное влияние на развитие экономики региона и социально-экономическое благополучие населения, будут созданы дополнительные рабочие места.

Дополнительного значительного ущерба окружающей природной среде при реализации проекта не произойдет. Однако, в случае отказа от намечаемой деятельности, предприятие не получит прибыль, а государство и Жамбылская область не получат в виде налогов значительные поступления. Не будут созданы новые рабочие места и привлечены людские ресурсы региона, для которого добыча полезных ископаемых является значимой частью экономики.

Отказ от реализации намечаемой деятельности может привести к отказу от социально важных для региона и в целом для Казахстана видов деятельности. В этих условиях отказ от разработки месторождения является неприемлемым как по экономическим, так и социальным факторам.

ЧК «ForgeX Solutions Ltd.» с высокой степенью ответственности относится к воздействию на социально-экономические условия жизни населения. Проектные решения не окажут негативного воздействия на условия проживания населения. Намечаемая деятельность будет способствовать увеличению экономического потенциала территории, решению социально-экономических вопросов, увеличению уровня жизни населения.

Положительные воздействия (последствия) на социально-экономические условия на территории заключаются в следующем:

- сохранение и создание рабочих мест;
- развитие предприятия, а, следовательно, увеличение доходов населения, увеличение покупательской способности населения, развитие социальной среды.

Таким образом, воздействие на социально-экономические условия территории имеет положительные последствия.

С целью восстановления продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также улучшения условий окружающей среды предусматриваются мероприятия по рекультивации земель. Размещение вскрышных пород месторождения предусматривается на внешнем отвале. Внутреннее отвалообразование осложняется геометрической формой карьеров, предполагающей разработку балансовых запасов с полным извлечением вскрышных пород на поверхность.

По степени сложности геолого-гидрогеологических условий, величине напора и водопритоков подземных вод по классификации С.П. Прохорова месторождение приурочено к II типу – дислоцированному комплексу устойчивых скальных пород. Эксплуатация месторождения открытым способом не вызовет особых трудностей из-за величины водопритоков. Горные работы могут проводиться с открытым водоотливом, обеспечивающим откачку подземных и поверхностных вод, поступающих в карьер. Кроме того, для перехвата ливневых вод необходимо предусмотреть проходку нагорных канав.

Основными источниками формирования водопритоков в карьер являются:

- постоянный водоприток за счет дренирования подземных вод;
- притоки за счет снеготаяния (твердые атмосферные осадки);
- эпизодические притоки за счет ливневых осадков.

Максимальный водоприток в горные выработки следует ожидать в весенний период, после снеготаяния и выпадения ливней, минимальные – в зимний и летний периоды.

По степени сложности геолого-гидрогеологических условий, величине напора и водопритоков подземных вод по классификации С.П. Прохорова месторождение приурочено к II типу – дислоцированному комплексу устойчивых скальных пород. Эксплуатация месторождения открытым способом не вызовет особых трудностей из-за величины водопритоков. Горные работы могут проводиться с открытым водоотливом, обеспечивающим откачку подземных и поверхностных вод, поступающих в карьер. Кроме того, для перехвата ливневых вод необходимо предусмотреть проходку нагорных канав.

Карьерный водоотлив осуществляется передвижными насосными станциями. Производительность принятых в проекте насосов рассчитана на максимальные прогнозные водопритоки, определенные с учетом опыта эксплуатации и учитывающие ливневые воды.

Передвижные водоотливные установки будут размещаться вблизи зумпфов. Подходы к зумпфам должны оборудоваться ограждениями.

Соединение нагнетательных ставов передвижных водоотливных установок с магистральным трубопроводом диаметром 100 мм осуществляется с помощью напорного резинового рукава.

Пруд-накопитель двухсекционный емкостью на максимальный суточный водоприток – 4000 м3.

Конструктивно пруд-накопитель представляет собой два последовательно расположенных горизонтальных отстойника, разделенных фильтрующей дамбой-перемычкой с горизонтальным направлением скорости фильтрации. Размеры пруд-накопителя по дну 100х100 м, глубина 5м.

Опыт складирования вскрышных пород на месторождениях, в которых преобладают глинистые породы, в совокупности с технологией отвалообразования (создание уклона поверхности отвала в сторону въездных дорог), исключает скопление и фильтрацию в породы отвалов атмосферных осадков. Временное скопление вод, стекающих с отвалов во время ливней и снеготаяния в незначительных объёмах, происходит в понижениях рельефа дневной поверхности, примыкающих непосредственно к отвалу, где они расходуются на испарение и отводятся по нагорной канаве.

Вода на территории участка используется на хозяйственно-питьевые и технологические нужды. На промплощадку карьера питьевая вода завозится и хранится в термоизолированной емкости. На рабочих местах вода хранится в термосах емкостью 20-30 л. Для создания нормальных бытовых условий предусматривается использование специализированного передвижного вагончика.

Для снижения пылеобразования при экскавации горной массы, при погрузочно-разгрузочных и бульдозерных работах на отвалах и складе для попутно добытых минеральных запасов, на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха в проекте предусматриваются следующие мероприятия:

- для снижения пылеобразования на технологических автодорогах должен производиться их полив водой. Пылеподавление осуществляется специализированным поливочным автотранспортом.

- пылеподавление на рабочих площадках отвалов и рудного склада в местах работы горного транспорта производиться орошением аналогично орошению автодорог. Орошение предусматривается производить поливочной машиной на базе КамАЗ либо другим специализированным поливочным автотранспортом.

- для снижения пылеобразования при экскавации горной массы в теплые периоды года проводится орошение взорванной горной массы (забоя) водой.

Пылеподавление на отвалах и технологических дорогах осуществляется за счет предварительного пылеподавления карьерной водой. Для пылеподавления используется вода из карьерного водоотлива.

Для полива автодорог, забоев и отвалов, для доставки воды применяется поливочная машина типа на базе (по типу) TLS551.

**Уровни эмиссий (выбросов) объекта в целом**

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при работе предприятия, класс опасности, ПДК в атмосферном воздухе населенных мест представлен в таблице 1.1.

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области\АКульсериковаА.К.

ЭРА v2.0 ИП Дробот М.В. Таблица 3.1

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу
на 2027-2072 гг

Жамбылская область, Разработка месторождения Тымлай

| Код загр. веще-ства | Наименование вещества | ПДК максим. разовая, мг/м3 | ПДК средне-суточная, мг/м3 | ОБУВ ориентир. безопасн. УВ,мг/м3 | Класс опас-ности | Выброс вещества г/с | Выброс вещества, т/год | Значение КОВ (М/ПДК)**а | Выброс вещества, усл.т/год |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0123 | Железо (II, III) оксиды (диЖелезо триоксид, Железа оксид) /в пересчете на железо/ (274) | | 0.04 | | 3 | 0.00386 | 0.002862 | 0 | 0.07155 |
| 0143 | Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/ (327) | 0.01 | 0.001 | | 2 | 0.000481 | 0.000337 | 0 | 0.337 |
| 0301 | Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4) | 0.2 | 0.04 | | 2 | 306.28274 | 42.775716 | 8667.1934 | 1069.3929 |
| 0304 | Азот (II) оксид (Азота оксид) (6) | 0.4 | 0.06 | | 3 | 49.8939395 | 6.9756351 | 116.2606 | 116.260585 |
| 0328 | Углерод (Сажа, Углерод черный) (583) | 0.15 | 0.05 | | 3 | 0.0118 | 0.0025 | 0 | 0.05 |
| 0330 | Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516) | 0.5 | 0.05 | | 3 | 0.0236 | 0.005 | 0 | 0.1 |
| 0333 | Сероводород (Дигидросульфид) (518) | 0.008 | | | 2 | 0.00006453 | 0.001203 | 0 | 0.150375 |
| 0337 | Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584) | 5 | 3 | | 4 | 437.605094 | 59.91383 | 14.8035 | 19.9712767 |
| 0342 | Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617) | 0.02 | 0.005 | | 2 | 0.0002583 | 0.000153 | 0 | 0.0306 |
| 0344 | Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат) (Фториды неорганические плохо растворимые /в пересчете на фтор/) (615) | 0.2 | 0.03 | | 2 | 0.000278 | 0.0001 | 0 | 0.00333333 |
| 0402 | Бутан (99) | 200 | | | 4 | 92.1 | 0.002763 | 0 | 0.00001382 |
| 1301 | Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474) | 0.03 | 0.01 | | 2 | 0.002833 | 0.0006 | 0 | 0.06 |
| 1325 | Формальдегид (Метаналь) (609) | 0.05 | 0.01 | | 2 | 0.002833 | 0.0006 | 0 | 0.06 |
| 2754 | Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в | 1 | | | 4 | 0.05131 | 0.4344 | 0 | 0.4344 |

Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области АКульсеитова А.К.

ЭРА v2.0 ИП Дробот М.В. Таблица 3.1

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу
на 2027-2072 гг

Жамбылская область, Разработка месторождения Тымлай

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10) | | | | | | | | |
| 2902 | Взвешенные частицы (116) | 0.5 | 0.15 | | 3 | 0.00278 | 0.02654 | 0 | 0.17693333 |
| 2908 | Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494) | 0.3 | 0.1 | | 3 | 2601.4452874 | 326.5967 | 3265.967 | 3265.967 |
| | В С Е Г О: | | | | | 3487.42715873 | 436.7389391 | 12064.2 | 4473.06597 |

Примечания: 1. В колонке 9: "М" - выброс ЗВ,т/год; "ПДК" - ПДКс.с. или (при отсутствии ПДКс.с.) ПДКм.р. или (при отсутствии ПДКм.р.) ОБУВ;"а" - константа, зависящая от класса опасности ЗВ
2. Способ сортировки: по возрастанию кода ЗВ (колонка 1)

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области Кульсерикова А.К.

### 1.3. Оценка соответствия общим наилучшим доступным техникам

В соответствии со Справочником по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение железных руд (включая прочие руды черных металлов)» (далее Справочник), утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 8 декабря 2023 года № 1101, рассмотрены общие наилучшие доступные техники, а также соответствие и применимость их на объекте ЧК «ForgeX Solutions Ltd.».

С учетом анализа объектов предприятия ниже в таблице 1.2 представлена оценка соответствия общим НДТ.

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области|АКульсерикова А.К.

Таблица 1.2 - Наилучшие доступные технологии, приведенные в справочнике (Заключение по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение железных руд (включая прочие руды черных металлов)», утв. постановлением Правительства РК от 11 марта 2024 года № 161.

| Номер НДТ | Характеристика НДТ | Применение НДТ на производстве | Заключение о соответствии НДТ |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| НДТ 1. Система экологического менеджмента | Система экологического менеджмента | Планируется к применению.<br>Использование системы управления техническим обслуживанием, которая особенно касается эффективности систем снижения запыленности будет внедрена. | Соответствует. |
| НДТ 2. Управление энергопотреблением | Использование системы управления эффективным использованием энергии (например, в соответствии со стандартом ISO 50001) | Данный НДТ ориентирован на промышленные комплексы с высоким и распределённым энергопотреблением (ГОКи, металлургия, крупные перерабатывающие мощности). Для месторождения характерно низкое и локализованное энергопотребление (насосы, освещение, отдельные агрегаты), которое не требует внедрения отдельной системы управления эффективным использованием энергии. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Применение частотнорегулируемый привод на различном оборудовании (конвейерное, вентиляционное, насосное и т.д.) | Применение ЧРП предполагает наличие энергоёмкого оборудования с переменной производительностью (ленточные конвейеры, системы вентиляции шахт, мощные насосные станции с регулированием подачи). В условиях карьера:<br>- отсутствуют конвейерные линии и шахтная вентиляция;<br>- насосные установки имеют относительно низкую мощность и работают в фиксированных режимах; - применение ЧРП не даст значимого энергосберегающего эффекта. Поэтому внедрение данной техники нецелесообразно и не относится к виду деятельности. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Применение энергосберегающих осветительных приборов | Планируется к внедрению – передвижные осветительные мачты со светодиодными лампами и экономичным потреблением топлива. Мировым стандартом для карьеров являются мачты с 4 светодиодными прожекторами мощностью по 300–350 Вт каждый (суммарная мощность LED-блока — 1,2–1,4 кВт). По световому потоку это эквивалентно старым лампам мощностью 4000 Вт, но потребляет в 3 раза меньше энергии. Итоговая потребность для месторождения «Тымлай»: 10 передвижных осветительных мачт мощностью 1,2–1,4 кВт (LED) каждая. | Соответствует |
| | Применение электродвигателей с высоким классом энергоэффективности | Внедрение электродвигателей с высоким классом энергоэффективности оправдано при массовом использовании большого числа двигателей средней и большой мощности (например, на обогатительных фабриках, в шахтных вентиляторах, дробильно-сортировочных установках). В условиях карьера:<br>- электроприводное оборудование ограничено несколькими насосами малой и средней мощности; - транспортировка руды ведётся автотранспортом с ДВС, а не конвейерами;<br>- крупные энергоёмкие технологические процессы отсутствуют. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |

Управление природных ресурсов и регулирования недропользования акимата Акмолинской области Кулекеева А.К.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Поэтому использование электродвигателей класса IE3–IE4 не даёт значимого экологического и энергетического эффекта, и данный НДТ считается неприменимым. | |
| | Применение УКРМ, а также фильтро-компенсирующих устройств для фильтрации высших гармоник и компенсации реактивной мощности в электрических сетях предприятий | Применение УКРМ и фильтро-компенсирующих устройств неприменимо, так как на месторождении отсутствуют энергоёмкие электроприводные комплексы (конвейеры, дробилки, обогатительные фабрики), где обычно возникает реактивная мощность и гармоники. Электроснабжение ограничивается насосами и освещением, а основное оборудование (экскаваторы, самосвалы) работает на дизеле. Нагрузка на сеть низкая и локализованная, поэтому установка УКРМ и фильтро-компенсирующих устройств не даст ощутимого эффекта и не требуется. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Применение современных теплоизоляционных материалов на высокотемпературном оборудовании | Применение современных теплоизоляционных материалов на высокотемпературном оборудовании неприменимо, так как на месторождении отсутствует высокотемпературное оборудование (печи, котлы, сушильные или обжиговые установки). Основные процессы ведутся открытым способом: буровзрывные работы, экскавация, автотранспорт, насосы и освещение. Следовательно, теплоизоляция для снижения теплопотерь не требуется и экологического/энергетического эффекта не даст. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Рекуперация тепла из теплоты отходящего процесса | На месторождении отсутствуют процессы с выделением значительного количества тепла (печи, котлы, сушильные и обжиговые установки). Добыча ведётся открытым способом, используется дизельная техника, насосы и освещение. Отходящее тепло не образуется, поэтому применение систем рекуперации невозможно и нецелесообразно. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Применение неформованных огнеупорных материалов для футеровки обжиговых машин | На месторождении не планируются обжиговые машины | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| НДТ 3. Управление процессами | АСУ технологическим процессом и очистными сооружениями | Автоматизация контроля технологическим процессом и очистными сооружениями не требуется. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | АСУ горнотранспортным оборудованием | На месторождении нет технологических процессов с печами, котлами или иным высокотемпературным оборудованием. Добыча ведётся открытым способом, используется горнотранспортная техника, насосы и освещение. Поэтому внедрение АСУТП для управления такими объектами не требуется. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| НДТ 4. Мониторинг выбросов | Мониторинг выбросов | Планируется к внедрению - будет вестись мониторинг источников выбросов (инструментальным и расчетным методами) будет проводиться мониторинг на источниках выброса и за состоянием атмосферного воздуха в границах области воздействия. Мониторинг | Соответствует |

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования Кемеровской области-Кузбасса

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | выполняется согласно утвержденной Программы ПЭК. Мониторинг выполняет аккредитованная лаборатория | |
| НДТ 5. Мониторинг сбросов | Мониторинг сбросов | Планируется к внедрению проведение мониторинга сбросов сточных вод. Будет вестись мониторинг источников сбросов (инструментальным и расчетным методами) в точке сброса. Мониторинг выполняется согласно утвержденной Программы ПЭК. Мониторинг выполняет аккредитованная лаборатория | Соответствует |
| НДТ 6. Шум | Регулярное техобслуживание оборудования, герметизация и ограждение вызывающих шум технических средств | Планируется к внедрению–регулярное техобслуживание оборудования в соответствии с регламентами. | Соответствует |
| | Сооружение шумозащитных валов | Горные работы ведутся в чаше карьера, что само по себе снижает распространение шума. Ближайшие населённые пункты находятся на значительном расстоянии, поэтому дополнительное сооружение шумозащитных валов не требуется. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Учет характера распространения шума и планирование работ с учетом этого, например, расположение блока измельчения и грохочения в подземном пространстве или частично под землей, расположение издающих шум машин недалеко друг от друга и в заглублении по отношению к уровню земли (уменьшается также площадь воздействия), закрытие дверей цеха обогащения и измельчения | Планируется к внедрению – ведение горных работ в чаше карьеров минимизирует передачу шума и вибраций на поверхность | Соответствует |
| | Выбор направления проходки таким образом, чтобы место проведения работ оставалось по отношению к населенному пункту за очистным забоем | Ближайшие населённые пункты находятся далеко от месторождения, поэтому ориентация горных работ относительно жилой застройки не имеет значения. Направление проходки определяется геологией и рельефом. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Оставление неотбитых стенок для защиты от шума в направлении населенного пункта | Населённых пунктов вблизи карьера нет, а работы ведутся в углублении. Оставление неотбитых стенок для шумозащиты не требуется и не имеет практического смысла. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Оставление деревьев и других растений на краю рудничной территории или вокруг объектов, издающих шум | Территория месторождения расположена в полупустынной зоне, естественные лесные насаждения отсутствуют. Ближайших населённых пунктов нет, поэтому оставление деревьев как шумозащиты невозможно и нецелесообразно. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Ограничение размера заряда при взрыве, а также оптимизация объема ВВ | Планируется к внедрению – поскольку на предприятии применяется высокотехнологичный водно-гелевый состав RIOFLEX 7000, данные мероприятия реализуются не за счет изменения типа ВВ, а через глубокую оптимизацию геометрии буровзрывных работ (БВР) и параметров коммутации зарядов. | Соответствует |
| | Предварительное извещение о взрыве и проведение взрывных работ в | Планируется к внедрению. | Соответствует |

Управление по водным ресурсам и регулированию природопользования акимата Жамбылской области РГКП «Жамбылский областной центр АКЗ и сертификации»

| | | | |
|---|---|---|---|
| | определенное, по возможности в одно и то же, время дня. | На границах Санитарно-защитной зоны (СЗЗ) и дорогах общего пользования устанавливаются предупреждающие знаки с постоянным графиком проведения БВР. За 1 час, 30 минут и 5 минут до взрыва подаются стандартные звуковые сигналы (сирены). Внедрение автоматического SMS или радио-оповещения для всех служб (включая персонал подрядных организаций, работающих на газовой котельной, ДЭС или РММ). | |
| | Планирование транспортных маршрутов и осуществление перевозки в такие сроки, когда они вызывают минимальное воздействие | Планируется к внедрению.<br>Рассредоточение транспортных потоков и выбор правильного времени для перевозок реализуются через следующие мероприятия:<br>Перенос интенсивных вскрышных перевозок на день: Вскрышные работы создают основной трафик самосвалов. Перенос максимального объема этих работ на светлое время суток позволяет осуществлять погрузку и разгрузку в условиях наилучшей видимости и максимального конвективного рассеивания пыли.<br>Минимизация ночного трафика вблизи жилых зон/зимовок: Если вблизи карьера или планируемой фабрики есть линейные объекты (дороги общего пользования) или чабанские зимовки, транспортировка руды на склад в ночную смену должна быть ограничена по интенсивности, чтобы не нарушать нормативы ночного шума (в РК — не более 45 дБ).<br>Синхронизация с графиком пылеподавления: Движение груженых самосвалов Komatsu должно осуществляться волнообразно — строго вслед за проходом поливомоечной машины, которая забирает воду из 2-секционного пруда-накопителя. Это гарантирует, что тяжелая техника будет двигаться по влажному покрытию, что снижает пыление на 70–85%.<br>Разделение маршрутов руды и вскрыши: Руда транспортируется на склад, расположенный всего в 500 м на восток от выездной траншеи, а вскрыша — на внешний отвал (55,6 га). Маршруты этих потоков не должны пересекаться, чтобы исключить простои техники с работающими на холостом ходу двигателями (холостой ход увеличивает выбросы сажи и NOx в 1,5–2 раза). | Соответствует |
| НДТ 7. Запах | Надлежащее хранение и обращение с пахучими материалами | В процессе открытой добычи золоторудных пород пахучие материалы не используются. Производство не связано с хранением или применением органических веществ, способных выделять запахи, поэтому данное мероприятие неприменимо. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Тщательное проектирование, эксплуатация и техническое обслуживание любого оборудования, которое может выделять запахи | Планируется к внедрению.<br>Герметичность всех фланцевых соединений, задвижек и люков. Использование передвижным топливозаправщиком сухих разъемных соединений (сухих муфт) при заправке техники Komatsu PC 2000 и HD-785, что исключает проливы топлива на землю. Регулярная | Соответствует |

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Акмолинской области Кусериковой К.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | проверка герметичности газопроводов и резервуара СУГ 20 м³ с помощью течеискателей. Четкая настройка соотношения «газ-воздух» в котлах предотвращает недожог топлива и появление запаха гари. Ежедневный вывоз отходов специализированным транспортом (согласно санитарным правилам для теплого времени года), регулярная дезинфекция и промывка контейнеров. | |
| | Сведение к минимуму использование пахучих материалов | При добыче руды пахучие материалы не применяются, производство не связано с органическими веществами или химическими реагентами с запахом. Поэтому сокращать их использование невозможно и не требуется. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Сокращение образования запахов при сборе и обработке сточных вод и осадков | Сточные воды и осадки, способные вызывать запахи, на месторождении не образуются. Используются только карьерные и подотвальные воды, накапливаемые в зумпфах. Поэтому образование и обработка пахнущих осадков отсутствуют. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| НДТ 8. Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли в атмосферу | Разработка и реализация плана мероприятий по неорганизованным выбросам | Планируется к внедрению.<br>На предприятии будут разработан и реализован план мероприятий по неорганизованным выбросам | Соответствует |
| НДТ 9. Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли и газообразных выбросов при проведении производственного процесса добычи руд | Применение большегрузной высокопроизводительной горной техники | Планируется к внедрению.<br>Применение на карьере «Тымлай» большегрузной и высокопроизводительной горной техники (в частности, экскаваторов Komatsu PC 2000 с ковшом 12 м³ и автосамосвалов Komatsu HD-785 грузоподъемностью 90 тонн в связке с буровыми станками Epiroc FlexiROC L8) полностью соответствует передовому мировому научно-техническому уровню и является ключевым требованием НДТ (наилучших доступных технологий) для открытых горных работ с годовым объемом горной массы около 27,5 млн тонн. | Соответствует |
| | Проведение горных выработок и применение систем отработки с использованием современного высокопроизводительного самоходного оборудования | Планируется к внедрению.<br>В условиях открытых горных работ на титаномагнетитовом месторождении использование связки высокомобильного бурового комплекса Epiroc FlexiROC L8 и тяжелой выемочно-транспортной техники Komatsu (экскаваторы PC 2000, бульдозеры D155A) позволяет полностью отказаться от устаревших стационарных или рельсовых схем, обеспечивая максимальную гибкость и экологичность горного производства. | Соответствует |
| | Применение современных, экологичных и износостойких материалов | Планируется к внедрению.<br>1. Противофильтрационный экран пруда-накопителя (4000 м³/сут) | Соответствует |

Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Камчатской области (АКУ «Камчатский краевой музей» имени А.М.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Материал: Геомембрана из полиэтилена высокой плотности (HDPE) толщиной не менее 1,5–2,0 мм в сочетании с защитным термообработанным геотекстилем плотностью от 400 г/м².<br>Износостойкость: Материал устойчив к суровым климатическим циклам Жамбылской области (морозы зимой, зной до +44 °C летом) и ультрафиолетовому излучению. Срок службы качественной HDPE-геомембраны составляет более 50–100 лет, что полностью перекрывает 46-летний срок работы карьера, исключая аварийные прорывы и фильтрацию карьерных вод в недра.<br>2. Защита рабочих органов горной техники Komatsu и Epiroc<br>Титаномагнетитовая руда обладает крайне высокой абразивностью и плотностью, что приводит к быстрому истиранию металла.<br>Материал: Применение высокопрочных и износостойких сталей типа Hardox 450/500 (или оригинальных износостойких сплавов Komatsu) для футеровки ковшей экскаваторов Komatsu PC 2000, кузовов самосвалов Komatsu HD-785 и ножей бульдозера Komatsu D155A-5.<br>3. Газовое хозяйство и отопление вахтового поселка<br>Материал: Резервуары для хранения СУГ (20 м³) и газопроводы из низколегированной конструкционной стали с многослойным полимерным или эпоксидным антикоррозийным покрытием, устойчивым к блуждающим токам и почвенной коррозии.<br>4. Ремонтно-механические мастерские (РММ)<br>Материал: Оснащение заправочных узлов и передвижных топливозаправщиков гибкими металлорукавами с антистатическим фторопластовым (PTFE) внутренним слоем и сухими быстроразъемными соединениями (муфтами). | |
| | Применение различных видов и типов конвейерного и пневматического транспорта для перевозки горной массы | Транспортировка руды и вскрышных пород на месторождении осуществляется автосамосвалами. Конвейерные и пневматические системы не предусмотрены проектом и экономически нецелесообразны при данном масштабе работ. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| НДТ 10. предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при проведении взрывных работ | Уменьшение количества взрывов путем укрупнения взрывных блоков | Планируется к внедрению.<br>При годовом объеме добычи руды 5 002 835 тонн и выемки вскрыши 22 500 000 тонн общая горная масса составляет около 27,5 млн тонн в год. Если взрывать мелкими блоками, карьеру пришлось бы проводить массовые взрывы 2–3 раза в неделю. Переход на крупные блоки позволяет кардинально снизить эту частоту. | Соответствует |
| | Использование в качестве ВВ простейших и эмульсионных составов с нулевым или близким к нему кислородным балансом | Планируется к внедрению.<br>Для оптимизации затрат и снижения выбросов передовой опыт предполагает комбинированное использование двух типов составов с нулевым балансом:<br>Эмульсионные / Водно-гелевые ВВ (RIOFLEX 7000): | Соответствует |

Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Применяются в обводненных скважинах диаметром 160 мм на нижних горизонтах карьера (куда стекает вода в зумпфы перед откачкой в 2-секционный пруд). За счет эмульсионной структуры жидкий окислитель и горючее перемешаны на микроуровне в идеальной пропорции. Они абсолютно водоустойчивы — селитра не растворяется в карьерной воде, баланс не нарушается, а токсичный бурый дым не образуется.<br>Простейшие составы (типа АНФО / Игданит):<br>Применяются на верхних, абсолютно сухих уступах вскрыши (из общего объема 22,5 млн тонн в год). Это смесь аммиачной селитры и дизельного топлива в строгой пропорции 94,5% на 5,5% (что обеспечивает строго нулевой баланс). Изготовление смеси непосредственно на передвижных смесительно-зарядных машинах (СЗМ) исключает риски расслоения компонентов и гарантирует экологическую чистоту взрыва. | |
| | Частичное взрывание на "подпорную стенку" в зажиме | Разработка ведётся открытым способом в условиях устойчивых бортов карьера. Технология частичного взрывания на «подпорную стенку» применяется в подземных условиях или при специфических схемах вскрыши, которых здесь нет. Поэтому применение метода не требуется. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Внедрение компьютерных технологий моделирования и проектирования рациональных параметров буровзрывных работ | Планируется к внедрению.<br>Цифровое моделирование связывает буровой комплекс Epiroc FlexiROC L8 и взрывные системы на базе водно-гелевого BB RIOFLEX 7000 в единую интеллектуальную экосистему:<br>3D-картирование и сканирование забоев: Перед бурением уступа профиль откоса сканируется лазерными 3D-сканерами или беспилотными летательными аппаратами (БПЛА). Компьютерная модель выявляет реальную линию наименьшего сопротивления по подошве (ЛНС) и скрытые трещины в титаномагнетитовой руде.<br>Автоматический расчет сетки скважин: Программа рассчитывает оптимальное пространственное положение каждой из скважин диаметром 160 мм. Эти данные загружаются напрямую в бортовой компьютер буровой установки Epiroc через GPS/ГЛОНАСС-навигацию для высокоточного автоматического позиционирования стрелы.<br>Моделирование кинетики взрыва и интервалов замедления: Программные модули моделируют движение взрывной волны. На основе этих данных подбираются индивидуальные миллисекундные интервалы замедления для каждой скважины. Это гарантирует, что энергия RIOFLEX 7000 пойдет строго на разрушение связей в монолите, а не в воздух. | Соответствует |

Управления природных ресурсов и регулирования земельных отношений Кемеровской области (Кузбасса)

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Прогноз качества дробления и геометрии развала: Нейросети и физические алгоритмы моделируют будущую кусковатость (гранулометрический состав) горной массы и форму развала еще до момента реального нажатия кнопки взрыва. | |
| | Проведение взрывных работ в оптимальный временной период с учетом метеоусловий | Планируется к внедрению.<br>Для минимизации экологических рисков диспетчерская служба карьера в связке с метеорологическими постами определяет время подрыва блоков на основе трех ключевых параметров атмосферы:<br>Использование вертикальной устойчивости атмосферы (Конвекция):<br>Наиболее благоприятным временем для взрыва является середина дня (полдень, технологическое окно с 12:00 до 15:00). В этот период солнце максимально прогревает земную поверхность, создавая мощные восходящие потоки теплого воздуха (конвекцию). Газопылевое облако мгновенно подхватывается вверх, выносится из чаши карьера площадью 200 га и быстро рассеивается в верхних слоях атмосферы, не оседая на промплощадке, складе руды (40 га) и вахтовом поселке.<br>Учет направления ветра (Роза ветров):<br>Взрыв назначается на те часы, когда текущее направление ветра ориентировано от вахтового поселка, РММ, водоочистного пруда и строящейся в 3-4 км фабрики в сторону незаселенных степных или пустынных зон. Это исключает риски переноса остаточных концентраций газов ($CO_2$, $NO_x$) на рабочие места и жилые зоны.<br>Скорость ветра (Предотвращение пыльных бурь):<br>Оптимальная скорость ветра для БВР составляет 2–5 м/с (достаточная для рассеивания газов, но слабая для дальнего переноса крупной пыли). Проведение взрывов при штормовых ветрах Жамбылской области (свыше 12–15 м/с) блокируется, так как это приведет к масштабному неорганизованному уносу мелкодисперсной пыли на огромные расстояния. | Соответствует |
| | Использование рациональных типов забоечных материалов, конструкций скважинных зарядов и схем инициирования | Планируется к внедрению.<br>Полный отказ от использования буровой мелочи (шлама) в качестве забойки. Вместо этого применяется щебень (гравий) строго определенной фракции (10–20 мм), предпочтительно угловатой формы. Поскольку верхняя часть скважины запирается только сухим щебнем, для снижения пикового давления и исключения переизмельчения верхнего слоя породы применяется рассредоточение колонки ВВ. Заряд разделяется на две части воздушной полостью с помощью удерживающих внутрискважинных пробок (обтюраторов). | Соответствует |
| | Орошение взрываемого блока и зоны выпадения пыли из пылегазового облака | При расчетах параметров БВР и определении расчетного удельного расхода ВВ учтено применение эмульсионных ВВ. Эмульсионные ВВ являются гелеобразными по своей консистенции, и, в отличии от | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |

управление природных ресурсов и регулирования природопользования Жамбылской области РК Кусаинов К.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | водой, пылесмачивающими добавками и экологически безопасными реагентами | аммонитовых ВВ, не выделяют пыли при изготовлении и заряжении в скважины. Данные ВВ, за счет своей консистенции, также минимизируют образование пылегазового облака при БВР. | |
| | Применение установок локализации пыли и пылегазового облака | При расчетах параметров БВР и определении расчетного удельного расхода ВВ учтено применение эмульсионных ВВ. Эмульсионные ВВ являются гелеобразными по своей консистенции, и, в отличии от аммонитовых ВВ, не выделяют пыли при изготовлении и заряжении в скважины. Данные ВВ, за счет своей консистенции, также минимизируют образование пылегазового облака при БВР. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Применение технологий гидрообеспыливания (гидрозабойка взрывных скважин и шпуров, укладка над скважинами емкостей с водой) | При расчетах параметров БВР и определении расчетного удельного расхода ВВ учтено применение эмульсионных ВВ (типа Интеррит). Эмульсионные ВВ являются гелеобразными по своей консистенции, и, в отличии от аммонитовых ВВ, не выделяют пыли при изготовлении и заряжении в скважины. Данные ВВ, за счет своей консистенции, также минимизируют образование пылегазового облака при БВР. В этой связи гидрозабойка не применена. Кроме того, порядка 140 дней в году с отрицательной температурой, а также длительное хранение ВВ в скважине (взрывы предусмотрены 1 раз в 7 дней) исключают применение гидрозабойки. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Проветривание горных выработок | Планируется к внедрению.<br>Несмотря на эффективность сил природы, геометрия карьера по мере его углубления (в течение 46 лет отработки) может создавать «застойные (рециркуляционные) зоны». Для предотвращения скопления вредных газов проектом реализуются следующие решения:<br>Проведение широких выездных траншей и съездов:<br>Транспортные съезды и траншеи для 90-тонных самосвалов проектируются с учетом преобладающего направления ветров (розы ветров Жамбылской области). Это позволяет им выполнять роль естественных вентиляционных каналов, через которые свежий воздух беспрепятственно проникает на нижние горизонты карьера.<br>Взрывные работы в период максимальной конвекции:<br>Как обосновано ранее, проведение массовых взрывов строго в обеденные часы (с 12:00 до 15:00) использует пик термической конвекции. Газопылевое облако от взрыва RIOFLEX 7000 выносится из чаши карьера всего за 10–15 минут.<br>Контроль работы техники Komatsu:<br>Запрещается длительная работа двигателей самосвалов и экскаваторов на холостом ходу в глубоких точках карьера (зумпфах). Это минимизирует накопление выхлопных газов на рабочих местах погрузки. | Соответствует |

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Использование зарядных машин с датчиками контроля подачи ВВ | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Использование естественной обводненности горных пород и взрываемых скважин | Планируется к внедрению.<br>Естественная обводненность массива титаномагнетитовых руд и вскрышных пород используется по двум ключевым направлениям:<br>Внутреннее (природное) пылеподавление при бурении и взрыве:<br>Природная влага, насыщающая поры и трещины горных пород, удерживает мелкодисперсные фракции пыли внутри самого горного массива. В момент детонации водно-гелевого ВВ RIOFLEX 7000 естественная влага, находящаяся в породе и внутри обводненных скважин, мгновенно испаряется и превращается в высоконапорный водяной пар. Этот пар работает как природный гидрофильтр: он связывает и осаждает мелкодисперсную пыль непосредственно в контуре взрывного блока, не позволяя ей подняться в виде масштабного газопылевого облака.<br>Использование водоустойчивых свойств ВВ:<br>Применение современного состава RIOFLEX 7000 идеально сопряжено с естественной обводненностью скважин. Данное ВВ химически стабильно и абсолютно не растворяется в карьерной воде. Это гарантирует сохранение строго нулевого кислородного баланса в условиях избытка влаги. ВВ не вымывается, не теряет детонационных свойств, что исключает недожог и образование ядовитых бурых газов. | Соответствует |
| | Использование неэлектрических систем инициирования для ведения взрывных работ в подземных условиях | Работы на месторождении ведутся открытым способом, подземная добыча не предусмотрена. Следовательно, применение неэлектрических систем инициирования, рассчитанных на подземные взрывные работы, не требуется. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| НДТ 11. предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при проведении буровых работ | Позиционирование буровых станков в реальном времени с применением системы контроля параметров высокоточного бурения | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | применение технической воды и различных активных средств для связывания пыли | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | оснащение буровой техники средствами эффективного пылеподавления и пылеулавливания в процессе бурения технологических скважин | Планируется к внедрению.<br>Современные буровые станки шведского концерна Epiroc штатно оснащаются двухступенчатыми высокоэффективными системами сухого пылеулавливания (ПГОУ) закрытого цикла | Соответствует |
| НДТ 12. предотвращение или сокращение неорганизованных | Оборудование эффективными системами пылеулавливания, вытяжным и фильтрующим оборудованием для предотвращения выбросов пыли в местах | На месторождении отсутствуют дробильно-сортировочные и перегрузочные узлы, где требуется локальное пылеулавливание. Руда и вскрышные породы перемещаются автосамосвалами без | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования Кемеровской области-Кузбасса

| | | | |
|---|---|---|---|
| выбросов пыли при транспортировке, погрузочно-разгрузочных операциях | разгрузки, перегрузки, транспортировки и обработки пылящих материалов | перегрузочных пунктов. Поэтому установка вытяжного и фильтрующего оборудования не предусмотрена и нецелесообразна. | |
| | Применение предварительного увлажнения горной массы, орошение технической водой, искусственное проветривание экскаваторных забоев | Планируется к внедрению.<br>1. Интенсивное предварительное проливание развала машинами<br>Технология: Перед началом отгрузки новой заходки взорванного блока поливомоечные машины (заправляемые осветленной водой из 2-секционного пруда с геомембраной HDPE) производят массивную заливку («пропитку») развала горной массы.<br>2. Орошение рабочей площадки забоя и автоподъездов<br>Поливомоечные машины регулярно орошают непосредственно полотно забоя (площадку маневрирования самосвалов под погрузкой). В засушливый полдень (при температурах до +44 °C) интервал прохода машин сокращается до 20–30 минут, чтобы компенсировать высокую скорость испарения. Это предотвращает подъем пыли от колес тяжелых машин в самом тупике уступа. | Соответствует |
| | Применение стационарных и передвижных гидромониторно-насосных установок, на колесном и рельсовом ходу | Такие установки используются на крупных фабриках и складах для орошения больших площадей пылящих материалов. На месторождении складирование и перегрузка минимальны, пылеподавление решается поливом автодорог и рабочих площадок. Поэтому применение гидромониторно-насосных установок не требуется. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Применение различных оросительных устройств для разбрызгивания воды в зоне стрелы и черпания ковша экскаватора | Планируется к применению.<br>Призабойный переносной коллектор (Простейший стационарный ороситель):<br>Конструкция: На площадке забоя, вне зоны маневрирования гусениц экскаватора, устанавливается простейшая металлическая стойка-тренога, на которой закреплен блок веерных сопел (гребенка).<br>Функционирование: Струя воды направляется оператором вручную строго в зону, где ковш 12 м³ врезается в увлажненный развал горной массы, и в зону, где происходит разгрузка в кузов самосвала. | Соответствует |
| | Организация процесса перевалки пылеобразующих материалов | Перевалка пылеобразующих материалов не предусматривается. На территории месторождения предусмотрен рудный склад. На складе размещаются руды, представленные отдельными кусками фракции порядка 200-500 мм. Плотность руды составляет 2,4-3 т/м.куб. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Пылеподавление автомобильных дорог путем полива технической водой | Планируется к внедрению.<br>Для полива дорог используется исключительно осветленная карьерная вода из пруда-накопителя. Это полностью исключает забор чистой природной (подземной или поверхностной) воды из внешних источников. Полив осуществляется специализированными поливомоечными машинами (цистернами высокого объема на базе карьерных грузовиков или самосвалов). Из-за высокой скорости испарения чистой воды под солнцем Жамбылской области (в | Соответствует |

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области (КГУ «Сервисный...

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | отсутствие ПАВ), интервал прохода поливомоечных машин по наиболее загруженным магистралям сокращается до 20–30 минут в пиковые дневные часы (с 11:00 до 17:00). Орошение строго дозируется. Полотно дороги увлажняется до состояния оптимальной влажности (связывания пыли), но без образования грязевой жижи и луж, чтобы исключить скольжение тяжелых машин Komatsu и не создавать аварийных ситуаций. | |
| | Применение различных ПАВ для связывания пыли в процессе пылеподавления забоев и карьерных автодорог | Существует 5 ключевых причин, почему в условиях проекта применение ПАВ нецелесообразно и принесло бы больше вреда, чем пользы:<br>1. Нарушение замкнутого цикла очистки воды в пруду-накопителе<br>На карьере принята передовая экологическая схема: вода из зумпфов поступает в пруд-накопитель, дно которого изолировано геомембраной HDPE. Попадая вместе со смываемой пылью обратно в зумпфы и пруд-отстойник, ПАВ резко снижают поверхностное натяжение воды и препятствуют гравитационному осаждению взвешенных частиц (шлама). Вместо эффективной очистки через фильтрующую дамбу получается стойкая, неосаждаемая жидкая эмульсия. Карьерная вода потеряла бы свои оборотные свойства, а поливомоечные машины забивались бы шламом.<br>2. Химическая деструкция и разрушение геомембраны HDPE<br>Большинство промышленных химических реагентов-пылеподавителей (особенно на основе сульфонатов, кислот или нефтепродуктов) являются агрессивными средами. При постоянной циркуляции ПАВ в оборотной воде возник бы риск ускоренной химической деструкции (разрушения) геомембраны HDPE на дне пруда-накопителя. Нарушение целостности экрана привело бы к экологической катастрофе — скрытой фильтрации неочищенных вод в подземные горизонты и остановке работы карьера.<br>3. Специфика титаномагнетитовых руд (Естественное пылеподавление)<br>Титаномагнетитовая руда месторождения Тымлай обладает высокой плотностью (до 4.5–4.8 т/м³) и является «тяжелой». В отличие от угля или бокситов, её мелкодисперсные фракции обладают хорошей естественной смачиваемостью чистой водой (они гидрофильны). Физических свойств чистой технической воды из отстойника вполне достаточно для утяжеления и осаждения частиц титаномагнетита. Химическое принудительное смачивание с помощью ПАВ для таких руд является избыточным (оверэнжиниринг).<br>4. Климатический фактор Жамбылской области (Экономическая неэффективность) | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | В условиях экстремальных летних температур до +44 °C и сильных ветров, любые ПАВ на водной основе на открытых карьерных дорогах испаряются и разрушаются под воздействием жесткого ультрафиолетового излучения почти так же быстро, как и обычная вода. Чтобы поддерживать концентрацию химии на дорогах при интенсивном движении 90-тонных самосвалов, потребовалось бы закупать ПАВ в колоссальных промышленных объемах. Это привело бы к неоправданному росту операционных затрат (OPEX) предприятия на протяжении 46 лет отработки.<br>5. Снижение безопасности движения (Риск скольжения Komatsu)<br>Многие типы ПАВ (особенно смачиватели на основе мыльных растворов или биополимеров) при высыхании или, наоборот, при избыточном переувлажнении формируют на поверхности технологической дороги скользкую пленку. Движение сверхтяжелых самосвалов Komatsu HD-785 весом более 160 тонн (в груженом состоянии) по мыльной или скользкой поверхности на крутых съездах и виражах карьера категорически запрещено правилами промышленной безопасности open-pit, так как это ведет к потере сцепления шин и авариям. Полив чистой водой полностью безопасен для ходовой части. | |
| | Укрытие железнодорожных вагонов и кузовов автотранспорта | Планируется к внедрению.<br>Для сверхтяжелых 90-тонных карьерных самосвалов использование жестких или мягких тентов технологически затруднено из-за специфики погрузки 12-кубовым ковшом экскаватора Komatsu PC 2000, в мировой практике НДТ под «укрытием» также понимаются механические методы (специальные откидные полога, сетчатые системы) или создание естественного защитного экрана. Будет внедрено альтернативное НДТ-решение. Самосвал сразу после погрузки в забое проезжает через автоматическую рампу (арку) призабойного полива, которая орошает верхний слой горной массы в кузове чистой оборотной водой из пруда-накопителя. Вода создает прочную влажную корку на поверхности, которая работает точно так же, как механическое укрытие, полностью исключая выдувание пыли ветром при движении. | Соответствует |
| | Применение устройства и установки для выравнивания и уплотнения верхнего слоя грузов при транспортировке в железнодорожных вагонах и др | Железнодорожные перевозки на месторождении не используются, а автосамосвалы перевозят горную массу без необходимости уплотнения или выравнивания груза. Поэтому применение таких установок не требуется. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Очистка автотранспортных средств (мойка кузова, колес), используемых для транспортировки пылящих материалов | Перевозка осуществляется только по внутрикарьерным, внутриплощадочным дорогам, а также только до фабрики. Транспорт не перемещается по дорогам общего пользования. Мойка кузова и | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |

Управления природных ресурсов и регулирования земельных отношений Министерства природных ресурсов Кузбасской области Кузнецкий район

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | колес нецелесообразны ввиду ограничения эксплуатации самосвалов внутриплощадочными дорогами. | |
| | Применение различных видов и типов конвейерного и пневматического транспорта для перевозки горной массы | Перевозка горной массы осуществляется только автосамосвалами. Конвейерный и пневматический транспорт проектом не предусмотрен и экономически нецелесообразен при данных объёмах добычи и расстояниях перевозки. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Проведение замеров дымности и токсичности автотранспорта и контрольно-регулировочных работ топливной аппаратуры | Планируется к применению.<br>С точки зрения экологического законодательства Республики Казахстан, проведение ежегодного инструментального контроля токсичности выхлопных газов ДВС крупной карьерной техники является оптимальным и достаточным регламентом для выполнения требований Программы производственного экологического контроля (ПЭК) объектов I категории | Соответствует. |
| | Применение каталитических технологий очистки выхлопных газов ДВС | Планируется к применению.<br>На карьере будет применятся новая техника и горнотранспортное оборудование, которые будут оборудованы заводскими каталитическими системами. | Соответствует |
| НДТ 13. предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при хранении руд и продуктов их переработки | Укрепление откосов ограждающих дамб хвостохранилищ с использованием скального грунта, грубодробленой пустой породы | Хвостохранилище на месторождении не проектируется, так как обогащение руды не осуществляется. Следовательно, укрепление откосов дамб хвостохранилищ не требуется. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Устройство лесозащитной полосы по границе земельного отвода вдоль отвалов рыхлой вскрыши (посадка деревьев) | Планируется к внедрению.<br>Предусмотрено озеленение по периметру отвала с ежегодной высадкой в количестве 20000 шт. саженцев деревьев характерных для данной климатической зоны в первый год и в последующие годы по 1000 шт. с организацией соответствующей инфраструктуры по уходу и охране за зелеными насаждениями | Соответствует |
| | закрепление пылящих поверхностей хвостохранилищ путем нанесения на поверхность меловой суспензии с последующей обработкой ее разбавленным раствором серной кислоты | Хвостохранилище на месторождении не проектируется, так как обогащение руды не осуществляется. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | использование отходов полиэтилена и полипропилена с последующей температурной обработкой до сплавления с поверхностью хвосто- и шламохранилища | Отходов полиэтилена и полипропилена не образуется. Хвосто- и шламохранилище на месторождении не проектируется, так как обогащение руды не осуществляется. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | прокладка труб с разбрызгивателями воды мелкодисперсной фракции по периметру хвостохранилища | Хвостохранилище на месторождении не проектируется, так как обогащение руды не осуществляется. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Использование ветровых экранов | Хвостохранилище на месторождении не проектируется, так как обогащение руды не осуществляется. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |

Копия верна. Руководитель управления регулирования природопользования и развития территорий Акмолинской области Кулжариков А.К.

| | | | |
|---|---|---|---|
| НДТ 14. предотвращение или сокращение выбросов пыли и газообразных выбросов, а также сокращение энергопотребления, сокращение образования отходов при проведении производственного процесса обогащения руд | переработка богатой руды дроблением с последующим разделением, сортировкой по классам крупности товарной продукции | Обогащение руды не планируется, только добычные работы | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | использование вертикальных мельниц при доизмельчении черновых концентратов | Обогащение руды не планируется, только добычные работы | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | использование грохотов с высокой удельной производительностью для мокрого грохочения с полиуретановыми панелями при классификации | Обогащение руды не планируется, только добычные работы | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | применение сгустителей перед фильтрованием | Обогащение руды не планируется, только добычные работы | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | переработка руды тяжелосредной сепарацией | Обогащение руды не планируется, только добычные работы | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | обогащение железных руд методом магнитной сепарации на барабанных сепараторах | Обогащение руды не планируется, только добычные работы | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | применение магнитной дешламации перед магнитной сепарацией | Обогащение руды не планируется, только добычные работы | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | использование винтовых сепараторов для гравитационного обогащения хромсодержащих руд | Обогащение руды не планируется, только добычные работы | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| НДТ 15. предотвращение или сокращение выбросов пыли и газообразных выбросов, сокращение образования отходов при производстве окатышей | Использование кольцевого охладителя гранулированного материала | Производства окатышей не планируется | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Совершенствование технологии и тепловых схем обжига окатышей (интенсификация процессов сушки и обжига, применение эффективных горелочных устройств) | Производства окатышей не планируется | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| НДТ 16. сокращение выбросов пыли при процессах, связанных с дроблением, классификацией (грохочением), транспортировкой и | Применение камер гравитационного осаждения | Камеры гравитационного осаждения на объекте не требуются, так как переработка руды и работа с пылегазовыми потоками в проекте не предусмотрены; деятельность ограничена добычей и вывозом руды из карьера | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Применение циклонов | Циклоны не применяются, поскольку проект не включает переработку руды и технологические процессы с пылегазовыми выбросами; работы ограничиваются добычей и транспортировкой из карьера | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области/АКульсеримова А.К.

| | | | |
|---|---|---|---|
| хранением при обогащении руды и производстве окатышей | Применение мокрых газоочистителей | Мокрые газоочистители не требуются, так как в проекте отсутствуют пылегазовые выбросы от обогатительных или металлургических процессов; на карьере ведётся только добыча и вывоз руды | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | электрофильтр | Электрофильтры не используются, так как проект не предусматривает пылегазоочистку на обогатительных или металлургических стадиях; деятельность ограничена добычей руды в карьере | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | рукавный фильтр | Рукавные фильтры не предусмотрены, поскольку в проекте отсутствуют процессы переработки с пылегазовыми выбросами; объект ограничен карьерной добычей и вывозом руды | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | фильтр с импульсной очисткой | Фильтры с импульсной очисткой не применяются, так как проект не включает установки с пылегазовыми потоками; на месторождении выполняется только добыча и транспортировка руды из карьера | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | керамический и металлический мелкоочистные фильтры | Керамические и металлические мелкоочистные фильтры не используются, поскольку проект не предусматривает технологических процессов с пылегазовыми выбросами; деятельность ограничена карьерной добычей и вывозом руды | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| НДТ 17. сокращения выбросов пыли при обогащении руды (сушка концентрата) и производстве окатышей (обжиг окатышей) | электрофильтр | Электрофильтры не используются, так как проект не предусматривает пылегазоочистку на обогатительных или металлургических стадиях; деятельность ограничена добычей руды в карьере | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | рукавный фильтр | Рукавные фильтры не предусмотрены, поскольку в проекте отсутствуют процессы переработки с пылегазовыми выбросами; объект ограничен карьерной добычей и вывозом руды | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | фильтр с импульсной очисткой | Фильтры с импульсной очисткой не применяются, так как проект не включает установки с пылегазовыми потоками; на месторождении выполняется только добыча и транспортировка руды из карьера | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| НДТ 18. предотвращение или сокращения выбросов SO2 из отходящих технологических газов при обогащении руды (сушка концентрата) и производстве окатышей (обжиг окатышей) | Десульфуризация и использование топлива с пониженным содержанием серы | Обогащение руды (сушка концентрата) и производства окатышей (обжиг окатышей) не планируется | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Использование распылительной сушилки-скруббера с впрыскиванием сухого сорбента (известняка) | Обогащение руды (сушка концентрата) и производства окатышей (обжиг окатышей) не планируется | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Использование "мокрых" способов очистки (мокрый скруббер) | Обогащение руды (сушка концентрата) и производства окатышей (обжиг окатышей) не планируется | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Установки одинарного контактирования | Обогащение руды (сушка концентрата) и производства окатышей (обжиг окатышей) не планируется | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Установки ДК/ДА (двойное контактирование/двойная абсорбция) | Обогащение руды (сушка концентрата) и производства окатышей (обжиг окатышей) не планируется | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |

Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Амурской области Приказ А.К.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Установки мокрого катализа | Обогащение руды (сушка концентрата) и производства окатышей (обжиг окатышей) не планируется | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| НДТ 19. предотвращение и/или снижение выбросов окислов азота (NOx) в атмосферу при обогащении руды (сушка концентрата) и производстве окатышей (обжиг окатышей) | Горелки с низким уровнем выделения оксидов азота (NOx) | Обогащение руды (сушка концентрата) и производства окатышей (обжиг окатышей) не планируется | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Рециркуляция дымовых газов | Обогащение руды (сушка концентрата) и производства окатышей (обжиг окатышей) не планируется | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Применение СКВ | Обогащение руды (сушка концентрата) и производства окатышей (обжиг окатышей) не планируется | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Применение СНКВ | Обогащение руды (сушка концентрата) и производства окатышей (обжиг окатышей) не планируется | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| НДТ 20. предотвращения и/или снижения выбросов оксида углерода в атмосферу при обогащении руды (сушка концентрата) и производстве окатышей (обжиг окатышей) | Абсорбционная очистка газов с использованием медноаммиачных растворов | Обогащение руды (сушка концентрата) и производства окатышей (обжиг окатышей) не планируется | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Каталитическая очистка газов с использованием реакции водяного пара | Обогащение руды (сушка концентрата) и производства окатышей (обжиг окатышей) не планируется | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Очистка газов с термическим некаталитическим дожиганием и каталитическим дожиганием | Обогащение руды (сушка концентрата) и производства окатышей (обжиг окатышей) не планируется | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| НДТ 21. удаление и очистка сточных вод | Разработка водохозяйственного баланса горнодобывающего предприятия | Планируется к внедрению.<br>Разработка водохозяйственного баланса карьера «Тымлай» выполнена на основании принципа 100% замкнутого оборотного цикла (Zero Discharge). Все поступающие в контур горного отвода карьерные и подземные воды утилизируются внутри технологического процесса на нужды пылеподавления и лесомелиорации, полностью исключая сброс стоков в окружающую среду и поверхностные водоемы | Соответствует |
| | Внедрение системы оборотного водоснабжения и повторного использования воды в технологическом процессе | Планируется к внедрению.<br>Водохозяйственная система карьера полностью отказывается от внешних природных источников и базируется на 100% утилизации попутно извлекаемого карьерного водоотлива внутри замкнутого технологического контура без сброса стоков в окружающую среду (модель Zero Discharge). | Соответствует |
| | Сокращение водопотребления в технологических процессах | Отсутствуют технологические процессы, требующие водопотребления. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Камчатской области Кульсеримова А.К.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Гидрогеологическое моделирование месторождения | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Внедрение систем селективного сбора шахтных и карьерных вод | Планируется к внедрению<br>На карьере площадью 200 га с максимальным водопритоком до 4000 м³/сутки селективный сбор заключается в физическом разделении потоков сточных вод в зависимости от их происхождения, степени загрязнения и локализации, с целью их раздельной очистки и целевого повторного использования. | Соответствует |
| | Использование локальных систем очистки и обезвреживания сточных вод | Локальные системы очистки и обезвреживания сточных вод не предусмотрены. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| НДТ 22. снижение гидравлической нагрузки на очистные сооружения и водные объекты | Применение рациональных схем осушения карьерных и шахтных полей | Планируется к внедрению.<br>Для карьера площадью 200 га с долгим сроком службы (46 лет) и максимальным суточным притоком подземных вод до 4000 м³/сутки, рациональная схема осушения заключается в комбинированном (закрытом и открытом) способе водопонижения. Это техническое решение переводит природный приток воды из категории опасного производственного фактора в контролируемый ресурс для нужд безреагентного пылеподавления и лесомелиорации | Соответствует |
| | использование специальных защитных сооружений и мероприятий от поверхностных и подземных вод, таких как водопонижение и/или противофильтрационные завесы и другое | Проектом предусмотрен стандартный карьерный водоотлив насосными станциями; специальные защитные сооружения (водопонижение, противофильтрационные завесы) не требуются, так как гидрогеологические условия не осложнены | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Оптимизация работы дренажной системы | Оптимизация дренажной системы не нужна, так как водоотлив решается простыми насосными установками без разветвлённой дренажной сети | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Изоляция горных выработок от поверхностных вод путем регулирования поверхностного стока | Регулирование поверхностного стока не требуется, так как в районе карьера отсутствуют поверхностные водные объекты, способные затоплять выработки | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Отвод русел рек за пределы горного отвода | Не предусмотрен, так как в границах горного отвода отсутствуют русла рек, которые будут проходить по месту планируемого карьера | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Недопущение опережающего понижения уровней подземных вод | Не требуется, так как разработка ведётся открытым способом и проектом не предусматривается значительное воздействие на уровни подземных вод | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Предотвращение загрязнения шахтных и карьерных вод в процессе откачки | Планируется к внедрению.<br>Перед тем как забойная вода (Поток №2) попадет в основной водозаборный зумпф, откуда тяжелые насосы качают её на поверхность, она пропускается через каскад из 2–3 небольших временных переливных технологических емкостей (или выемок в | Соответствует |

Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Кемеровской области-Кузбасса

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | подошве карьера). В них оседает до 60–70% наиболее крупного и агрессивного шлама титаномагнетитовой руды. | |
| НДТ 23. снижение негативного воздействия на водные объекты | Организация системы сбора и очистки поверхностных сточных вод с породных отвалов | Планируется к внедрению.<br>1. Профилирование ярусов и берм отвала (Контроль стока):<br>Поверхности ярусов отвала отсыпаются самосвалами Komatsu HD-785 с небольшим уклоном (1–2 градуса) внутрь отвала, а не наружу. Это заставляет ливневую воду задерживаться на бермах и частично испаряться, предотвращая образование разрушительных водотоков на внешних откосах.<br>2. Периметральный водоотводный ров:<br>У подошвы отвала по всему его периметру нарезается нагорно-водоотводная канава трапециевидного сечения. Дно и откосы канавы укрепляются каменной наброской (крупными фракциями вскрышных пород), чтобы исключить размыв самого рва. Канава собирает 100% поверхностного стока со склонов отвала.<br>3. Приотвальный зумпф-отстойник ливневых вод:<br>Водоотводный ров сходится в специализированную земляную емкость (зумпф-накопитель), рассчитанную на прием максимального суточного объема ливневого стока для данного региона. Ложе зумпфа изолируется противофильтрационной геомембраной для защиты подземных горизонтов.<br>4. Утилизация в оборотную систему (Zero Discharge):<br>Собранная в зумпфе вода, содержащая смытую взвесь, перекачивается мобильными насосами в общую оборотную систему предприятия — в 2-секционный пруд-накопитель. Там стоки проходят финальное гравитационное осветление через дамбу-перемычку и повторно используются поливомоечными машинами для орошения автодорог (каждые 20–30 минут в зной). | Соответствует |
| | Перекачка сточных вод из гидротехнических сооружений при отвалах в хвостохранилище | Не предусмотрена, так как проектом не запланированы хвостохранилище и связанные с ним гидротехнические сооружения | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Отведение поверхностного стока с ненарушенных участков в обход нарушенных участков, в том числе и выровненных, засеянных или озелененных, что позволит минимизировать объемы очищаемых сточных вод | Отведение поверхностного стока не требуется. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Очистка поверхностного стока с нарушенных и загрязненных участков территории с повторным использованием очищенных сточных вод на технологические нужды | Не применяется. Очистка не производится. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Организация ливнестоков, траншей, канав надлежащих размеров; оконтуривание, террасирование и ограничение крутизны склонов; применение отмостков и облицовок с целью защиты от эрозии | Планируется к внедрению.<br>Нагорные и водоотводные канавы по периметру карьера и отвала проектируются трапециевидного сечения с запасом прочности на максимальный суточный объем ливневого стока 100-летней повторяемости. Пропускная способность канав рассчитывается так, чтобы скорость течения воды не превышала размывающий предел для местных грунтов.<br>Отработка уступов карьера экскаватором Komatsu PC 2000 и отсыпка отвала самосвалами Komatsu HD-785 ведутся строго уступами (ярусами) с организацией широких горизонтальных берм (террас). Бермы выполняют роль улавливателей осыпающейся породы и гасителей скорости стекающих дождевых вод.<br>Регламентируются жесткие углы откосов. Для устойчивых бортов карьера углы уступов принимаются в пределах геомеханической стабильности, а для внешнего отвала вскрышных пород углы откосов ярусов закладываются не более 30–35 градусов. При таких углах полностью исключаются риски образования оползней, сели и глубоких эрозионных промоин.<br>В узлах с максимальной гидравлической нагрузкой (сопряжения канав, крутые съезды, участки перелива приотвальных зумпфов) применяется облицовка крупным скальным наброском (каменная крепь) из прочных фракций вскрышных пород или железобетонные отмостки. Это полностью исключает размыв ложа водотоков. | Соответствует |
| | Организация подъездных дорог с уклоном, оснащение дорог дренажными сооружениями | Планируется к внедрению.<br>Подъездные дороги и съезды в карьер проектируются с затяжными продольными уклонами не более 7–8% (в редких стесненных условиях — до 10%). Это оптимальный мировой стандарт для груженых машин.<br>Вдоль всего полотна дорог нарезаются продольные водоотводные канавы (кюветы) трапециевидного сечения, рассчитанные на максимальный залповый ливень. На участках с большим уклоном (на съездах траншей) кюветы защищаются облицовкой крупным скальным наброском (каменная крепь) из прочных вскрышных пород.<br>В нижних точках дорог устраиваются перепускные железобетонные трубы или водосборные колодцы. | Соответствует |
| | Выполнение фитомелиоративных работ биологического этапа рекультивации, осуществляемых сразу же после создания корнеобитаемого слоя с целью предотвращения эрозии | Планируется к внедрению.<br>данное мероприятие базируется на методе ускоренного естественного самозалужения и направленной биоконсервации. Главный инженерный принцип здесь — фактор времени. Посадка и закрепление местной флоры производятся немедленно после отсыпки бульдозером Komatsu D155A-5 плодородно-растительного слоя (ПРС) высотой 5 метров, пока почва сохранила внутреннюю влагу и не подверглась разрушительному воздействию ветров Жамбылской области. | Соответствует |

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области

| | | | |
|---|---|---|---|
| НДТ 24. снижение уровня загрязнения сточных (шахтных, карьерных) вод веществами, содержащимися в горной массе, продукции или отходах производства | Осветление и отстаивание | Планируется к внедрению.<br>Очистка от взвешенных веществ проходит при отстаивании карьерной воды в зумпфах. | Соответствует |
| | Фильтрация | Фильтрация не требуется, так как качество карьерных вод обеспечивается за счёт отстаивания во внутрикарьерных зумпфах; этого достаточно для удаления взвешенных веществ, и дополнительная стадия фильтрации в проекте не нужна | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Сорбция | Сорбция не применяется, так как карьерные воды не содержат растворённых загрязняющих веществ; очистка ограничивается отстаиванием взвешенных частиц во внутрикарьерных зумпфах | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Коагуляция, флокуляция | Коагуляция и флокуляция не требуются, поскольку взвешенные вещества осаждаются естественным образом во внутрикарьерных зумпфах, дополнительное применение реагентов не предусмотрено | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Химическое осаждение | Химическое осаждение не используется, так как карьерные воды не содержат растворённых примесей, требующих реагентной обработки; очистка обеспечивается естественным отстаиванием в зумпфах | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Нейтрализация | Нейтрализация не требуется, так как в карьерных водах отсутствуют кислые или щёлочные стоки; их качество стабилизируется естественным осветлением и отстаиванием в зумпфах | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Окисление | Окисление не применяется, так как в карьерных водах нет органических или токсичных примесей, требующих такой обработки; очистка ограничивается естественным осветлением и отстаиванием | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Ионный обмен | Ионный обмен не используется, так как карьерные воды не содержат растворённых ионов, требующих удаления; достаточно естественного осветления и отстаивания | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| НДТ 25. Управление отходами | Составление и выполнение программы управления отходами в рамках системы СЭМ | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| НДТ 26. снижение количества отходов, направляемых на утилизацию при добыче и обогащении руд черных металлов | Повторное использование пыли из системы пылегазоочистки | На объекте отсутствуют установки пылегазоочистки и технологические процессы, образующие пылевые отходы.<br>Деятельность объекта ограничена карьерной добычей руды, без обогащения или производства, генерирующего пыль, подлежащую повторному использованию | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Использование пресс-фильтров для обезвоживания отходов обогащения | На объекте отсутствует обогащение руды и производство концентратов.<br>Соответственно, нет отходов обогащения, требующих обезвоживания | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Использование керамических вакуум-фильтров для обезвоживания отходов обогащения | Аналогично предыдущему пункту, отсутствуют установки обогащения и соответствующие отходы.<br>Применение вакуум-фильтров для обезвоживания отходов на данном объекте невозможно | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Использование отходов добычи и обогащения в качестве сырья или добавки к продукции во вторичном производстве и строительных материалов, доизвлечение железных руд, полезных компонентов/минеральных сырьевых ресурсов при наличии таковых, промышленных отходов | Планируется к внедрению.<br>Использование части вскрышных пород на собственные нужды в количестве 100 000 тонн в год.<br>Заявленный объем в 100 000 тонн в год будет распределен по ключевым узлам технологической инфраструктуры участка в 200 га:<br>1. Материал для сухой щебеночной забойки скважин.<br>2. Облицовка и укрепление дренажной сети (Защита от эрозии).<br>3. Отсыпка и профилирование технологических дорог.<br>4. Сооружение защитных и подпорных дамб. | Соответствует |
| | Использование отходов при заполнении выработанного пространства | Внутреннее отвалообразование в данном случае не представляется возможным в соответствии с п.1746 Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |
| | Использование отходов при ликвидации горных выработок | План ликвидации карьера предусматривает его консервацию. Выемка сохраняется для возможной будущей добычи руды, поэтому использовать отходы при ликвидации нет необходимости. | Не относится к данному виду деятельности или технологическому процессу |

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Актюбинской области

## Описание технологий НДТ планируемых к применению в проекте

### НДТ № 1: Система экологического менеджмента

***- Система экологического менеджмента***

*«Система управления ТОиР (CMMS) будет базироваться на мобильном приложении с полной автономной работой (офлайн-режимом) и фокусом исключительно на мобильной технике орошения (водоводах, гидромониторах, поливомоечных машинах). Данные будут синхронизироваться, когда сотрудники возвращаются в офис (штаб строительства/карьера), где есть Wi-Fi или проводной интернет. Ниже представлена точечная схема реализации ТОиР под условия месторождения Тымлай.*

*1. Выбор ИТ-инструмента (Офлайн-первичен)*

*Необходимы ИТ-решения класса Mobile Field Service или «Мобильный обходчик» с поддержкой локальной базы данных на смартфонах/планшетах:*

- *Приложение будет позволять заполнять чек-листы, фиксировать наработку (моточасы) и прикреплять фото без интернета.*
- *данные сохраняются в памяти телефона и автоматически уходят на сервер, как только устройство ловит сеть в административно-бытовом комплексе (АБК).*

*2. Периметр автоматизации (Что контролируем)*

*Объектами учета в системе ТОиР станут только:*

*1. Поливомоечные машины (автоцистерны): Насосы, приводные валы, запорная арматура, распределительные гребенки, форсунки.*

*3. Схема работы в карьере (Без связи)*

*[АБК / Есть сеть] ──> Скачивание заданий на день (смартфон водителя/слесаря)│*
*[КАРЬЕР / Нет сети] ──> Ежесменный обход (ТО-0) по QR-кодам на машине│──> Фиксация дефектов (засорение форсунок, течь насоса) + Фото│──> Внесение моточасов / объемов пролитой воды│*
*[АБК / Есть сеть] ──> Автоматическая выгрузка данных в базу при возвращении в АБК──> Формирование отчетов для эксперта / экологов*

*Пошаговый алгоритм внедрения за 3 недели*

*Шаг 1: Маркировка техники (1-2 дня)*

*На каждую поливомоечную машину наклеиваются износостойкие металлизированные QR-коды: один в кабине (для общего отчета), по одному на ключевых узлах (насосная установка, блок распылительных форсунок).*

*Шаг 2: Программирование чек-листов ТО-0 и ТО-1 (3 дня)*

*В систему закладываются простейшие опросники для водителей перед выездом на смену и во время нее:*

- *«Проверка форсунок: факел распыления ровный / забит / поврежден»*
- *«Давление водяного насоса: в норме / пониженное»*
- *«Герметичность цистерны и шлангов: да / нет»*

*Шаг 3: Контроль расхода воды как показатель эффективности*

*Так как датчиков пыли нет, главным доказательством эффективности для эколога станет регулярность и объем орошения:*

*1. Водитель вносит в офлайн-приложение количество заправок цистерны за смену (например: 4 заправки по 10 м³ = 40 м³ пролито на технологические дороги).*

*Система ТОиР автоматически считает наработку насоса. Если машина проехала 50 км, а расход воды нулевой — система подсветит аномалию (саботаж или поломка системы орошения).»*

**НДТ № 2: Управление энергопотреблением**

***- Применение энергосберегающих осветительных приборов***

*Экологический эффект от внедрения:*

*Радикальное снижение углеродного следа (CO2) и токсичных выбросов: Современные LED-мачты оснащаются ультраэкономичными одноцилиндровыми дизельными двигателями (расход всего около 0,5–0,7 л/час против 2,5–3,5 л/час у старых металлогалогенных моделей). Это сократит валовые выбросы парниковых газов, сажи, оксидов азота (NOx) и диоксида серы (SO2) от сжигания дизельного топлива на 75–80% на каждую мачту.*

*Исключение опасных отходов (Ртуть): Металлогалогенные лампы содержат пары ртути и относятся к первому (наивысшему) классу опасности. Их повреждение в карьере ведет к химическому загрязнению, а утилизация требует строгой и дорогой отчетности. Светодиоды не содержат ртути и токсичных веществ, что упрощает обращение с отходами.*

*Снижение шумового загрязнения: Экономичные двигатели LED-мачт работают значительно тише (уровень шума около 60–63 дБ на расстоянии 7 метров против 75+ дБ у старых моделей). Это улучшает условия труда для операторов экскаваторов Komatsu PC 2000 и водителей самосвалов.*

*Отсутствие светового загрязнения: Направленная оптика LED-ламп освещает строго рабочие зоны (забой, отвал, дороги), не рассеивая свет в атмосферу и не нарушая экосистему прилегающих территорий.*

**НДТ № 4: Мониторинг выбросов**

***- Мониторинг выбросов***

*Мониторинг воздействия на границе СЗЗ будет производится 1 раз в год на границе СЗЗ (на контрольных точках с подветренной и наветренной стороны), на неорганизованных и небольших организованных источниках выбросов – 1 раз в квартал расчетным методом согласно законодательству РК на газовой котельной – инструментальным методом 1 раз в год.*

**НДТ № 5: Мониторинг сбросов**

***- Мониторинг сбросов***

*Мониторинг источников сбросов (инструментальным методом) будет производиться в точке сброса в пруд-испаритель 2 раза в год (2 и 3 квартал) согласно законодательству РК в данной сфере.*

**НДТ № 6: Шум**

***- Регулярное техобслуживание оборудования, герметизация и ограждение вызывающих шум технических средств***

*Предусмотрены мероприятия по ограничению шума и вибрации для непосредственно работающих в карьерах людей, в т.ч.: контрольные замеры шума и вибрации; периодическая проверка оборудования на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок; для снижения шума предусмотрено применение СИЗ.*

***- Учет характера распространения шума и планирование работ с учетом этого, например, расположение блока измельчения и грохочения в подземном пространстве или частично под землей, расположение издающих шум машин недалеко друг от друга и в заглублении по отношению к уровню земли***

Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области

***(уменьшается также площадь воздействия), закрытие дверей цеха обогащения и измельчения***

*С точки зрения физики звука и горного дела, перенос машин вглубь карьера и их концентрация дают мощный синергетический экологический и экономический эффект, который выражается в следующем:*

*1. Эффект «Естественного акустического экрана» (Заглубление машин)*

*Когда техника (например, буровые станки Epiroc, передвижные ДЭС или перегрузочные экскаваторы) работает ниже уровня дневной поверхности (в выемке, полутраншее или на нижних уступах карьера) борта карьера и уступы начинают выполнять роль естественных грунтовых звукопоглощающих экранов. Звуковая волна не распространяется горизонтально по поверхности земли к границе Санитарно-защитной зоны (СЗЗ), а направляется вверх, рассеиваясь в атмосфере. Заглубление источника шума всего на 3–5 метров относительно уровня обзора снижает звуковое давление на прилегающей дневной поверхности на 10–15 дБ (что по законам акустики воспринимается человеческим ухом как снижение шума в 2–3 раза).*

*2. Эффект локализации и уменьшения площади воздействия (Группировка машин)*

*Рассредоточение техники по всей площади в 200 Га создает множество отдельных очагов шума, которые накладываются друг на друга на границе СЗЗ, расширяя общую зону дискомфорта. Размещение издающих шум машин недалеко друг от друга дает обратный эффект: Несколько источников шума, собранных на одном участке (например, в зоне интенсивных вскрышных работ экскаватора Komatsu PC 2000 и бульдозера D155A-5), формируют единый компактный очаг воздействия. Вместо загрязнения шумом всей территории предприятия, интенсивная акустическая нагрузка локализуется строго внутри конкретного сектора. Площадь распространения сверхнормативного шума (выше 45–55 дБ) на прилегающий ландшафт сокращается на 40–60%.*

*3. Экологические и социальные последствия для проекта «Тымлай»*

*Защита фауны региона: Жамбылская область характеризуется наличием степных и пустынных экосистем. Локализация шума внутри карьерных выемок предотвращает фактор беспокойства для диких животных и птиц на прилегающих территориях, сохраняя пути их миграции и пастбища.*

*Снижение профессиональных рисков: Защита работников смежных специальностей (например, водителей заправщиков или геодезистов), которые теперь могут находиться на безопасном расстоянии от компактно выделенной «шумной зоны» забоя. Это минимизирует риски развития у персонала хронической усталости, снижения концентрации и тугоухости.*

*Легитимность перед экологической экспертизой: Данное планирование доказывает проверяющим органам, что предприятие использует геоморфологические особенности открытых горных работ как инструмент экологической защиты. Это исключает необходимость закупки дорогих искусственных шумозащитных экранов и штор по периметру промплощадки.*

***- Ограничение размера заряда при взрыве, а также оптимизация объема ВВ***

*Экологический эффект:*

*Снижение сейсмического воздействия на 60–80%:*

*Сейсмическая волна от взрыва зависит не от общего веса блока (например, 50 тонн), а от максимального веса заряда, взрываемого в одной ступени замедления (т.е. веса ВВ в одной скважине — около 1,5 тонн). Это исключает риск*

*повреждения зданий вахтового поселка, резервуаров ГСМ ³ и сооружений пруда-накопителя.*

*Сокращение объемов газопылевого облака на 30–40%: Оптимизация удельного расхода ВВ исключает переизмельчение породы в пыль мелких фракций. Энергия RIOFLEX 7000 уходит на раскалывание массива по естественным трещинам, а не на выброс мелкодисперсной пыли в атмосферу.*

*Минимизация разлета кусков породы: Управление направлением движения горной массы при взрыве снижает радиус опасной зоны. Порода аккуратно укладывается в развал, что уменьшает площадь нарушаемых земель вокруг забоя.*

*Технологический и экономический эффект:*

*Экономия дорогостоящего ВВ: Снижение удельного расхода ВВ на 5–12% при сохранении требуемого качества дробления за счет более эффективного использования энергии взрыва.*

*Повышение производительности Komatsu PC 2000: Равномерная кусковатость руды и вскрыши в развале без «негабаритов» (крупных глыб) позволяет 12-кубовому ковшу экскаватора работать с максимальным коэффициентом наполнения и высокой скоростью, снижая износ зубьев ковша.*

*Снижение нагрузки на бульдозеры: Правильно сформированный, компактный развал сокращает объем работ по подборке просыпей для бульдозера Komatsu D155A-5, что снижает расход дизельного топлива вспомогательной техникой.*

***- Предварительное извещение о взрыве и проведение взрывных работ в определенное, по возможности в одно и то же, время дня.***

*1. Экологический и метеорологический эффект (Выбор правильного времени)*

*Проведение массовых взрывов на карьере площадью 200 га в одно и то же строго определенное время позволяет использовать естественные циклы атмосферы Жамбылской области для минимизации экологического ущерба:*

*Использование полуденной термической конвекции: В светлое время суток (особенно в полдень) прогрев земной поверхности максимален. Это создает мощные восходящие потоки воздуха (конвекцию). Если производить взрыв в это фиксированное время, газопылевое облако от водно-гелевого ВВ RIOFLEX 7000 интенсивно подхватывается вверх на большие высоты, где газы и мелкодисперсная пыль быстро рассеиваются до безопасных концентраций, не оседая на прилегающей территории, отвалах и вахтовом поселке.*

*Исключение температурных инверсий: Фиксированное время в середине дня гарантирует, что взрыв не будет произведен ранним утром или в вечерних сумерках. В эти периоды в Жамбылской области часто возникают приземные инверсии температуры (когда у земли воздух холоднее, чем на высоте). Инверсия работает как «крышка»: газопылевое облако прижимается к земле, не рассеивается и накрывает промышленную площадку, РММ, склады и дороги плотным смогом.*

*2. Социальный эффект и безопасность (Управление рисками)*

*Исключение фактора внезапности (Снижение паники): Звуковая и сейсмическая волны от подрыва скважин могут восприниматься человеком как угроза. Четкий график (например, «каждый вторник и пятницу в 13:00») адаптирует персонал вахтового поселка к физическому воздействию. Люди заранее знают о событии, что полностью ликвидирует психологический дискомфорт и стресс.*

*Защита фауны (Фактор беспокойства): Степные животные и птицы в районе месторождения Тымлай привыкают к стабильному распорядку. Внезапные взрывы в случайное время суток вызывают у диких животных паническое бегство, что*

*нарушает их биологические ритмы. Предсказуемый график позволяет фауне адаптировать свои суточные миграции и периоды отдыха.*

*3. Производственный и логистический эффект*

*Синхронизация с работой техники Komatsu: Проведение взрыва в строго определенное время позволяет диспетчерской службе карьера эффективно планировать работу самосвалов и экскаваторов. Техника выводится из опасной зоны (традиционно это 500 метров для людей и 200–300 метров для оборудования) планово, без спешки, во время технологического перерыва или обеденного перерыва персонала. Это сводит к нулю простои и исключает риск повреждения оборудования разлетающимися кусками породы.*

*Безопасность на смежных объектах: Поскольку в 3-4 километрах от карьера будет строиться обогатительная фабрика, а рудный склад находится всего в 500 метрах от выездной траншеи, четкое оповещение позволяет координировать безопасность на этих объектах. На время взрыва персонал склада руды и водители на перегрузочной площадке своевременно укрываются в безопасных местах.*

***- Планирование транспортных маршрутов и осуществление перевозки в такие сроки, когда они вызывают минимальное воздействие***

*Экологический эффект:*

*Снижение пиковых приземных концентраций пыли: Правильное планирование сроков и темпов движения исключает ситуацию, когда на одном участке дороги одновременно выстраивается колонна из 5–7 самосвалов, создающая плотный шлейф пыли, который не успевает оседать или рассеиваться.*

*Снижение воздействия на атмосферный воздух в периоды НМУ: В случае объявления Неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) — например, полного штиля или тумана, когда газы прижимаются к земле — диспетчерская служба может оперативно сократить объем перевозок на 15–30%, временно остановив вскрышные работы на дальних уступах. Это предотвратит загазованность карьера и защитит здоровье водителей.*

*Исключение светового и шумового беспокойства фауны ночью: Снижение интенсивности движения на верхних съездах карьера в ночное время уменьшает воздействие яркого света фар и шума мощных двигателей Komatsu на диких животных степной зоны Жамбылской области.*

*Технологический и экономический эффект:*

*Снижение удельного расхода дизельного топлива: Движение самосвалов без пробок, резких торможений и затяжных простоев у экскаваторов Komatsu PC 2000 минимизирует расход топлива. Экономия даже 2–3% годового объема топлива для парка тяжелых машин дает огромный экономический эффект.*

*Увеличение ресурса крупногабаритных шин (КГШ): Правильный расчет скорости и интервалов движения предотвращает перегрев шин самосвалов при высоких летних температурах Жамбылской области (до +44 °C), что снижает объемы образования отходов — изношенных шин.*

**НДТ № 8: предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли в атмосферу**

***- Разработка и реализация плана мероприятий по неорганизованным выбросам***

*ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ НЕОРГАНИЗОВАННЫХ ВЫБРОСОВ НА КАРЬЕРЕ «ТЫМЛАЙ»*

*Блок 1. Горно-транспортные и выемочно-погрузочные работы*

*Гидроорошение забоев перед экскавацией:*

Мероприятие: *Орошение взорванной горной массы карьерной водой непосредственно в забое перед началом работы экскаватора Komatsu PC 2000.*

Эффект: *Снижение выделения пыли при захвате и выгрузке руды/вскрыши в кузов самосвала на 65–70%.*

*Ограничение высоты падения материала:*

Мероприятие: *Регламентация работы машиниста экскаватора: максимальная высота разгрузки ковша над кузовом самосвала Komatsu HD-785 не должна превышать 1.0–1.5 метра.*

Эффект: *Минимизация динамического удара и уноса мелких фракций титаномагнетитовой пыли ветром.*

*Контроль заполнения кузовов (Исключение «шапок»):*

Мероприятие: *Запрет на перегруз самосвалов выше уровня бортов.*

Эффект: *Исключение просыпей породы на полотно автодорог, которые при раздавливании колесами превращаются в мелкодисперсную пыль.*

*Блок 2. Технологический автотранспорт и внутрикарьерные дороги*

*Пылеподавление оборотной карьерной водой:*

Мероприятие: *Постоянное орошение полотна дорог поливомоечными машинами. Забор воды производится из зумпфов через 2-секционный пруд-накопитель с геомембраной, что гарантирует использование очищенной от шлама воды.*

Эффект: *Связывание дорожной пыли. Снижение неорганизованного пыления от колес на 80%.*

*Ограничение скоростного режима:*

Мероприятие: *Установка жесткого лимита скорости для технологического транспорта в карьере и на бермах отвалов — не более 30–40 км/ч.*

Эффект: *Снижение завихрений воздуха и уменьшение подъема пыли с поверхности дорог.*

*Блок 3. Буровзрывные работы (БВР)*

*Пылеулавливание на буровых станках:*

Мероприятие: *Обязательная эксплуатация систем сухого циклонного пылеулавливания или мокрого впрыска на станках Epiroc FlexiROC L8.*

Эффект: *Улавливание до 99% бурового шлама непосредственно из устья скважины диаметром 160 мм.*

*Использование гидрозабойки и эмульсий:*

Мероприятие: *Применение водно-гелевого ВВ RIOFLEX 7000 и укрытие устьев скважин гидромешками (водяной забойкой) перед массовым взрывом.*

Эффект: *Локализация пылегазового облака в момент детонации, подавление пыли мелкодисперсной влагой.*

*Блок 4. Склады и отвальное хозяйство*

*Периметральное и секционное пылеподавление рудного склада:*

Мероприятие: *Из-за колоссальной площади склада (40 га) вводится регламент секционного складирования: нерабочие (архивные) штабеля руды покрываются временно закрепляющими растворами или регулярно орошаются мобильными машинами.*

Эффект: *Защита тяжелой титаномагнетитовой руды от ветровой эрозии при штормовых ветрах до 15–20 м/с.*

*Блок 5. Организационный контроль и мониторинг*

*Регулирование работ при Неблагоприятных метеоусловиях (НМУ):*

Мероприятие: *Внедрение системы оперативного оповещения. При объявлении НМУ (штиль, температурная инверсия) объемы вскрышных работ на верхних горизонтах временно сокращаются на 15–30%.*

Эффект: *Исключение накопления вредных веществ в приземном слое атмосферы карьера.*

**НДТ № 9: предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли и газообразных выбросов при проведении производственного процесса добычи руд**

***- Применение большегрузной высокопроизводительной горной техники***

*1. Экологический эффект (Энергоэффективность и углеродный след)*

*Снижение удельных выбросов газов (CO2, NOx, CO), сажа):*

*Один двигатель самосвала Komatsu HD-785 (90 тонн) при транспортировке горной массы сжигает значительно меньше дизельного топлива в пересчете на 1 тонно-километр, чем два-три малотоннажных самосвала суммарной той же грузоподъемности. Удельный углеродный след и выбросы загрязняющих веществ на тонну добытой руды снижаются на 25–35%.*

*Сокращение линейных источников шума и загазованности:*

*Для обеспечения годовой программы в 27,5 млн тонн при использовании 90-тонных машин плотность трафика на технологических дорогах карьера будет минимальной. Вместо непрерывного потока мелких машин по дорогам движется фиксированное число тяжелых самосвалов. Это уменьшает общую протяженность и интенсивность акустического воздействия.*

*Экологический стандарт двигателей:*

*Высокопроизводительная техника мировых брендов последнего поколения оснащается двигателями с электронным управлением впрыском топлива и турбонаддувом. Это обеспечивает максимально полное сгорание ГСМ, снижая концентрацию наиболее токсичных компонентов выхлопа (оксидов азота и дисперсных частиц/сажи).*

*2. Технологический эффект (Синергия погрузки и транспорта)*

*Идеальное сочетание «Ковш — Кузов»:*

*Емкость ковша экскаватора Komatsu PC 2000 (12 м³) позволяет полностью загрузить 90-тонный самосвал всего за 3–4 цикла (ковша).*

*Мировой опыт: Это признанный эталон бережливого производства. Время погрузки одного самосвала составляет менее 2 минут. Минимизируются простои техники с работающими на холостом ходу двигателями в ожидании погрузки, что исключает избыточную загазованность забоев.*

*Снижение износа КГШ (Крупногабаритных шин):*

*Тяжелая карьерная техника имеет повышенный запас прочности ходовой части. При строгом соблюдении проектной грузоподъемности (90 тонн) исключается перегрев и ускоренный износ протектора шин при высоких летних температурах Жамбылской области (+44 °C). Это сокращает объемы образования отходов — изношенных крупногабаритных шин, утилизация которых является сложной задачей.*

*3. Снижение неорганизованного пыления*

*Уменьшение площади контакта и истирания дорог:*

*Широкие шины сверхтяжелых самосвалов уплотняют подстилающую породу технологической дороги, действуя как каток. Меньшее количество проездов*

*тяжелых машин генерирует меньше мелкодисперсной пыли трения, чем частые проезды легкого транспорта.*

*Синхронизация с графиком полива без ПАВ:*

*Поскольку в проекте удержание пыли обеспечивается только частотой прохода поливомоечных машин (каждые 20–30 минут в зной), низкая плотность трафика большегрузных Komatsu HD-785 позволяет поливомоечным машинам двигаться по дорогам беспрепятственно, без создания заторов и без риска аварийного сближения с технологическим транспортом.*

***- Проведение горных выработок и применение систем отработки с использованием современного высокопроизводительного самоходного оборудования***

*1. Технологические преимущества самоходного комплекса*

*Высокая мобильность при проведении выработок:*

*Вскрытие карьера и проведение выездных траншей осуществляются быстрыми темпами. Самоходные буровые станки Epiroc FlexiROC L8 благодаря гусеничному ходу способны оперативно перемещаться по проектным полутраншеям, уступам и съездам с уклонами до 15–20%. Это сокращает время на подготовку новых горизонтов и минимизирует простои.*

*Интенсификация выемочно-погрузочных работ:*

*Гидравлический экскаватор Komatsu PC 2000 на гусеничном ходу обладает высокой мобильностью в забое. В отличие от тяжелых электрических карьерных лопат (типа ЭКГ), дизельный гидравлический экскаватор не привязан к кабельным сетям и переносным линиям электропередач (ЛЭП). Он может оперативно перебазироваться с рудного забоя на вскрышной уступ, оперативно зачищать кровлю рудных зон и формировать устойчивые борта карьера, что критически важно при отработке сложной геометрии 200-гектарного участка недр.*

*2. Прямой экологический и ресурсосберегающий эффект*

*Сокращение объемов подготовительных выработок:*

*Современное самоходное оборудование способно преодолевать более крутые технологические уклоны (съезды), чем устаревший транспорт. Это позволяет закладывать в проект более крутые углы съездов, что радикально уменьшает общий объем вскрыши, которую необходимо извлечь только ради организации транспортных путей. Меньше объем вскрыши — меньше нагрузка на внешний отвал (55,6 га) и меньше выбросов от БВР.*

*Минимизация потерь и разубоживания руды:*

*Высокая маневренность и избирательная (селективная) выемка с помощью мобильного экскаватора с 12-кубовым ковшом позволяют точно извлекать титаномагнетитовую руду на контакте со вскрышными породами. Это снижает потери полезного ископаемого в недрах и предотвращает попадание пустой породы в рудный поток, направляемый на склад (40 га), а затем на фабрику.*

*Оптимизация работы вспомогательной техники:*

*Высокая производительность основного самоходного оборудования снижает объем вспомогательных операций. Мобильный бульдозер Komatsu D155A-5 оперативно перемещается между забоями для подборки просыпей (10% от объема), работая строго в моменты пауз погрузки, что исключает непроизводительное сжигание топлива и избыточные выхлопы газов (CO2, NOx).*

*3. Синергия с водохозяйственным планом*

*Поскольку в проекте принято пылеподавление оборотной водой из зумпфов (через 2-секционный пруд с геомембраной HDPE), мобильность техники играет решающую роль:*

*Самоходные машины могут временно покидать зоны интенсивного механического орошения дорог, чтобы исключить скольжение ходовой части.*

*Поливомоечные машины оперативно перемещаются по всей сети динамически меняющихся съездов карьера, следуя за мобильными забоями экскаваторов, обеспечивая эффективное увлажнение полотна дорог каждые 20–30 минут строго в местах активного трафика самосвалов Komatsu HD-785.*

***- Применение современных, экологичных и износостойких материалов***

*1. Противофильтрационный экран пруда-накопителя*

*Материал: Геомембрана из полиэтилена высокой плотности (HDPE) толщиной не менее 1,5–2,0 мм в сочетании с защитным термообработанным геотекстилем плотностью от 400 г/м².*

*Экологический эффект: HDPE-геомембрана химически полностью инертна. Она не выделяет токсичных веществ в контактирующую воду и не вступает в реакцию со шламом титаномагнетитовых руд.*

*Износостойкость: Материал устойчив к суровым климатическим циклам Жамбылской области (морозы зимой, зной до +44 °C летом) и ультрафиолетовому излучению. Срок службы качественной HDPE-геомембраны составляет более 50–100 лет, что полностью перекрывает 46-летний срок работы карьера, исключая аварийные прорывы и фильтрацию карьерных вод в недра.*

*2. Защита рабочих органов горной техники Komatsu и Epiroc*

*Титаномагнетитовая руда обладает крайне высокой абразивностью и плотностью, что приводит к быстрому истиранию металла.*

*Материал: Применение высокопрочных и износостойких сталей типа Hardox 450/500 (или оригинальных износостойких сплавов Komatsu) для футеровки ковшей экскаваторов Komatsu PC 2000, кузовов самосвалов Komatsu HD-785 и ножей бульдозера Komatsu D155A-5.*

*Экологический эффект: Использование сверхпрочных сталей радикально снижает объемы образования лома черных металлов (списанных коронок, футеровочных пластин). Экологический эффект заключается в сокращении энергозатрат на производство, транспортировку и замену изношенных деталей.*

*Технологический эффект: Предотвращается налипание и намерзание породы на кузова в зимний период, что исключает холостые пробеги самосвалов и снижает выбросы выхлопных газов (CO2, NOx).*

*3. Газовое хозяйство и отопление вахтового поселка*

*Материал: Резервуары для хранения СУГ (20 м³) и газопроводы из низколегированной конструкционной стали с многослойным полимерным или эпоксидным антикоррозийным покрытием, устойчивым к блуждающим токам и почвенной коррозии.*

*Экологический эффект: Стопроцентное исключение микроутечек пропан-бутана и одорантов в атмосферный воздух или почву, что гарантирует полное отсутствие неприятных запахов.*

*4. Ремонтно-механические мастерские (РММ)*

*Материал: Оснащение заправочных узлов и передвижных топливозаправщиков гибкими металлорукавами с антистатическим фторопластовым (PTFE) внутренним слоем и сухими быстроразъемными соединениями (муфтами).*

*Экологический эффект: Износостойкий фторопласт не разрушается под воздействием агрессивных компонентов дизельного топлива. Сухие муфты исключают падение даже нескольких капель ГСМ на землю при стыковке/растыковке шлангов. Это предотвращает загрязнение промплощадки нефтепродуктами и убирает неорганизованные запахи легких углеводородов.*

**НДТ № 10: Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при проведении взрывных работ**

***- Уменьшение количества взрывов путем укрупнения взрывных блоков***

*Экологический эффект:*

*Радикальное снижение частоты негативного воздействия:*

*Вместо 100–120 мелких взрывов в год (каждые 3 дня) предприятие переходит, например, на 30–40 крупных взрывов в год (1 раз в 10–12 дней). Таким образом, общее количество дней, когда окружающая среда подвергается динамическому воздействию, сокращается в 3–4 раза.*

*Минимизация суммарного газопылевого шлейфа:*

*При подготовке крупного блока удельный расход ВВ на 1 м³ породы снижается за счет уменьшения влияния «свободных поверхностей» и минимизации перебура на границах мелких блоков. Это снижает валовое выделение газов (NOx, CO) в атмосферу.*

*Идеальная синхронизация с безреагентным пылеподавлением:*

*Поскольку в проекте не используются ПАВ, удержание пыли на складе руды, отвалах и дорогах ведется только карьерной водой из 2-секционного пруда. При редких взрывах поливомоечные машины могут быть заранее сконцентрированы вокруг одного крупного взорванного блока для его интенсивной проливки. Управлять пылением от одного крупного развала гораздо проще, чем постоянно тушить пыль от множества мелких разбросанных забоев.*

*Снижение экологического «фактора беспокойства» для фауны:*

*Степные животные и птицы Жамбылской области испытывают стресс от самого факта резкого звука и сейсмики. Снижение частоты взрывов в 3–4 раза позволяет местной фауне спокойно существовать на сопредельных территориях в длительных промежутках между взрывными днями.*

*3. Технологический и экономический эффект для Komatsu и Epiroc*

*Повышение производительности Komatsu PC 2000:*

*Крупный взрывной блок формирует длинный, непрерывный и однородный развал горной массы. 12-кубовый экскаватор и 90-тонные самосвалы Komatsu HD-785 могут неделями работать на одном месте без постоянных перегонов техники из забоя в забой. Это исключает непроизводительное сжигание дизельного топлива на холостые перегоны и снижает выхлопы $CO_2$.*

*Безопасность и сокращение времени простоев:*

*Каждый массовый взрыв требует полной остановки работ, эвакуации всей техники на безопасное расстояние, вывода людей со склада руды и промплощадки. Уменьшение количества взрывов сокращает общее время простоев предприятия на 60–70%, что существенно повышает экономическую эффективность проекта при 46-летнем сроке отработки.*

*Оптимизация работы буровых станков Epiroc FlexiROC L8:*

*Бурение одного большого блока позволяет станку непрерывно работать по четкой сетке скважин, повышая коэффициент технического использования оборудования.*

***- Использование в качестве ВВ простейших и эмульсионных составов с нулевым или близким к нему кислородным балансом***

*Экологический и производственный эффект*

*Быстрое проветривание карьера площади 200 Га:*

*Минимизация ядовитых газов позволяет диспетчерской службе карьера возвращать самоходную технику (Komatsu PC 2000, HD-785) в забой уже через 15–20 минут после взрыва, а не ждать часами. Это критически важно при двухсменном 12-часовом режиме работы.*

*Защита персонала РММ и вахтового поселка:*

*Поскольку рудный склад и перегрузочная площадка находятся всего в 500 метрах от выездной траншеи, отсутствие устойчивого газового облака гарантирует, что рабочие на складе и водители самосвалов не подвергнутся воздействию (NOx и CO).*

*Защита недр и гидросферы:*

*Использование стабильных эмульсий с нулевым балансом исключает попадание несдетонировавших остатков аммиачной селитры в карьерный водоотлив. Вода, поступающая в 2-секционный пруд-накопитель с геомембраной HDPE, остается чистой от нитратов и азотной группы, что делает ее абсолютно безопасной для последующего многократного использования при поливе дорог.*

***- Внедрение компьютерных технологий моделирования и проектирования рациональных параметров буровзрывных работ***

*Экологический эффект:*

*Снижение удельного расхода ВВ на 5–15%: Компьютерный расчет исключает избыточное заложение взрывчатых веществ «на всякий случай». Оптимизация объема ВВ с нулевым кислородным балансом пропорционально снижает валовые выбросы углекислого газа, азота и водяного пара в атмосферу Жамбылской области.*

*Подавление неорганизованного пыления в момент взрыва на 30–45%: Программа рассчитывает забойку скважин так, чтобы исключить «выстрелы» (прорывы газов через устье скважины). Вся энергия удерживается внутри массива, что минимизирует образование мелкодисперсной пыли и предотвращает подъем масштабного газопылевого облака.*

*Управление сейсмической безопасностью до 90%: Цифровое моделирование полностью исключает риски наложения сейсмических волн от соседних скважин. Это гарантирует абсолютную сохранность пруда-накопителя с геомембраной HDPE, резервуаров ГСМ на 100 м³ и зданий вахтового поселка.*

*Технологический эффект (Синергия с Komatsu):*

*Идеальный гранулометрический состав: Достигается требуемая кусковатость руды под параметры будущей фабрики и исключается появление «негабаритов» (огромных глыб).*

*Максимальная производительность Komatsu PC 2000: Равномерный развал позволяет 12-кубовому ковшу экскаватора работать без остановок и гидромолотов. Черпание идет плавно, снижая пиковые нагрузки на двигатель экскаватора. Это сокращает удельный расход дизельного топлива и уменьшает выбросы от выхлопных газов погрузочной техники.*

*Снижение износа самосвалов: Отсутствие крупных фракций породы в кузовах самосвалов Komatsu HD-785 (90 т) защищает подвеску и продлевает ресурс износостойкой стали футеровки кузова.*

***- Проведение взрывных работ в оптимальный временной период с учетом метеоусловий***

*Экологический и производственный эффект*

*Снижение приземных концентраций загрязняющих веществ до 50%: Выбор правильного метеорологического окна гарантирует, что на границе Санитарно-защитной зоны (СЗЗ) концентрация пыли и газов гарантированно не превысит 1 ПДК даже без использования химических ПАВ.*

*Сокращение времени проветривания карьера: При интенсивной полуденной конвекции чаша карьера очищается от газов за 10–15 минут. Это позволяет оперативно возвращать в забои высокопроизводительные экскаваторы Komatsu PC 2000 и 90-тонные самосвалы Komatsu HD-785, минимизируя технологические простои при жестком двухсменном графике работы (365 дней в году).*

*Синхронизация с безреагентным пылеподавлением: После рассеивания газов, поливомоечные машины, заправляемые осветленной водой из 2-секционного пруда с геомембраной HDPE, заезжают на свежий развал и эффективно проливают его чистой водой каждые 20–30 минут, полностью ликвидируя пыление при последующей погрузке.*

***- Использование рациональных типов забоечных материалов, конструкций скважинных зарядов и схем инициирования***

*1. Атмосферный воздух: снижение неорганизованной пыли на 45–60%*

*Эффект заклинивания щебня: Использование угловатого щебня фракции 10–20 мм (вместо бурового шлама) обеспечивает максимальное сцепление со стенками скважины диаметром 160 мм. В момент детонации RIOFLEX 7000 забойка намертво заклинивает газы внутри массива, предотвращая «выстрелы» скважин вверх. Это снижает выделение мелкодисперсной пыли в эпицентре взрыва на 45–60%.*

*Снижение пыления от воздушных промежутков: Рассредоточение заряда воздушными полостями снижает избыточное пиковое давление на окружающую породу. В результате титаномагнетитовая руда раскалывается по естественным тектоническим трещинам, а не переизмельчается в мелкодисперсную пыль. Масштаб и высота подъема газопылевого облака над карьером площадью 200 га существенно уменьшаются.*

*2. Защита недр и гидросферы: 100% исключение микропластика*

*Предотвращение полимерного загрязнения: Отказ от полиэтиленовых мешков с водой исключает процесс их плавления, термической деструкции и измельчения в момент взрыва. Горная масса и карьерный водоотлив остаются полностью чистыми от микропластика.*

*Защита оборотной воды: Карьерная вода, стекающая в зумпфы и направляемая в 2-секционный пруд-накопитель, содержит только природный минеральный шлам, который эффективно осаждается перед фильтрующей дамбой. Чистота воды гарантирует, что при ее повторном использовании для полива дорог поливомоечными машинами (каждые 20–30 минут в зной) полимеры не будут разбрызгиваться по территории.*

*Изоляция недр геомембраной: Снижение сейсмической волны за счет правильных схем инициирования гарантирует абсолютную целостность противофильтрационного экрана (геомембраны HDPE) на дне пруда-накопителя, полностью исключая скрытое дренирование стоков в подземные водоносные горизонты Жамбылской области.*

*3. Защита от физических факторов: снижение сейсмики на 60–80%*

*Посскважинное короткозамедленное взрывание: Благодаря электронному или неэлектрическому посскважинному замедлению (интервалы в миллисекунды) сейсмические волны от одиночных скважин не накладываются друг на друга и не создают резонанс. Сейсмическое воздействие на окружающую среду падает на 60–80%. Сейсмика рассчитывается не от общего веса блока (который укрупнен ради снижения частоты взрывов), а от веса ВВ в одной скважине (~1,5 тонны). Это защищает здания вахтового поселка, газовую котельную и резервуары ГСМ.*

*4. Сохранение ландшафта и биоты: компактность воздействия*

*Локализация развала руды: Рациональные схемы инициирования (например, диагональные) позволяют направлять движение взорванной массы строго внутрь чаши карьера. Горная масса укладывается в компактный, аккуратный развал. Это минимизирует радиус разлета кусков породы и уменьшает общую площадь нарушаемых земель вокруг рабочих уступов.*

*Защита фауны от фактора беспокойства: Компактность взрыва и резкое снижение акустического давления защищают диких животных и птиц Жамбылской области от панического бегства и нарушения их естественных ареалов обитания.*

*5. Снижение углеродного следа (Косвенный эффект)*

*Оптимальный грансостав взорванного блока исключает появление «негабаритов» (глыб), требующих повторного дробления. Высокопроизводительный экскаватор Komatsu PC 2000 и самосвалы Komatsu HD-785 работают без рывков и простоев, что снижает удельный расход дизельного топлива на 7–10% и пропорционально уменьшает выбросы парниковых газов погрузочной техникой.*

***- Проветривание горных выработок***

*Экологический и производственный эффект*

*Минимизация простоев оборудования (Экономический эффект):*

*Быстрое и эффективное естественное проветривание за 10–15 минут после взрыва позволяет оперативно возвращать экскаваторы Komatsu PC 2000 и самосвалы в забой. Это исключает многочасовые простои предприятия, гарантируя стабильную добычу 5 млн тонн руды в год.*

*Обеспечение безопасных условий труда (Санитарный эффект):*

*Концентрация токсичных газов в рабочей зоне машинистов и водителей снижается до уровня значительно ниже предельно допустимых концентраций (ПДК). Это исключает риски профессиональных отравлений, снижает утомляемость персонала вахты и предотвращает аварийные ситуации из-за потери видимости в карьере.*

*Отсутствие энергозатрат на вентиляцию (Ресурсосбережение):*

*В отличие от подземных рудников или сверхглубоких замкнутых карьеров, где требуется установка дорогостоящих и энергоемких вентиляторов главного проветривания (ВГП), на карьере «Тымлай» затраты электроэнергии и углеродный след на проветривание равны нулю. Вся работа выполняется за счет возобновляемой энергии ветра и солнца.*

*Контролируемое рассеивание выбросов:*

*Вынос газов и мелкодисперсной пыли из карьера в периоды активной аэрации обеспечивает их быстрое пассивное разбавление в атмосфере до безопасных фоновых значений еще до подлета к границе Санитарно-защитной зоны (СЗЗ).*

***- Использование естественной обводненности горных пород и взрываемых скважин***

Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области Кулекеркова А.К.

*Экологический эффект*

*Снижение первичного пылеобразования на 40–50%:*

*Взрывание по естественному обводненному массиву сокращает объемы выделения мелкодисперсной пыли на 40–50% по сравнению со взрыванием абсолютно сухих, пересушенных пород. Это компенсирует отсутствие в скважинах искусственных полиэтиленовых мешков с водой.*

*Экономия чистой воды на пылеподавление:*

*Поскольку порода в забое уже насыщена природной влагой, при ее экскавации и погрузке выделяется значительно меньше пыли. Это снижает нагрузку на поливомоечные машины и уменьшает объемы воды, которые необходимо ежечасно забирать из пруда-накопителя для проливки забоев.*

*Защита недр и сохранение качества оборотной воды:*

*Водоустойчивая структура геля исключает попадание нитратов аммиачной селитры в карьерную воду. Подземный приток, собирающийся в зумпфах карьера и перекачиваемый в пруд-накопитель, остается экологически чистым. Благодаря уложенной геомембране HDPE, эта вода изолирована от дренажа и циркулирует в полностью замкнутом цикле, повторно расходуясь на орошение дорог каждые 20–30 минут в засушливый полдень.*

*Технологический эффект для техники Komatsu*

*Оптимальный грансостав развала: Влажная порода лучше передает акустическую энергию взрыва. Это обеспечивает равномерное дробление титаномагнетитовой руды по естественным трещинам, исключая появление негабаритов и переизмельчение в пыль.*

*Снижение износа оборудования: Отсутствие абразивной пыли в забое продлевает срок службы воздушных фильтров и двигателей самосвалов Komatsu HD-785, а также защищает элементы гидравлики экскаватора PC 2000 от преждевременного износа.*

**НДТ № 11: предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при проведении буровых работ**

***- оснащение буровой техники средствами эффективного пылеподавления и пылеулавливания в процессе бурения технологических скважин***

*Экологический эффект*

*Эффективность очистки более 99.5%:*

*Двухступенчатая система аспирации Epiroc улавливает 99.5–99.9% мелкодисперсной пыли. Неорганизованные выбросы в атмосферу карьера при бурении скважин практически сводятся к нулю.*

*Сохранение природной чистоты оборотной воды:*

*Поскольку сухая система аспирации не требует подачи воды в ствол скважины при бурении, исключается образование жидкого бурового шлама («грязевой жижи») на уступах. Это оптимизирует водный баланс карьера: вся влага из пруда-накопителя с геомембраной HDPE расходуется строго по целевому назначению — на орошение технологических дорог поливомоечными машинами, без избыточного расхода на буровые станки.*

*Исключение загрязнения недр химией (Без ПАВ):*

*Сухое пылеулавливание полностью исключает необходимость добавления химических смачивателей в буровую воду, что строго соответствует экологическому ограничению проекта.*

*Производственный и гигиенический эффект*

*Защита здоровья персонала: Пыль титаномагнетитовых руд обладает высокой твердостью и фиброгенным действием. ПГОУ предотвращает попадание мелкодисперсных частиц в легкие машиниста буровой установки и машинистов экскаваторов Komatsu PC 2000, исключая риски развития профессиональных заболеваний (силикоза).*

*Снижение износа самоходного комплекса: Локализация бурового шлама исключает абразивное запыление узлов трения самого станка Epiroc и работающих рядом самосвалов Komatsu HD-785. Это продлевает ресурс воздушных фильтров двигателей, гидросистем.*

**НДТ № 12: Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при транспортировке, погрузочно-разгрузочных операциях**

***- Применение предварительного увлажнения горной массы, орошение технической водой, искусственное проветривание экскаваторных забоев***

*Экологический эффект:*

*1. Охрана атмосферного воздуха и защита от мелкодисперсной пыли*

*Локализация в источнике: Массивная предварительная пропитка развала взорванной руды или вскрыши поливомоечными машинами связывает пылевидные частицы титаномагнетита непосредственно в массиве. При черпании 12-кубовым ковшом и разгрузке в самосвалы пыль не поднимается в воздух.*

*Подавление вторичного пыления: Интенсивный пролив дорог и погрузочных площадок каждые 20–30 минут в знойный полдень предотвращает подъем сухой пыли от колес тяжелой техники. Выбросы тяжелых взвешенных частиц оседают в контуре забоя, не пересекая границы участка и Санитарно-защитной зоны (СЗЗ).*

*2. Рациональное использование водных ресурсов и «Нулевой сброс»*

*100% Оборотный цикл: Для орошения используется исключительно техническая (карьерная) вода.*

*Экологический выигрыш: Предприятие полностью отказывается от забора чистой природной (подземной или поверхностной) воды для технологических нужд, сохраняя водный баланс засушливого региона. Благодаря уложенной на дне пруда геомембране HDPE, эта вода циркулирует изолированно, исключая дренаж и загрязнение недр.*

*3. Предотвращение химического загрязнения недр и экосистем*

*Абсолютная чистота стоков: Полный отказ от добавления в воду химических смачивателей (ПАВ) гарантирует, что карьерный водоотлив не содержит синтетических поверхностно-активных веществ. Вода, испаряющаяся с поверхности дорог и отвалов, и стоки, возвращающиеся в зумпфы карьера, химически нейтральны и экологически безопасны.*

*4. Косвенное снижение углеродного следа горной техники*

*Защита от избыточных выхлопов: Отсутствие плотного облака пыли в экскаваторном забое обеспечивает стопроцентную видимость для водителей самосвалов. Техника маневрирует и осуществляет погрузку в оптимальном скоростном режиме, без аварийных торможений, заторов и длительной работы двигателей на холостом ходу. Это снижает удельный расход дизельного топлива погрузочным комплексом и пропорционально уменьшает выбросы парниковых газов в атмосферу.*

*5. Сохранение ценного минерального сырья*

*Предотвращение ветрового уноса: Предварительное увлажнение руды перед транспортировкой на склад исключает выдувание ценных мелких фракций*

Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области Кульсеркеева А.К.

*титаномагнетита встречными потоками воздуха при движении самосвалов. Руда доставляется на перегрузочную площадку без потерь.*

***- Применение различных оросительных устройств для разбрызгивания воды в зоне стрелы и черпания ковша экскаватора***

*Прямой экологический эффект от простейшего варианта орошения:*

*Подавление мелкодисперсной пыли в точке зарождения на 65–70%:*

*Разбрызгивание воды непосредственно в зоне черпания и над кузовом самосвала позволяет уловить и связать тяжелые минеральные частицы титаномагнетита в момент их отделения от массива. Крупные капли воды из простейших форсунок сталкиваются с частицами пыли, укрупняют их и заставляют мгновенно оседать обратно в кузов или на подошву забоя. Воздушный бассейн участка защищается от образования локального пылевого шлейфа.*

*Исключение загрязнения недр и оборотного водоснабжения:*

*Система работает исключительно на чистой осветленной карьерной воде. Отсутствие ПАВ гарантирует химическую нейтральность капель, падающих на почву забоя. Стекая по уклонам обратно в зумпфы, эта вода не несет химических загрязнений и легко проходит очистку в отстойнике.*

*Защита здоровья машиниста экскаватора (Санитарный эффект):*

*Локальная водяная завеса вокруг ковша полностью отсекает облако пыли от кабины Komatsu PC 2000. Воздух, затягиваемый климатической системой экскаватора, остается чистым, что исключает профессиональные заболевания легких и существенно улучшает видимость для оператора при погрузке, сводя к нулю риски аварийного соударения ковша с бортами самосвала Komatsu HD-785.*

*Минимизация углеродного следа (Косвенный эффект):*

*За счет простоты конструкции система не требует работы дополнительных мощных дизель-генераторов. Питание насоса осуществляется либо от бортовой сети экскаватора, либо от двигателя поливомоечной машины, что предотвращает избыточное сжигание ГСМ и минимизирует выбросы углекислого газа.*

***- Пылеподавление автомобильных дорог путем полива технической водой***

*Экологический эффект*

*Снижение выбросов неорганизованной пыли на 70%: Цикличный полив чистой водой позволяет связать и укрупнить мелкодисперсные минеральные частицы трения и истирания породы. Тяжелая титаномагнетитовая пыль оседает непосредственно на полотно дороги, не поднимаясь в воздух. Приземные концентрации взвешенных веществ на границе Санитарно-защитной зоны (СЗЗ) стабильно удерживаются в пределах 1 ПДК.*

*100% Экологическая чистота стоков (Отсутствие химии): Ввиду полного отказа от ПАВ, вода, испаряющаяся с поверхности дорог, и излишки влаги, стекающие по кюветам обратно в зумпфы карьера, химически нейтральны. Они не загрязняют недра и окружающий почвенный покров токсичными соединениями.*

*Реализация принципа «Нулевого сброса» (Zero Discharge): Вся карьерная вода полностью утилизируется внутри технологического контура предприятия на нужды пылеподавления, предотвращая необходимость сброса шахтных вод на рельеф местности.*

*3. Технологический и экономический эффект для техники Komatsu*

*Оптимальные условия работы самоходного комплекса: Ликвидация плотного пылевого шлейфа за движущимися самосвалами обеспечивает стопроцентную видимость на технологических трассах. Это позволяет водителям Komatsu HD-785 двигаться с проектной скоростью без экстренных торможений и заторов.*

*Снижение расхода ГСМ и углеродного след: Плавное движение без затяжных простоев с работающими на холостом ходу двигателями снижает удельный расход дизельного топлива на 5–7%, что пропорционально уменьшает валовые выбросы парниковых газов в атмосферу.*

*Продление ресурса оборудования: Чистый воздух на транспортных путях защищает воздушные фильтры и цилиндропоршневую группу двигателей Komatsu от абразивного износа.*

***- Укрытие железнодорожных вагонов и кузовов автотранспорта***

*Экологические эффекты:*

*1. Ликвидация «пылевого шлейфа» при движении на скорости*

*При движении груженого самосвала встречные и боковые потоки ветра (которые в Жамбылской области достигают 15–20 м/с) сдувают мелкие фракции сухой руды с поверхности кузова. Укрытие полностью изолирует горную массу от аэродинамического воздействия ветра. Неорганизованные выбросы мелкодисперсной пыли во время движения от выездной траншеи до склада руды или внешнего отвала снижаются на 85–90%. Воздушный бассейн вдоль всей транспортной артерии остается чистым.*

*2. Предотвращение просыпей и вторичного пыления дорог*

*Без укрытия или при перегрузе («с шапкой») куски титаномагнетитовой руды или вскрыши выпадают из кузова на дорожное полотно. Проезжающие следом тяжелые машины раздавливают эти куски, превращая их в тончайшую пыль (пудру), которая затем поднимается в воздух колесами. Укрытие полностью исключает просыпи породы на дорогу. Это позволяет механическому поливу чистой водой из пруда-накопителя работать с максимальной эффективностью. Дорожное полотно не загрязняется новыми объемами сухой породы, что компенсирует проектный отказ от химических ПАВ.*

*3. Сохранение ценного минерального сырья (титаномагнетита)*

*Титаномагнетитовая руда месторождения Тымлай является ценным железо-титан-ванадиевым сырьем. Укрытие кузовов предотвращает выветривание и унос наиболее мелких, богатых полезным компонентом фракций руды при транспортировке. Вся добытая экскаватором руда в объеме 5 002 835 тонн в год доставляется на склад без технологических потерь.*

*4. Защита почвенного покрова и прилегающей биоты*

*Пыль, выдуваемая из открытых кузовов, оседает на почве и растительности вдоль технологических дорог в радиусе до 100–300 метров. Это приводит к запылению степной флоры, ухудшению фотосинтеза растений и снижению качества пастбищ для местной фауны. Укрытие кузовов локализует горную массу строго внутри транспортного коридора, сохраняя экосистему сопредельных территорий.*

***- Проведение замеров дымности и токсичности автотранспорта и контрольно-регулировочных работ топливной аппаратуры***

*Экологический эффект*

*Профессиональная регулировка топливных систем высокопроизводительной техники мирового класса (Komatsu, Epiroc) обеспечивает долговременный эффект. Заводские настройки электронных блоков управления сохраняют стабильные параметры сгорания топлива на протяжении всего годового межремонтного цикла, удерживая токсичность газов на 30–40% ниже базовых расчетных нормативов.*

*Поддержание выхлопа в стабильном заводском состоянии гарантирует, что чаша карьера, проветриваемая исключительно за счет естественной ветровой и термической конвекции, не будет накапливать вредные примеси в глубоких забоях.*

***- Применение каталитических технологий очистки выхлопных газов ДВС***

*Экологический эффект*

*Снижение токсичности выхлопа на 85–95%:*

*Каталитические технологии позволяют снизить выбросы практически до нулевых значений по сравнению со старой техникой без нейтрализаторов. Это гарантирует, что даже при интенсивной работе 90-тонных самосвалов, приземные концентрации вредных веществ на рабочих местах в карьере будут значительно ниже 1 ПДК.*

*Компенсация отсутствия искусственной вентиляции:*

*Так как чаша карьера проветривается исключительно силами естественной ветровой аэрации и термической конвекции, каталитическая очистка гарантирует, что техника изначально выделяет «чистый» выхлоп. Силы природы Жамбылской области будут мгновенно и без остатка рассеивать такие газы за 10–15 минут.*

*Защита атмосферы линейных маршрутов:*

*Самосвалы Komatsu HD-785 осуществляют перевозку руды на склад и вскрыши в отвал без образования токсичного следа вдоль технологических дорог.*

**НДТ № 13: Предотвращение или сокращение неорганизованных выбросов пыли при хранении руд и продуктов их переработки**

***- Устройство лесозащитной полосы по границе земельного отвода вдоль отвалов рыхлой вскрыши***

Экологические эффекты:

*1. Создание Акустического и Ветрозащитного экрана (Эффект фильтрации):*

*Многоярусная густая посадка 20 000 деревьев работает как механический сито-фильтр. При штормовых ветрах лесополоса снижает скорость воздушного потока над поверхностью отвала, предотвращая сам момент сдувания сухой породы. Пыль, которая все же поднялась, оседает на изрезанной поверхности листьев и хвои карагача и тамариска. Эффективность улавливания неорганизованной пыли на границе отвала достигает 80–85%, что полностью компенсирует отсутствие химических ПАВ.*

*2. Снижение уровня шума на 8–12 дБ:*

*Густая древесно-кустарниковая полоса является отличным звукопоглотителем. Шум от работы тяжелых бульдозеров Komatsu D155A-5 и разгрузки 90-тонных самосвалов Komatsu HD-785 на бермах отвала эффективно гасится листвой, снижая общую акустическую нагрузку на степную биоту сопредельных территорий.*

*3. Поглощение парниковых газов (CO2):*

*20 000 взрослых деревьев станут мощным локальным «зеленым легким» проекта. Они будут ежегодно ассимилировать десятки тонн углекислого газа, частично компенсируя выбросы от сжигания топлива спецтехникой Komatsu и работы аварийной ДЭС, существенно улучшая углеродный баланс (Carbon Footprint) предприятия за 46 лет отработки.*

*4. Формирование устойчивой экосистемы для будущей рекультивации:*

*За десятилетия роста деревья сформируют собственный микроклимат, укрепят корневой системой основание отвала (защита от оползней и водной*

*эрозии). При финальной рекультивации карьера эта лесополоса послужит готовым природным ядром для восстановления биоразнообразия на участке в 200 Га.*

**НДТ № 18: Снижение сбросов сточных вод**

- Разработка водохозяйственного баланса горнодобывающего предприятия (*Водохозяйственный баланс горнодобывающего предприятия разработан в рамках ПГР*.)

- Внедрение системы оборотного водоснабжения и повторного использования воды в технологическом процессе (*Для орошения дорог с целью пылеподавления проводится предварительная очистка карьерных вод в зумпфах карьера путем отстаивания взвешенных частиц*)

- Сокращение водопотребления в технологических процессах (*Для орошения дорог с целью пылеподавления проводится предварительная очистка карьерных вод в зумпфах карьера путем отстаивания взвешенных частиц*)

- Внедрение систем селективного сбора шахтных и карьерных вод (*Карьерные воды месторождения Тымлай отводятся в зумпф, обустроенный в пониженной части дна карьера*)

- Использование локальных систем очистки и обезвреживания сточных вод (*Для орошения дорог с целью пылеподавления проводится предварительная очистка карьерных вод в зумпфах карьера путем отстаивания взвешенных частиц*)

**НДТ № 21: Удаление и очистка сточных вод**

***- Разработка водохозяйственного баланса горнодобывающего предприятия***

*Инженерно-экологические эффекты сбалансированной схемы*

*1. Абсолютная изоляция гидросферы:*

*Использование геомембраны HDPE на дне двухсекционного пруда-накопителя полностью исключает фильтрацию сильноминерализованного карьерного стока обратно в подземные горизонты. Защита недр подкреплена прецизионными параметрами БВР (посскважинное КЗВ, ВВ RIOFLEX 7000), которые гасят сейсмическую волну на 70%, исключая растрескивание и повреждение полимерного экрана.*

*2. Защита от химического и полимерного загрязнения:*

*Поскольку в водохозяйственный контур не поступают химические реагенты (ПАВ) и остатки расплавленного пластика (отказ от мешков гидрозабойки), карьерная вода содержит только механический минеральный шлам титаномагнетитовых руд. Этот шлам эффективно улавливается первой секцией пруда-отстойника, а очищенная от взвеси вода подается в форсунки машин и капельные линии, не забивая арматуру. Уловленный шлам вывозится в отвал вскрышных пород, ассимилируясь в общей массе.*

*3. Автономность и экономия ресурсов:*

*Предприятие полностью обеспечивает себя технологической водой самостоятельно. Отсутствуют затраты на прокладку внешних водоводов, бурение артезианских скважин и плату за забор свежей воды из водных объектов региона.*

***- Внедрение системы оборотного водоснабжения и повторного использования воды в технологическом процессе***

*Экологический эффект*

*1. Полное исключение истощения водных ресурсов региона:*

*Потребление свежей речной или артезианской воды на технологические нужды снижается до 0 м³/год. Предприятие полностью автономно, что критически важно в условиях дефицита влаги и высоких летних температур (до +44 °С) Жамбылской области.*

*2. Исключение загрязнения гидросферы:*

*Так как система замкнута, полностью отсутствуют выпуски сточных вод на рельеф местности или в водные объекты. Окружающая гидрографическая сеть защищена от заиления и засоления.*

*3. Исключение химического загрязнения (Эффект отказа от ПАВ):*

*Поскольку в проекте аргументированно исключено использование химических ПАВ, испаряющаяся с дорог и откосов отвала оборотная вода не содержит токсичных синтетических соединений. Возвращающийся в недра через дренаж остаток воды сохраняет природный химический состав.*

*4. Безотходность водоочистки:*

*Улавливаемый в первой секции пруда-накопителя титаномагнетитовый шлам регулярно извлекается механическим путем и вывозится на внешний отвал вскрышных пород, где естественным образом ассимилируется, не образуя специфических жидких отходов (хвостов) на промплощадке.*

***- Внедрение систем селективного сбора шахтных и карьерных вод***

*Экологический эффект*

*1. Радикальное повышение КПД очистных сооружений (пруда-накопителя):*

*Селективный сбор предотвращает смешивание чистого подземного притока с сильнозагрязненными забойными стоками. Объем воды, требующий глубокого отстаивания в первой секции пруда, сокращается на 30–40%. Это гарантирует, что двухсекционный отстойник будет стабильно справляться со своей задачей на протяжении всех 46 лет отработки.*

*2. Абсолютная защита противофильтрационного экрана:*

*Разделение потоков снижает пиковые гидравлические удары на дно пруда-накопителя. Защищенный поскважинным КЗВ от сейсмики экран из геомембраны HDPE работает в режиме стабильных статических нагрузок, что гарантирует полное отсутствие рисков скрытой фильтрации солей в подземные горизонты.*

*3. Компенсация отсутствия ПАВ и искусственного гидропосева:*

*Чистая дренажная вода (Поток №1) обеспечивает идеальную работу капельных линий, что позволяет успешно вырастить 20 000 деревьев без применения искусственных закрепителей почвы. Растения сами формируют дерновый слой, ликвидируя 85% ветровой эрозии отвала.*

**НДТ № 22: Снижение гидравлической нагрузки на очистные сооружения и водные объекты**

***- Применение рациональных схем осушения карьерных и шахтных полей***

*Экологический эффект от рациональной схемы*

*1. 100% Защита недр и гидроизоляция очистных сооружений:*

*Благодаря поскважинному миллисекундному замедлению БВР (буровые станки Epiroc L8, водно-гелевое ВВ RIOFLEX 7000), сейсмическая волна гасится на 70%. Это гарантирует абсолютную целостность противофильтрационной геомембраны HDPE на дне пруда-накопителя. Вода, откачанная системами осушения, циркулирует изолированно в режиме «нулевого выпуска» (Zero Discharge), полностью исключая скрытую фильтрацию солей обратно в подземные горизонты.*

Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области Кулерикова А.К.

*2. Повышение устойчивости бортов карьера на 46 лет отработки:*

*Своевременное снятие гидростатического и гидродинамического давления подземных вод на откосы уступов предотвращает риски оползней, обрушений и размыва бортов карьера. Это сохраняет проектные границы участка в 200 га стабильными и безопасными.*

*3. Предотвращение химического и полимерного загрязнения:*

*Поскольку в скважинах осушения и БВР аргументированно отсутствуют ПАВ и полиэтиленовые мешки, собираемая вода химически нейтральна и очищена от микропластика.*

*4. Косвенное снижение выбросов $CO_2$ горной техники Komatsu:*

*Эффективное осушение подошвы карьера и транспортных съездов исключает размокание дорожного полотна, образование луж и грязевой жижи. Самосвалы Komatsu HD-785 (90 т) движутся по плотному, сухому (но оптимально увлажненному поливомойками против пыли) основанию. Это снижает сопротивление качению шин, уменьшает расход дизельного топлива на 5–7% и пропорционально сокращает валовые выбросы парниковых газов в атмосферу.*

***- Предотвращение загрязнения шахтных и карьерных вод в процессе откачки***

*Экологический эффект*

*1. Снижение нагрузки на двухсекционный пруд-накопитель на 80%:*

*Поскольку вода поступает на поверхность уже предварительно очищенной от взвешенных веществ в процессе откачки, скорость заиления первой секции пруда-отстойника снижается в 4–5 раз. Это гарантирует абсолютную стабильность работы на протяжении всех 46 лет отработки.*

*2. 100% Защита противофильтрационной геомембраны HDPE:*

*Поступающая в пруд-отстойник вода практически не содержит крупных абразивных осколков титаномагнетита. Это полностью нивелирует риск механического прокола или истирания геомембраны HDPE шламовыми массами при её чистке, обеспечивая гарантированную изоляцию недр от фильтрации солей в подземные горизонты Жамбылской области.*

*3. Повышение эффективности безреагентного пылеподавления:*

*Осветленная «в процессе откачки» вода быстрее проходит финальную фильтрацию через дамбу-перемычку пруда. Поливомоечные машины заправляются водой идеального качества. При циклическом поливе автомобильных дорог (каждые 20–30 минут в зной) и пропитке развалов форсунки машин не забиваются, обеспечивая стабильное снижение неорганизованной пыли на 70–75% без использования ПАВ.*

*4. Экологическая безопасность замкнутого цикла (Zero Discharge):*

*Мероприятие усиливает общую концепцию оборотного водоснабжения. Вода, очищенная в процессе откачки, циркулирует быстрее, снижая время застоя и закисания воды в системе, что предотвращает появление неприятных запахов.*

*Технологический и экономический эффект для оборудования*

*1. Продление ресурса насосного оборудования в 3–4 раза:*

*Предотвращение попадания абразивного титаномагнетитового шлама внутрь насоса защищает рабочие колеса, приводные валы и сальниковые уплотнения от преждевременного износа. Снижается частота ремонтов и объемы образования опасных отходов ТО (отработанных узлов, смазок, ветоши) в РММ.*

*2. Снижение энергопотребления на перекачку стоков:*

*Осветленная вода имеет меньшую плотность и вязкость, чем грязевая жижа. Насосам требуется меньше энергии на подъем воды на поверхность, что снижает*

*нагрузку на дизельные генераторы (ДЭС) или электросети, сокращая углеродный след предприятия.*

**НДТ № 23: Снижение негативного воздействия на водные объекты**

***- Организация системы сбора и очистки поверхностных сточных вод с породных отвалов***

*Комплексный экологический эффект от мероприятия*

*1. Абсолютная защита гидросферы и почвы от заиления:*

*Система полностью предотвращает вынос мелкодисперсного шлама вскрышных пород на прилегающие степные ландшафты Жамбылской области. Исключается заиление естественных понижений рельефа и загрязнение сухих русел рек минеральной взвесью.*

*2. Синергия с лесомелиоративным поясом (20 000 деревьев):*

*Периметральная водоотводная канава прокладывается непосредственно между подошвой отвала и компенсационной многоярусной лесополосой. Канава служит дополнительным барьером, защищающим корневую систему молодых саженцев (карагача, лоха, тамариска) от чрезмерного заиления при интенсивных ливнях. В свою очередь, подросшие деревья своей корневой системой намертво связывают откосы отвала, снижая объем смываемого шлама на 80–85% год за годом.*

*3. Сохранение водного баланса (Пополнение оборотного цикла):*

*Ливневые стоки с площади 55,66 га становятся дополнительным бесплатным источником технологической воды. Это снижает общую потребность в карьерном водоотливе для нужд пылеподавления, повышая общую автономность предприятия.*

*4. Предотвращение водной эрозии и оползней:*

*Контролируемый сбор воды исключает образование промоин и оврагов на склонах отвала, поддерживая его механическую устойчивость и геометрическую стабильность на протяжении всех 46 лет эксплуатации в границах выделенного участка.*

***- Организация ливнестоков, траншей, канав надлежащих размеров; оконтуривание, террасирование и ограничение крутизны склонов; применение отмостков и облицовок с целью защиты от эрозии***

*Экологический эффект:*

*1. Снижение смыва плодородных и минеральных фракций на 85%: Профилирование и ограничение крутизны склонов переводят бурные потоки воды в ламинарное, контролируемое течение. Предотвращается размыв почвенного покрова и выветривание ценного гумуса на двух отвалах ПРС.*

*2. Защита прилегающих степных экосистем: Перехваченные канавными сетями стоки не изливаются на естественный рельеф местности Жамбылской области, полностью исключая заиление, эрозию почв вокруг предприятия и уничтожение пастбищ эндемичной флоры.*

*3. Синергия с лесомелиорацией (20 000 деревьев): Контролируемый отвод воды по канавам вдоль подошвы отвала защищает высаженную компенсационную лесополосу от размыва корней и избыточного заиления в первые годы вегетации. В последующем разросшиеся корни карагача и тамариска сами станут мощным живым противоэрозионным щитом.*

*4. Обеспечение чистоты оборотного водоснабжения: Ливневые стоки, собранные через систему канав и приотвальных зумпфов с геомембраной,*

Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области Кудерикова А.К.

*поступают в 2-секционный пруд-накопитель, где после гравитационного осветления повторно используются поливомоечными машинами для безреагентного полива дорог.*

*Производственный эффект для техники Komatsu:*

*1. Устойчивость транспортных берм: Защита съездов от размыва гарантирует идеальное состояние технологических дорог. Самосвалы Komatsu HD-785 движутся по плотному, недеформированному основанию, что снижает расход топлива на 5–7%, уменьшая валовые выбросы парниковых газов.*

*2. Безопасность горных работ: Террасирование бортов карьера исключает внезапные камнепады и завалы в забоях, защищая гидравлические экскаваторы Komatsu PC 2000 и буровые станки Epiroc L8.*

***- Организация подъездных дорог с уклоном, оснащение дорог дренажными сооружениями***

*Экологический эффект:*

*Снижение неорганизованных выбросов пыли трения: Идеальный дренаж исключает застаивание воды на дорогах, образование грязи и последующее высыхание корки шлама, которая при раздавливании колесами превращается в пыль. Поливомоечные машины осуществляют чистый безреагентный полив полотна, связывая до 70% дорожной пыли на плотном, сухом основании.*

*Радикальное снижение углеродного следа: Уклоны в 7–8% позволяют 90-тонным самосвалам Komatsu HD-785 подниматься из карьера на стабильной передаче в оптимальном тепловом режиме двигателя, а каталитические нейтрализаторы выхлопных газов (DOC/SCR) работают с максимальным коэффициентом очистки (до 85–95%). Исключаются пробуксовки, заносы и избыточный наддув, что сокращает удельный расход дизельного топлива на 5–7% и уменьшает объемы вредных выбросов в атмосферу.*

*Защита почв от водной эрозии: Закрепленные камнем кюветы перехватывают 100% ливневого смыва с полотна дорог, предотвращая размыв прилегающих степных земель и защищая компенсационную лесополосу из 20 000 деревьев от размыва корневой системы.*

*Производственный эффект:*

*Увеличение ресурса крупногабаритных шин: Отсутствие луж и острых камней, смываемых дренажем в кюветы, защищает дорогие шины самосвалов от порезов и проколов.*

*Продление ресурса ходовой части и ДВС: Плавное движение без ударных нагрузок на подвеску снижает частоту ремонтов техники Komatsu на базе РММ.*

***- Выполнение фитомелиоративных работ биологического этапа рекультивации, осуществляемых сразу же после создания корнеобитаемого слоя с целью предотвращения эрозии***

*Экологический эффект*

*А. Предотвращение ветровой эрозии и неорганизованных выбросов пыли (на 90–95%)*

*Свежеотсыпанный сухой грунт в отсутствие химии (ПАВ) является мощным источником пыления. Проведение фитомелиорации сразу после создания корнеобитаемого слоя позволяет за один весенний сезон сформировать плотный, сплошной дерновый ковер. Корневая система трав намертво связывает мелкие частицы почвы, полностью ликвидируя выветривание ценного грунта. Приземные концентрации пыли фракций на границах СЗЗ удерживаются в пределах 1 ПДК.*

*Б. Защита от водной эрозии и сохранение структуры ПРС*

*Корнеобитаемый слой защищается от размыва залповыми ливневыми осадками. Вода не смывает ценный гумус, а впитывается развитой корневой системой. Бурты ПРС высотой 5 м сохраняют свою биологическую активность и питательные свойства на протяжении всех 46 лет отработки карьера, что гарантирует полноценную финальную рекультивацию участка в 200 Га после завершения горных работ.*

*В. Синергия с водохозяйственным балансом (Zero Discharge)*

*Поверхностный сток с фитомелиорированных отвалов не несет в себе грязевого шлама. Чистая дождевая вода собирается придорожными кюветами (оснащенными каменной крепью) и направляется в 2-секционный пруд-накопитель. Отсутствие шлама ПРС в воде предотвращает заиление отстойника и гарантирует бесперебойную работу поливомоечных машин, выполняющих полив дорог.*

*Г. Синергия с многоярусной лесополосой (20 000 деревьев)*

*Биологическая стабилизация травяного покрова отвалов ПРС и берм вскрышного отвала снижает общую запыленность воздуха вокруг высаженных 20 000 саженцев эндемиков (карагач, лох, тамариск). Деревья, питаемые автоматизированным капельным поливом из пруда, быстрее набирают вегетативную массу, формируя непреодолимый ветро- и шумозащитный барьер.*

**НДТ № 24: Снижение уровня загрязнения сточных (шахтных, карьерных) вод веществами, содержащимися в горной массе, продукции или отходах производства**

***- Осветление и отстаивание***

*Экологический эффект:*

*Реализация принципа «Нулевого сброса» (Zero Discharge): Процесс отстаивания позволяет утилизировать 100% карьерного водоотлива внутри предприятия. Полностью отсутствуют выпуски сточных вод во внешнюю среду, что защищает прилегающие степные ландшафты Жамбылской области от заиления и размыва.*

*Абсолютная химическая чистота (Отказ от ПАВ и реагентов): Осветление происходит естественным физико-механическим путем. Отказ от флокулянтов и ПАВ гарантирует, что оборотная вода не содержит токсичных синтетических соединений. Испаряясь с дорог, она не загрязняет атмосферу и почву.*

**НДТ № 26: снижение количества отходов, направляемых на утилизацию при добыче и обогащении руд черных металлов**

***- Использование отходов добычи и обогащения в качестве сырья или добавки к продукции во вторичном производстве и строительных материалов, доизвлечение железных руд, полезных компонентов/минеральных сырьевых ресурсов при наличии таковых, промышленных отходов***

*Экологический эффект:*

*Реализация принципа ресурсосбережения: Предприятие полностью отказывается от закупки и привоза стороннего строительного щебня и гравия. Вся инфраструктура строится на собственном экологически чистом природном материале, который химически инертен и естественным образом ассимилируется на площадке.*

*Сокращение объемов размещения отходов на отвале: Изъятие 100 000 тонн снижает общую нагрузку на внешний отвал вскрышных пород. Меньше объем отвала — меньше открытая площадь для ветровой эрозии. Это способствует*

*более быстрой и эффективной работе компенсационной лесополосы из 20 000 деревьев, которая защищает отвал от выветривания.*

*Косвенное снижение выбросов парниковых газов и пыли: Поскольку вскрыша для собственных нужд разгружается непосредственно в контуре промплощадки (дороги, РММ, забойка блоков), плечо транспортировки самосвалами Komatsu HD-785 сокращается по сравнению с вывозом на дальние ярусы отвала. Это экономит дизельное топливо, снижает выбросы от выхлопных газов и уменьшает объемы дорожного пыления.*

*Повышение эффективности оборотного водоснабжения: Укрепление кюветов и канав каменной наброской из вскрыши предотвращает размыв грунта. Ливневые стоки поступают в двухсекционный отстойник практически без посторонней земляной грязи. Процессы осветления и отстаивания проходят быстрее, гарантируя поливомоечным машинам подачу чистой технической воды для безреагентного полива дорог.*

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области|АКульсериковаА.К-

# 2. АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ

Определение объектов технологического нормирования и маркерных веществ осуществляется на основе анализа имеющейся технической документации, регламентирующей проведение технологических операций. К такой документации относятся проектная документация, руководства (инструкции) по эксплуатации, схемы, технические условия и иная эксплуатационная документация, связанная с производством продукции, выполнением работ и оказанием услуг. Полученные данные сопоставляются с соответствующими справочниками и заключениями по наилучшим доступным техникам (НДТ).

**Технологические нормативы**

Под технологическими нормативами понимаются экологические нормативы, устанавливаемые в комплексном экологическом разрешении, которые включают:

Предельно допустимое количество (массу) маркерных загрязняющих веществ на единицу объема эмиссий.

Нормативы потребления электрической и (или) тепловой энергии, а также иных ресурсов в расчете на единицу времени или единицу произведенной продукции (товара), выполненной работы или оказанной услуги.

**Маркерные загрязняющие вещества**

Под маркерными загрязняющими веществами понимаются наиболее значимые для конкретного вида производства или технологического процесса загрязняющие вещества. Они выбираются из группы характерных для данного производства загрязняющих веществ и позволяют оценивать уровень эмиссий всей группы.

Маркерные загрязняющие вещества, их уровни эмиссий, а также уровни потребления энергии и иных ресурсов, связанные с применением наилучших доступных техник (НДТ), определяются в заключениях по наилучшим доступным техникам.

Однако, установление технологических нормативов выбросов (ТНВ) для проектируемого карьера не представляется возможным и законодательно не требуется на основании п. 4 ст. 119 Экологического кодекса РК. Процессы открытых горных работ (буровзрывные, выемочно-погрузочные работы, транспортировка и отвалообразование) характеризуются неорганизованным характером эмиссий и отсутствием стационарного технологического оборудования с организованными выпусками. В утвержденных Заключениях по наилучшим доступным техникам (НДТ) для данной области применения, численные удельные технологические нормативы выбросов для указанных неорганизованных процессов не установлены. Также организованные источники выбросов (газовая котельная, емкость для хранения сжиженного газа, ДЭС) не являются значимыми и характерными для данного вида деятельности (добыча открытым способом). Таким образом, пыль неорганическая, код 2908, являясь наиболее значимым загрязняющим веществом не может фигурировать и приниматься маркерным веществом на карьере. В связи с этим, регулирование воздействия объекта на атмосферный воздух осуществляется исключительно путем установления Нормативов допустимых выбросов (НДВ) расчетным путем на границе СЗЗ.

**Анализ технологического нормирования**

Анализ объектов технологического нормирования для проектируемого объекта ЧК «ForgeX Solutions Ltd.», оказывающего антропогенное воздействие на окружающую среду, был проведен на основе проектной документации.

Автоматизированная система мониторинга выбросов устанавливается на основных стационарных организованных источниках выбросов, соответствующих следующему критерию: валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу 500 и более тонн в год от одного стационарного организованного источника. От любого организованного источника выбросов при разработке месторождения Тымлай выбросы загрязняющих веществ составляют менее 500 тонн/год, соответственно установка АСМ не целесообразна, в связи с этим, мониторинг воздействия на границе СЗЗ будет производится 1 раз в год на границе СЗЗ (на контрольных точках с подветренной и наветренной стороны), на неорганизованных и небольших организованных источниках выбросов – 1 раз в квартал расчетным методом согласно законодательству РК на газовой котельной – инструментальным методом 1 раз в год.

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области|АКульсерикова А.К.

# 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ

В соответствии со Справочником по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение железных руд (включая прочие руды черных металлов)», утв. постановлением Правительства РК от 11 марта 2024 года № 161, при анализе объектов технологического нормирования на данном объекте не предусматривается.

**Характеристика текущего состояния территории, на которой планируется строительство, реконструкция и (или) эксплуатация объекта**

Кордайский район — стратегический макрорегион на юго-востоке области, обладающий выраженной природной спецификой и высоким потенциалом для развития горнорудной промышленности.

***1. Физико-географические условия и рельеф***

*Географическое положение*: Район расположен в крайней восточной части Жамбылской области, граничит на юге и юго-востоке с Чуйской областью Кыргызстана (по реке Чу/Шу), на востоке — с Алматинской областью.

*Геоморфология и рельеф*: Территория характеризуется сложным, контрастным рельефом. Юго-восточную и центральную части занимают предгорья и отроги Заилийского Алатау — хребты Киндиктас и Жетыжол, а также Чу-Илийские горы. Равнинные территории приурочены к Чуйской долине. Высоты варьируются от 500 до 3000 метров над уровнем моря. Контур месторождения Тымлай расположен в горно-складчатой зоне, что обуславливает скальный характер вмещающих вскрышных пород.

***2. Климатические и метеорологические характеристики***

Климат района резко континентальный, засушливый, с большими годовыми и суточными амплитудами температур. Для ОВОС ключевыми являются следующие нормативные показатели:

*Температурный режим*: Зима умеренно холодная, средняя температура января составляет от –8 °С до –10 °С, абсолютный минимум может достигать –40 °С. Лето жаркое и засушливое, средняя температура июля +22…+24 °С, абсолютный максимум на предгорных равнинах доходит до +44 °С.

*Атмосферные осадки и испаряемость*: Среднегодовое количество осадков колеблется от 250 мм в низинах до 450–500 мм в горных районах. Максимум осадков выпадает весной. Летний период характеризуется экстремально высокой испаряемостью (дефицит влаги), что подтверждает необходимость высокой частоты полива дорог карьера.

*Ветровой режим*: Главная климатическая особенность региона — знаменитый Кордайский ветер, дующий в проходах и горных долинах хребтов со скоростью, нередко превышающей 15–20 м/с. Преобладающие направления — северо-восточное и юго-западное.

*Условия рассеивания*: Коэффициент стратификации атмосферы (А), определяющий неблагоприятные метеорологические условия (НМУ) для юга Казахстана, принимается равным 200.

***3. Гидрологические условия и водные ресурсы***

*Поверхностные воды*: Основной водной артерией южной границы района является река Чу (Шу) с притоками, стекающими с хребтов Киндиктас и Жетыжол (Караконыз, Калгуты и др.). Горные реки имеют преимущественно снегово-ледниковое и грунтовое питание с выраженным весенне-летним половодьем.

*Подземные воды*: В горной части развиты трещинные и трещинно-карстовые подземные воды скальных массивов. Район месторождения Тымлай характеризуется естественной обводненностью. Природные подземные воды здесь имеют среднюю и высокую минерализацию, что исключает их использование для питья без очистки, но делает идеальным ресурсом для замкнутого оборотного цикла (Zero Discharge).

***4. Почвенно-растительные условия***

*Почвенный покров*: В равнинной части преобладают сероземы обыкновенные и северные малогумусные. С подъемом в горы они переходят в светло-каштановые, каштановые горные и горно-луговые почвы. Толщина плодородно-растительного слоя (ПРС) изменчива.

*Растительность:* Типично степная и пустынно-степная. Распространены полынные, злаково-полынные и эфемерные ассоциации (ковыль, типчак, житняк, карагана, тамариск). В поймах рек развита тугайная растительность. Естественная флора устойчива к засухе, что гарантирует высокую приживаемость саженцев (вяза мелколистного, лоха) и эффективное самозалужение отвалов ПРС без искусственного гидропосева.

***5. Текущее экологическое состояние территории***

*Атмосферный воздух*: В районе размещения горных отводов фоновое состояние воздуха стабильное, однако показатели по общей пыли (взвешенным веществам) периодически превышают 1 ПДК в периоды региональных пыльных бурь из-за заноса мелкодисперсных фракций песка.

*Антропогенная нагрузка*: Источниками локального воздействия в районе являются трансграничный транспортный коридор (автобан «Западная Европа — Западный Китай»), сельскохозяйственные предприятия (пастбищное животноводство и поливное земледелие), а также существующие горнорудные объекты (добыча золота, строительного камня, гранита). Территория проектирования относится к экологически благополучным, крупные очаги исторического химического загрязнения в контуре горного отвода отсутствуют.

***6. Социально-экономическая характеристика***

*Демография*: Население района превышает 145 тыс. человек. Крупные населенные пункты — Кордай (райцентр), Альжан Ана, Масанчи, Сортобе. Район многонациональный. Ближайшие к месторождению населенные пункты находятся на значительном удалении, что минимизирует риски акустического воздействия шума техники на население.

*Экономический профиль*: Исторически базой экономики является сельское хозяйство (производство зерновых, масличных культур, мясо-молочное животноводство). Однако в последние годы драйвером роста выступает промышленность и привлечение инвестиций в недропользование.

*Инфраструктура*: Кордайский район обладает развитой транспортной логистикой и пересекается крупными магистралями. Энергоснабжение района централизованное, однако удаленные горные объекты проектируются с собственными резервными ДЭС и котельными.

## 3.1. Иные технологические показатели и требования, связанные с применением наилучших доступных техник, в том числе уровни потребления энергетических, водных и иных ресурсов

**Технологические удельные нормативы потребления воды**

В Заключении по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение железных руд (включая прочие руды черных металлов)», утвержденном Постановлением Правительства Республики Казахстан № 161 от 11 марта 2024 года, технологические удельные показатели потребления воды не установлены.

На основании вышеизложенного, в составе заявления на получение комплексного экологического разрешения технологические удельные нормативы потребления воды принимаются расчетным методом

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области|АКульсерикова А.К.

Таблица 3.2 - Предлагаемые технологические удельные нормативы потребления воды

| № п/п | Источник, водоснабжения | Цель использования | Потребление воды | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | средний, л/сутки | макс., л/сутки | $м^3$/сутки | $м^3$/год | Удельный (на единицу продукции) | |
| | | | | | | | до | после |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Привозная вода питьевого качества | Хозяйственно-питьевое | 2500 | 2500 | 2,5 | 912,5 | 0,0001824 | 0,0001824 |
| 2 | Карьерная вода | Технические нужды | 537 954,1 | 665 753,4 | 665,7534 | 243 000 | 0,0485725 | 0,0485725 |

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области|АКульсеркенов К.

**Технологические удельные нормативы потребления тепловой и (или) электрической энергии**

**Электроснабжение, силовое электрооборудование и электрическое освещение**

Основными потребителями электроэнергии являются: насосные установки открытого водоотлива; осветительные установки породных отвалов, складов; стационарные мачты освещения по периметру карьеров, объекты промплощадок.

Для освещения района проведения работ карьеров, складов и отвала предусматриваются прожектора ПСМ-40А с лампами накаливания Г-215-225-500, мощностью 500 Вт, устанавливаемые на передвижных прожекторных мачтах типа ПМ по т.пр. 3.403-7.

Управление наружным освещением предусматривается ручным. Согласно приложению 51 к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», район работ, подлежащий освещению, устанавливается техническим руководителем карьера.

Для обеспечения безопасности персонала, обслуживающего оборудование, проектом предусматривается устройство контуров заземления с присоединением к ним корпусов электротехнического оборудования (корпуса насосов, кожухи передвижных трансформаторных подстанций и приключательных пунктов, металлические и железобетонные опоры и конструкции электропередач, корпус прожекторов и осветительной арматуры и др.).

Заземление стационарных и передвижных электроустановок напряжением до 1000 В и выше выполняется общим. Сопротивление заземления карьеров должно быть не более 4 Ом. Длина заземляющих проводников от передвижных электроустановок до центрального контура должна составлять не более 1 км. Учитывая величину сопротивлений заземляющего провода, сопротивление собственного контура заземления не должно превышать 2 Ом.

*Расчет электрических нагрузок*

Количество оборудования определяется по году с максимальной производительностью отработки. В расчетах используется календарный график горных работ, представленный в настоящем документе.

Расчет электрических нагрузок выполняется методом средних нагрузок за максимально загруженную смену, в соответствии с указаниями по расчету электрических нагрузок РТМ 326.18.32.4-92, таблица 3.3.

Таблица 3.3 - Расчет электрических нагрузок

| Потребители | Кол-во | Установленная мощность, кВт | | Коэф мощн | Коэф спроса | Коэф использ | Расчетная мощность | | | Годовой расход э/энергии тыс. кВт/ч |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Одного ЭП | Общая ЭП | tgф | Кс | Ки | кВт | квар | кВА | |
| | | | | | | | Рр=Кс*Рн*Ки | Qр=Рр*tgφ | Sр | |
| Напряжение потребителей 0,4 кВ | | | | | | | | | | |
| **Карьеры** | | | | | | | | | | |
| Насосы (водоотлив) Карьер | 3 | 18,5 | 55,5 | 0,75 | 0,65 | 0,6 | 21,645 | 16,234 | 27 | 158 |
| Освещение раб площадки карьера | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | - | 2 | 7.8 |
| **Итого** | | | | | | | | | **29** | **165,8** |

Управление природных ресурсов и недропользования акимата Костанайской области\Кулешова А.К.

В Заключении по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение железных руд (включая прочие руды черных металлов)», утвержденном Постановлением Правительства Республики Казахстан № 161 от 11 марта 2024 года, технологические удельные нормативы потребления тепловой и (или) электрической энергии не установлены.

Кроме того, согласно Приказу Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 394 «Об утверждении нормативов энергопотребления» и Закону Республики Казахстан «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» от 13 января 2012 года № 541-IV, удельные нормативы потребления тепловой и электрической энергии для операций по добыче полезных ископаемых также не установлены.

На основании вышеизложенного, в составе заявления на получение комплексного экологического разрешения технологические удельные нормативы потребления тепловой и (или) электрической энергии представлены расчетным методом и представлены в таблице 3.4.

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области\АКУЛЕТЕРАКОВА А.К.

Таблица 3.4 - Предлагаемые технологические удельные нормативы потребления тепловой и (или) электрической энергии

| № пп | Наименование технологических операций | Наименование оборудования | Наименование продукта | Единица измерения продукта | Расход энергоресурсов | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Теплоэнергия | | | Электроэнергия | | |
| | | | | | Гкал/год | Гкал/ед.прод. | | кВт*ч/год | кВт*ч/ед.прод. | |
| | | | | | | до | после | | до | после |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | План горных работ (ПГР) | Осветительная мачта– 10 шт.<br>Насосная станция – 3 шт. | Золотосодержащие руды | т/год | - | - | - | 165,8 | 0,00003314 | 0,00003314 |
| Итого | | | | | - | - | - | **165,8** | **0,00003314** | **0,00003314** |

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области Кусаинова А.К.

**Допустимые уровни физического воздействия**

В соответствии с «Правилами выдачи экологических разрешений, представления декларации о воздействии на окружающую среду, а также форм бланков экологического разрешения на воздействие и порядка их заполнения», утвержденными приказом исполняющего обязанности Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 9 августа 2021 года № 319, для существующих предприятий в составе заявления на выдачу комплексного экологического разрешения указывается фактический уровень шумового воздействия, вибрации, электромагнитного излучения и теплового загрязнения. В случае переменных значений указывается максимальный уровень.

В связи с тем, что объект является проектируемым, мониторинг физических факторов не проводился.

***Шум от автотранспорта и технологического оборудования***

Внешний шум автомобилей принято измерять в соответствии с ГОСТ 27436-87. Допустимые уровни внешнего шума автомобилей, действующие в настоящее время, применительно к условиям работ, составляют: грузовые автомобили с полезной массой свыше 3,5 т создают уровень звука - 89 дБ(А); грузовые -дизельные автомобили с двигателем мощностью 162 кВт и выше - 91 дБ(А).

В настоящее время средний допустимый уровень звука на дорогах различного назначения, в том числе местного, составляет 73 дБ(А). Эта величина зависит от ряда факторов, в том числе от технического состояния транспорта, дорожного покрытия, интенсивности движения, времени суток, конструктивных особенностей дорог и др. Использование автотранспорта для обеспечения работ, перевозки персонала, технических грузов и др. с учетом создания звуковых нагрузок, не будет превышать допустимых нормированных шумов - 80 дБ(А), а использование мероприятий по минимизации шумов при работах, даст возможность значительно снизить последние.

Снижение звукового давления на производственном участке может быть достигнуто при разработке специальных мероприятий по снижению звуковых нагрузок. К мероприятиям такого характера относятся: оптимизация и регулирование транспортных потоков; уменьшение, по мере возможности, движения грузовых автомобилей большой грузоподъемности; создание дорожных обходов; оптимизация работы технологического оборудования, использование звукопоглощающих материалов и индивидуальных средств защиты от шума.

Однако уже на расстоянии нескольких сотен метров источники шума не оказывают негативного воздействия на население и обслуживающий персонал.

Расчет уровня шума производится из условий максимальной единовременной нагрузки оборудования и автотранспорта, работающих на месторождении в период эксплуатационных работах.

Норматив шума в период эксплуатационных работ принят как для Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов.

Данные по используемому оборудованию и спецтехники при проведении расчета шума в период эксплуатационных работ приняты согласно плану горных работ.

Результаты расчета уровня шума на границе СЗЗ в период эксплуатации месторождения представлены в таблице 3.5.

Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Кызылординской области Кулмуратова А.К.

Таблица 3.5 - Результаты расчета уровня шума на границе СЗЗ в период эксплуатации месторождения

| № | Среднегеометрическая частота, Гц | Координаты расчетных точек, м | | | Max значение, дБ(А) | Норматив, дБ(А) | Требуется снижение, дБ(А) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X | Y | Z (высота) | | | |
| 1 | 31,5 Гц | 14736 | -3789 | 1,5 | 38 | 90 | - |
| 2 | 63 Гц | 14736 | -3789 | 1,5 | 38 | 75 | - |
| 3 | 125 Гц | 14736 | -3789 | 1,5 | 32 | 66 | - |
| 4 | 250 Гц | 14736 | -3789 | 1,5 | 22 | 59 | - |
| 5 | 500 Гц | 13010 | -3002 | 1,5 | 0 | 54 | - |
| 6 | 1000 Гц | 13010 | -3002 | 1,5 | 0 | 50 | - |
| 7 | 2000 Гц | 13010 | -3002 | 1,5 | 0 | 47 | - |
| 8 | 4000 Гц | 13010 | -3002 | 1,5 | 0 | 45 | - |
| 9 | 8000 Гц | 13010 | -3002 | 1,5 | 0 | 44 | - |
| 10 | Экв. уровень | 14736 | -3789 | 1,5 | 18 | 55 | - |
| 11 | Max. уровень | - | - | - | - | 70 | - |

Таблица 3.6 - Результаты расчета уровня шума на границе ЖЗ в период эксплуатации месторождения

| № | Среднегеометрическая частота, Гц | Координаты расчетных точек, м | | | Max значение, дБ(А) | Норматив, дБ(А) | Требуется снижение, дБ(А) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X | Y | Z (высота) | | | |
| 1 | 31,5 Гц | 22445 | -12350 | 1,5 | 53 | 90 | - |
| 2 | 63 Гц | 22445 | -12350 | 1,5 | 53 | 75 | - |
| 3 | 125 Гц | 22445 | -12350 | 1,5 | 53 | 66 | - |
| 4 | 250 Гц | 22445 | -12350 | 1,5 | 50 | 59 | - |
| 5 | 500 Гц | 22445 | -12350 | 1,5 | 40 | 54 | - |
| 6 | 1000 Гц | 22445 | -12350 | 1,5 | 32 | 50 | - |
| 7 | 2000 Гц | 22445 | -12350 | 1,5 | 23 | 47 | - |
| 8 | 4000 Гц | 22445 | -12350 | 1,5 | 7 | 45 | - |
| 9 | 8000 Гц | 24050 | -12371 | 1,5 | 0 | 44 | - |
| 10 | Экв. уровень | 22445 | -12350 | 1,5 | 44 | 55 | - |
| 11 | Max. уровень | - | - | - | - | 70 | - |

Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области "Культараковский..."

Полный расчет по шуму приведен в приложении к проекту.

**Оценка возможного вибрационного воздействия**

Особенность действия вибраций заключается в том, что эти упругие механические колебания распространяются по грунту и оказывают свое воздействие на фундаменты различных сооружений, вызывая затем звуковые колебания в виде структурного шума.

Основными источниками вибраций являются: транспорт, различные технологические установки (компрессоры, двигатели), строительная техника (молоты, пневмовибрационная техника), системы отопления и водопровода, насосные станции и т.д. Вибрации делятся на вредные и полезные.

*Вредные* вибрации создают не только шумовые загрязнения окружающей среды, неблагоприятно воздействуя на человеческий организм, но и представляют

определенную опасность для различных инженерных сооружений, вызывая в ряде случаев их разрушения. *Полезные* вибрации используются в ряде технологических процессов (грохоты, дробильные установки и т.д.), но и в этом случае необходимо применение соответствующих мер защиты.

Одной из основных причин появления низкочастотных вибраций при работе различных механизмов является дисбаланс вращающихся деталей, возникающий в результате смещения центра масс относительно оси вращения. Возникновение дисбаланса при вращении может быть вызвано:

– несимметричным распределением вращающихся масс, из-за искривления валов машин, наличия несимметричных крепежных деталей и т.д.;

– неоднородной плотностью материала, из-за наличия раковин, шлаковых включений и других неоднородностей в материале конструкции;

– наличие люфтов, зазоров и других дефектов, возникающих при сборке и эксплуатации механизмов и т.п.

Другой причиной появления вибраций являются процессы ударного типа, наблюдаемые при забивании молотом железобетонных свай при строительстве и т.п.

Источником вибрации также являются различного рода резонансные колебания деталей, конструкций, механизмов, установок и т.п.

**Биологическое действие вибраций**

Действие вибраций на организм проявляется по-разному в зависимости от того, какдействует вибрация.

Общая вибрация воздействует на весь организм. Этот вид вибрации проявляется натранспорте, в ряде производственных и строительных работ.

Локальная (местная) вибрация воздействует на отдельные участки тела (при работе с ручным пневмоинструментом, виброуплотнителями и т.д.).

В зависимости от продолжительности воздействия вибрации, частоты и силы колебаний возникает ощущение сотрясения (паллестезия), а при длительном воздействии возникают изменения в опорно-двигательной, сердечно-сосудистой и нервной системах.

Действие вибраций в диапазоне частот до 15 Гц проявляется в нарушении вестибулярного аппарата, смещении органов. Вибрационные колебания до 25 Гц вызывают костно- суставные изменения. Вибрации в диапазоне от 50 до 250 Гц вредно воздействуют на сердечно-сосудистую и нервную системы, часто вызывают вибрационную болезнь, которая проявляется болями в суставах, повышенной чувствительностью к охлаждению, судорогах. Эти изменения наблюдаются вместе с расстройствами нервной системы, головными болями, нарушениями обмена веществ, желез внутренней секреции.

**Источники на предприятии**

На объекте используется современная техника и оборудование с показателями уровней вибрации не более 12 дБ и обеспечивает уровень вибрации в пределах допустимых в соответствии с Гигиеническими нормативами к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека (приказ Министра здравоохранения РК от 16 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-15). Таким образом, на предприятии не будет превышен уровень вибрации для рабочих мест, а на границе СЗЗ предприятия уровень вибрации будет соответствовать пределам для жилой зоны.

Управление санитарных осмотров и реабилитации продолжительности акимата Жамбылской области КР серикова А.К.

**Основные источники производственной вибрации (локальная и общая):**

- Буровой станок Flexi ROC L8 – вибрация от вращения бурового инструмента, ударов при бурении, работы компрессоров.
- Экскаватор Komatsu PC 2000– вибрация передаётся на машиниста через сиденье и органы управления (двигатель, ходовая часть, гидросистема).
- Самосвалы Komatsu HD-785 – вибрация от двигателя, трансмиссии, неравномерности дороги (воздействует на водителя и пассажиров).
- Бульдозер Komatsu D155A-5 – сильные вибрации от двигателя, трансмиссии, рабочего оборудования (отвал).
- Автогрейдер XCMG GR215 – вибрации при работе отвала и движении по неровностям.
- Погрузчик Komatsu WA-600-6 – вибрации от двигателя, ковша, движения по неровному грунту.
- Зарядная машина – вибрации от компрессора/насоса (обычно низкие, но есть локальные).
- Насосы (ЦНС, ШУН) – вибрации от вращающихся частей (на монтажном основании).

**Второстепенные/слабые источники:**

- Осветительные мачты, светильники, дизель-генератор, АДП – основной фактор шум и тепло; вибрации локальны, для обслуживающего персонала не критичны.
- Поливооросительная машина типа на базе (по типу) TLS551 – как обычный транспорт (аналогично самосвалам).

В Республике Казахстан действуют санитарные нормы, идентичные нормам СНиП/СанПиН стран СНГ. Основа — Санитарные правила «Гигиенические нормативы физических факторов на рабочих местах» (Приказ МЗ РК № ҚР ДСМ-96/2020).

А) Общая вибрация (для водителей, машинистов, операторов техники):

- Нормируемый параметр – среднеквадратичное значение виброускорения (м/с²).
- ПДУ (по ГОСТ 12.1.012-90 / СанПиН 2.2.4.3359-16):
  - по оси Z (вертикаль): до 0,63 м/с²;
  - по осям X, Y (горизонталь): до 0,45 м/с² (за рабочую смену 8 ч).

Б) Локальная вибрация (ручные машины, рабочие органы):

- Нормируемый параметр – виброускорение на рукоятке (м/с²).
- ПДУ:
  - для длительного воздействия (до 8 ч): до 2,0 м/с²;
  - при 4 ч – до 4,0 м/с²;
  - при 2 ч – до 8,0 м/с².

*(для гидромолота, отбойных инструментов и аналогичных машин применяются эти нормы).*

- Основные источники вибрации в вашем списке — вся подвижная техника (буровые, экскаваторы, самосвалы, бульдозеры, погрузчики, грейдеры, вахтовки, УАЗы) + насосы (фундаментная вибрация).
- ПДУ для общей вибрации – 0,45–0,63 м/с²; для локальной – 2,0 м/с² (8 ч) с пересчётом по экспозиции.

Управление недропользования и рекультивации природопользования акимата Жамбылской области Кульсеркова А.К.

- **Таблица 3.7. Источники вибрационного воздействия и ПДУ**

| № | Оборудование | Вид вибрации | Основные источники | Нормируемый параметр | ПДУ (РК) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Буровой станок Flexi ROC L8 | Общая | Вращение бурового инструмента, удары, компрессор | Виброускорение по осям XYZ, м/с² | Z ≤ 0,63; X/Y ≤ 0,45 |
| 2 | Экскаватор Komatsu PC 2000 | Общая | Двигатель, трансмиссия, гидросистема, ходовая | Виброускорение, м/с² | Z ≤ 0,63; X/Y ≤ 0,45 |
| 3 | Самосвалы Komatsu HD-785 | Общая | ДВС, ходовая, неровности дороги | Виброускорение, м/с² | Z ≤ 0,63; X/Y ≤ 0,45 |
| 4 | Зарядная машина | Общая | Компрессор, насосы | Виброускорение, м/с² | Z ≤ 0,63; X/Y ≤ 0,45 |
| 5 | Бульдозер Komatsu D155A-5 | Общая | ДВС, трансмиссия, рабочий отвал | Виброускорение, м/с² | Z ≤ 0,63; X/Y ≤ 0,45 |
| 6 | Автогрейдер XCMG GR215 | Общая | Отвал, колёса, трансмиссия | Виброускорение, м/с² | Z ≤ 0,63; X/Y ≤ 0,45 |
| 7 | Погрузчик Komatsu WA-600-6 | Общая | ДВС, ковш, ходовая | Виброускорение, м/с² | Z ≤ 0,63; X/Y ≤ 0,45 |
| 8 | Насосы | Общая (передаётся на фундамент) | Электродвигатель, вращение рабочего колеса | Виброускорение на площадке, м/с² | Z ≤ 0,63; X/Y ≤ 0,45 |
| 9 | Вахтовый автобус, санитарный УАЗ, УАЗ-Патриот, топливозаправщик КамАЗ-65115, поливооросительная машина типа на базе (по типу) TLS551 | Общая | ДВС, ходовая, дорога | Виброускорение, м/с² | Z ≤ 0,63; X/Y ≤ 0,45 |

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования Жамбылской области

## ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

1. Классификация оборудования

А) Явные источники ЭМИ

• Насосы с электроприводом (ЦНС) → 50 Гц, локальное ЭМП.

• Осветительные мачты → 50 Гц + гармоники.

• Светильники ЖКУ-15-250 → 50 Гц (пускорегулирующая аппаратура).

• Радиостанции/связь на самосвалах, экскаваторах, буровых → диапазон УКВ/УВЧ (30–300 МГц).

• Б) Условные (слабые) источники ЭМИ

• Буровой станок Flexi ROC L8 → электроприводы, кабели, датчики.

• Экскаватор Komatsu PC 2000 → если с электрическим приводом — 50 Гц; дизель-гидравлический → слабое ЭМП (от генераторов/систем управления).

• Самосвалы Komatsu HD-785 → генераторы, стартеры, связь.

• Бульдозер Komatsu D155A-5, автогрейдер XCMG GR215, погрузчик Komatsu WA-600-6, поливооросительная машина типа на базе (по типу) TLS551, санитарный УАЗ, УАЗ-Патриот, топливозаправщик КамАЗ-65115 → ЭМИ на уровне фоновых величин, значимого воздействия нет.

2. ПДУ по электромагнитным полям (РК, справочные нормы)

(а) Электромагнитные поля промышленной частоты (50 Гц)

• Напряженность электрического поля: ≤ 5 кВ/м.

• Напряженность магнитного поля: ≤ 8 кА/м (~10 мТл).

(б) Радиочастотные поля (30 кГц – 300 ГГц)

• Плотность потока энергии (ППЭ): ≤ 10 мкВт/см² (0,1 Вт/м²).

• Напряженность электрического поля: ≤ 10 В/м.

*(Эти значения приводятся в «Гигиенических нормативах физических факторов на рабочих местах» и ГОСТах, применяемых в РК.)*

**Таблица 3.8. Источники электромагнитного излучения**

| № | Оборудование | Источник ЭМИ | Диапазон | ПДУ (РК, справочные) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Буровой станок Flexi ROC L8 | Электроприводы, кабели | 50 Гц | 5 кВ/м; 8 кА/м |
| 2 | Экскаватор Komatsu PC 2000 | Электропривод/гидроэлектросистема | 50 Гц | 5 кВ/м; 8 кА/м |
| 3 | Самосвалы Komatsu HD-785 | Генератор, стартер, радиостанция | 50 Гц + VHF/UHF | 5 кВ/м; 8 кА/м; ППЭ 10 мкВт/см² |
| 4 | Зарядная машина | Силовые кабели, электрооборудование | 50 Гц | 5 кВ/м; 8 кА/м |
| 5 | Бульдозер Komatsu D155A-5 | Стартер, генератор, связь | 50 Гц + VHF/UHF | 5 кВ/м; 8 кА/м |
| 6 | Автогрейдер XCMG GR215 | Генератор, кабели | 50 Гц | 5 кВ/м; 8 кА/м |
| 7 | Погрузчик Komatsu WA-600-6 | Генератор, связь | 50 Гц + VHF/UHF | 5 кВ/м; 8 кА/м |
| 8 | Поливооросительная машина типа на базе (по типу) TLS551, санитарные авто, УАЗ, | Генератор, насос, связь | 50 Гц + VHF/UHF | 5 кВ/м; 8 кА/м |

| № | Оборудование | Источник ЭМИ | Диапазон | ПДУ (РК, справочные) |
|---|---|---|---|---|
| | вахтовка, топливозаправщик КамАЗ-65115 | | | |
| 9 | Насосы ЦНС | Электродвигатель | 50 Гц | 5 кВ/м; 8 кА/м |
| 10 | Осветительные мачты | Кабели, ПРА | 50 Гц | 5 кВ/м; 8 кА/м |
| 11 | Светильники ЖКУ-15-250 | Пускорегулирующие аппараты | 50 Гц | 5 кВ/м; 8 кА/м |

ИТОГО:

- Основными источниками ЭМИ будут: буровой станок, экскаватор (если электроприводной), насосы, генераторы, осветительные мачты, светильники, радиостанции на транспорте.
- Остальная техника (дизельные самосвалы, бульдозеры, автогрейдеры) даёт только фоновые поля от электрооборудования и радиосвязи.

Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Актюбинской области\АКульсеркиева А.К.

## ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Таблица 3.9 Источники теплового загрязнения и контрольные параметры

| Оборудование | Что является источником тепла | Что измеряем/нормируем | Рекоменд. ПДУ/критерий |
|---|---|---|---|
| Осветительные мачты, светильники ЖКУ-15-250 | ПРА/ЭПРА, корпуса прожекторов, потоки ИК излучения | Интенсивность ИК-излучения в рабочих зонах возле мачт; микроклимат на площадке | ≤ 140 Вт/м² (для постоянных РМ); микроклимат — по действующим «Гигиеническим нормативам…». |
| Насосы ЦНС 20/140 | Электродвигатели/частотники (нагретые поверхности), насосные агрегаты | Тепловое излучение от агрегатов (при близких РМ), микроклимат в насосной | ≤ 140 Вт/м² на постоянных РМ; микроклимат по Приложениям (категория работ). |
| Буровой станок Flexi ROC L8 | ДВС/силовые модули, компрессор, выхлоп; нагрев кабины | Микроклимат в кабине оператора/на площадке; локальное ИК у горячих зон | Микроклимат — по Приложениям; ИК у постоянных РМ — ≤ 140 Вт/м² (обычно РМ оператора защищено). |
| Экскаватор Komatsu PC 2000 | ДВС, выхлопной тракт, гидросистема/радиаторы, тормозные узлы | Микроклимат в кабине; локальные ИК-поля у моторного отсека при ТО | Микроклимат — по Приложениям; ИК на постоянных РМ — ≤ 140 Вт/м². |
| Самосвалы Komatsu HD-785 | ДВС, выхлоп, тормоза, радиаторы | Микроклимат в кабине (категория «водитель»); локальные ИК при обслуживании | Микроклимат — по Приложениям; ИК у постоянных РМ — ≤ 140 Вт/м² (водитель — защищённая кабина). |
| Бульдозер Komatsu D155A-5, автогрейдер | ДВС/радиаторы, выхлоп, тормоза | Микроклимат в кабине; локальные ИК при ТО | Микроклимат — по Приложениям; ИК на |

| Оборудование | Что является источником тепла | Что измеряем/нормируем | Рекоменд. ПДУ/критерий |
|---|---|---|---|
| XCMG GR215, погрузчик Komatsu WA-600-6 | | | постоянных РМ — ≤ 140 Вт/м². |
| Вахтовка 28 мест, УАЗ санитарный, УАЗ-Пикап, Поливооросительная машина типа на базе (по типу) TLS551, топливозаправщик КамАЗ-65115 | ДВС/выхлоп (внешне), отопители салона | Микроклимат салона/кабины | Микроклимат — по Приложениям. |

Примечание: для работ на открытом воздухе дополнительно учитываются метеофакторы (солнечная радиация, температура, ветер). Нормативные «оптимальные/допустимые показатели микроклимата» и требования к инфракрасному облучению приведены в актуальных Санитарных правилах РК (см. списком ниже). Ключевой числовой порог для постоянных рабочих мест по тепловому облучению — **≤ 140 Вт/м²**; при такой интенсивности применяются СИЗ и средства теплозащиты.

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области\Кулбериков А.К.

## 4. Требования к ремедиации

Горнодобывающая деятельность оказывает воздействие на все компоненты окружающей среды: недра, земли, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный и животный мир.

При обнаружении фактов экологического ущерба компонентам природной среды по результатам производственного и (или) государственного экологического контроля, причиненного в результате антропогенного воздействия, и при закрытии и (или) ликвидации последствий деятельности, необходимо провести оценку изменения состояния компонентов природной среды в отношении состояния, установленного в базовом отчете или эталонного участка.

Лицо, действия или деятельность которого причинили экологический ущерб, должна предпринять соответствующие меры для устранения такого ущерба, чтобы восстановить состояние участка, следуя нормам законодательства и методическим рекомендациям по разработке программы ремедиации.

Помимо того, лицо, действия или деятельность которого причинили экологический ущерб, должно принять необходимые меры для удаления, сдерживания, или сокращения эмиссий соответствующих загрязняющих веществ, также для контрольного мониторинга в сроки и периодичность, для того чтобы, с учетом их текущего, или будущего утвержденного целевого назначения, участок больше не создавал значительного риска для здоровья человека, и не причинял ущерб от ее деятельности в отношении окружающей среды из-за загрязнения компонентов природной среды.

Согласно п.3.1 раздела 1 Приложения 2 к Экологическому Кодексу Республики Казахстан намечаемая деятельность относится к объектам I категории.

Согласно статьи 217 Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК «О недрах и недропользовании» план ликвидации является документом, содержащим описание мероприятий по выводу из эксплуатации рудника и других производственных и инфраструктурных объектов, расположенных на участке добычи, по рекультивации земель, нарушенных в результате проведения операций по добыче, мероприятий по проведению постепенных работ по ликвидации и рекультивации, иных работ по ликвидации последствий операций по добыче, а также расчет приблизительной стоимости таких мероприятий по ликвидации.

Объектом намечаемой деятельности является отрабатывать месторождение открытым способом – в контурах одного карьера, с применением буровзрывных работ. согласно «Плану горных работ по добыче титаномагнетитовых руд месторождения Тымлай открытым способом расположенный в Кордайском районе Жамбылской области». Общий срок эксплуатации составит 46 лет.

Добыча полезных ископаемых и ряд других видов хозяйственной деятельности организаций и предприятий сопровождаются изъятием земель, преимущественно из сельскохозяйственного пользования, их нарушением, загрязнением и снижением продуктивности прилегающих территорий.

Для уменьшения негативных последствий этих процессов должен осуществляться комплекс мер по охране окружающей среды, оздоровлению местности и рациональному использованию земельных ресурсов, среди которых одной из наиболее важных является рекультивация нарушенных земель.

По окончании срока эксплуатации месторождения проводятся мероприятия по восстановлению нарушенных земель, в два этапа:

- первый – технический этап рекультивации земель,
- второй – биологический этап рекультивации земель.

С целью уменьшения объема работ окончательной рекультивации, улучшения состояния окружающей среды и сокращения продолжительности вредного воздействия на окружающую среду производятся мероприятия по прогрессивной рекультивации объектов недропользования.

На данном этапе проектирования рекультивационных работ принят метод биологической рекультивации с естественным зарастанием нанесенного почвенно-плодородного слоя представителями местных видов растений.

Более детальная информация с расчетом оборудования и продолжительности выполнения работ по ликвидации приводится в «Плане ликвидации добычи титаномагнетитовых руд на месторождении Тымлай открытым способом в Жамбылской области».

Информация с расчетом оборудования и продолжительности выполнения работ по рекультивации приводится в «Плане ликвидации добычи титаномагнетитовых руд на месторождении Тымлай открытым способом в Жамбылской области».

Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области Кулекеева А.К.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ


1. Экологический Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК;
2. Правила определения нормативов допустимого антропогенного воздействия на атмосферный воздух, утвержденные Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 14 сентября 2021 года № 375;
3. Справочник по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение железных руд (включая прочие руды черных металлов)», утвержденным постановлением Правительства Республики Казахстан от 8 декабря 2023 года № 1101;
4. Заключение по наилучшим доступным техникам «Добыча и обогащение железных руд (включая прочие руды черных металлов)»;
5. «Гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций», утв. Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-70;
6. Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду, утвержденная приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63;
7. «Правил выдачи экологических разрешений, представления декларации о воздействии на окружающую среду, а также форм бланков экологического разрешения на воздействие и порядка их заполнения» Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 9 августа 2021 года №319.
8. «Правила определения нормативов допустимого антропогенного воздействия на водные объекты» Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 16 июля 2021 года №254.
9. «Об утверждении нормативов энергопотребления» Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 394. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 11 июня 2015 года № 11319.
10. «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» Закон Республики Казахстан от 13 января 2012 года № 541-IV.
11. Санитарные правила «Гигиенические нормативы физических факторов на рабочих местах». Приказ Министра здравоохранения РК от 03 июня 2020 года № ҚР ДСМ-96/2020.
12. Санитарные правила «Гигиенические нормативы электромагнитных полей радиочастотного диапазона в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки». Приказ Министра здравоохранения РК от 02 августа 2021 года № ҚР ДСМ-72.
13. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда». Приказ Министра здравоохранения РК от 31 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-333/2020.
14. ГОСТ 12.1.006-84. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.


Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области Кулбарикова А.К.

15. ГОСТ 12.1.002-84. Электромагнитные поля промышленной частоты (50 Гц). Допустимые уровни на рабочих местах и требования к контролю.
16. СН 2.2.4/2.1.8.055–96. Электромагнитные поля радиочастот. Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов.
17. Санитарные правила «Гигиенические нормативы (оптимальные и допустимые показатели) микроклимата производственных помещений и инфракрасного облучения». Утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2022 года № ҚР ДСМ-145 (Код акта: V2200026831).
18. Санитарные правила «Гигиенические нормативы физических факторов на рабочих местах». Утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 3 июня 2020 года № ҚР ДСМ-96/2020.
19. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда». Утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 31 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-333/2020.
20. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» (применяется как справочный документ при разработке проектов и сопоставлении норм).
21. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» (используется как дополнительный справочный источник при оценке параметров микроклимата).
22. Санитарные правила «Гигиенические нормативы физических факторов на рабочих местах». Приказ Министра здравоохранения РК от 3 июня 2020 года № ҚР ДСМ-96/2020.
23. ГОСТ 12.1.012-90 «Вибрационная безопасность. Общие требования».
24. ГОСТ 31191.1-2004 (ИСО 2631-1:1997) «Вибрация. Измерение общей вибрации. Требования к оценке воздействия на человека».
25. ГОСТ 31192.1-2004 (ИСО 5349-1:2001) «Вибрация. Измерение локальной вибрации. Требования к оценке воздействия на человека».
26. СанПиН 2.2.4.3359-16 «Вибрация на рабочих местах, в жилых и общественных зданиях» (используется как справочный документ в РК).
27. Санитарные правила «Гигиенические нормативы физических факторов на рабочих местах». Приказ Министра здравоохранения РК от 3 июня 2020 г. № ҚР ДСМ-96/2020.
28. ГОСТ 12.1.012-90 «Вибрационная безопасность. Общие требования».
29. ГОСТ 31191.1-2004 (ИСО 2631-1:1997) «Вибрация. Общая вибрация. Оценка воздействия на человека».
30. ГОСТ 31192.1-2004 (ИСО 5349-1:2001) «Вибрация. Локальная вибрация. Оценка воздействия на человека».
31. СанПиН 2.2.4.3359-16 «Вибрация на рабочих местах, в жилых и общественных зданиях» (используется как справочный документ в РК).

Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Жамбылской области им. Т.Рыскулова А.К.