

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ЧК «ASIA UNITED
RESOURCES GROUP CORPORATION
LTD»
_____ ДУ ЦУНТФЭН
«____» _____ 2026 год

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ
по добыче железных руд на месторождении Тогай-2
в Карагандинской области**

Том 1
Пояснительная записка

Разработчик:
ИП ALTUNMURA

Сагнаева А.М.

Кокшетау, 2026 год

№ пп	Наименование	Стр.
	ВВЕДЕНИЕ	4
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	
2	ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ	
2.2	Гидрогеологическая характеристика месторождения	
2.3	Характеристика железорудной минерализации месторождения Тогай-2	
3	РАСЧЕТ ЗАПАСОВ, ПОТЕРЬ И РАЗУБОЖИВАНИЯ	
3.1	Кондиции для подсчета запасов	
3.2	Потери и разубоживание руды	
4	ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ	
4.1	Качественная характеристика полезного ископаемого	
4.2	Режим работы и производительность карьера	
4.3	Обоснование выемочной единицы	
4.4	Структура комплексной механизации и применяемое оборудование	
4.5	Главные параметры карьера	
4.6	Вскрытие карьера и горно-капитальные работы	
4.7	Система разработки, элементы системы разработки	
4.8	Карьерный транспорт	
4.9	Организация движения	
4.10	Содержание и ремонт технологических автодорог	
4.11	Бульдозерные работы	
4.11.1	Применяемое оборудование	
4.12	Применяемое оборудование	
4.13	Буровзрывные работы	
	Режим работы карьера. Нормы рабочего времени	
	Календарный график горных работ	
	Технология и механизации горных	
	Технология производства добычных работ	
	Технология производства вскрышных работ	
	Карьерный транспорт	
	Технологические автодороги	
	Водоотлив карьера	
	Временный склад цементного суглинка	
	Мероприятия и рациональному использованию и охране недр	
	Маркшейдерская и геологическая служба	
	Горно-механическая часть. Штаты	
	Основное и вспомогательное горное оборудование	
	Технические характеристики применяемого оборудования	
	Численность трудящихся	
	Генеральный план	
	Экологическая безопасность плана горных работ	
	Предотвращение техногенного опустынивания земель	
	Мероприятия по предотвращению проявлений опасных техногенных процессов рациональному использованию и охране недр	
	Санитарно-эпидемиологические требования	

	Борьба с пылью и вредными газами	
	Радиационная безопасность	
	Промышленная безопасность	
	Основные требования по технике безопасности	
	Обеспечение промышленной безопасности во время строительства и эксплуатации карьера	
	Правила обеспечения промышленной безопасности при ведении горных работ	
	Правила эксплуатации горных машин	
	Правила обеспечения промышленной безопасности при ведении ремонтных работ	
	Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций при разработке месторождения	
	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	
	Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций	
	Учебные тревоги и противоаварийные тренировки	
	Список использованных источников	

ВВЕДЕНИЕ

ЧК «ASIA UNITED RESOURCES GROUP CORPORATION LTD» является победителем аукциона по предоставлению права недропользования на добычу железных руд на месторождении Тогай-2 (лот №411690), проведенного Министерством Промышленности и строительства Республики Казахстан 19 сентября 2025 г.

Настоящим планом горных работ предусматривается отработка железных руд на месторождения Тогай-2 в Карагандинской области. Балансовые запасы малосернистых железных руд утверждены протоколом ТКЗ Управления «Центрказнедра» от 01 мая 2000 года. Годовая производительность (проектная мощность- 8 лет) по отработке запасов железных руд задана Техническим заданием на проектирование и составляет 100 тыс.тонн.

В настоящее время месторождение частично отработано тремя уступами, карьер затоплен.

Железорудные месторождения Тогайской группы и месторождение Тогай-2 в частности, расположено в Каркаралинском районе Карагандинской области Республики Казахстан, в 225 км к востоку от г.Караганды.

Месторождение Тогай-2 вытянуто в субширотном направлении на 200м при максимальной ширине выхода рудной залежи на западном фланге, равной 60 м. Глубина распространения руды от поверхности до 140 м.

Ближайший крупный населенный пункт – пос.Карагайлы отстоит в 30 км на юго-запад от месторождения Тогай-2. В пос.Карагайлы расположен горно-обогатительный комбинат, действующий на базе Карагайлинского барит-полиметаллического месторождения.

Ближайшей железнодорожной станцией является ст.Карагайлы, которая связана железнодорожной веткой с месторождением Кентобе, обладающим погрузочной площадкой. Непосредственно через месторождение проходит грейдерная дорога Караганда-Актогай. К разрабатываемому месторождению Кентобе, что в 3 км к востоку, подведена ЛЭП-10кв.

Ближайшие поселки Буркутты и Бакты находятся на расстоянии 14,6 и 14,2 км от участка работ соответственно.

Настоящий План горных работ по добыче железных руд на месторождении Тогай-2 в Карагандинской области разработан с целью получения лицензии на добычу для проведения промышленной отработки месторождения.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Месторождение Тогай-2 расположено в Каркаралинском районе Карагандинской области, в пределах Кентобе-Тогайского рудного поля, на площади которого расположены железорудные месторождения Кентобе, Тогай 1, Тогай 2.

От станции Карагайлы к руднику проложена железнодорожная ветка; вдоль юго-западной границы земельного отвода рудника проходит автомагистраль Караганда – Кайнар – Актогай. Ближайшие поселки Буркутты и Бакты находятся на расстоянии 14,6 и 14,2 км от участка работ соответственно.

Рельеф. В геоморфологическом отношении район месторождения находится в восточной части Казахского нагорья в пределах северного склона Иртыш-Балхашского водораздела и характеризуется чередованием сопок и небольших горных возвышенностей (Кентские горы) с широкими долинами, к которым приурочены основные водотоки - река Талды (в 15 км к западу от участка работ) и ее приток р.Сарыбулак (5,5 км на север). Большинство речек не имеют постоянного водотока, однако подрусловый сток их довольно значительный. Максимальные абсолютные отметки характерны для Кентского горного массива, где они достигают 1429 м, а относительные отметки в непосредственной близости от месторождения находятся в пределах 30-150 м.

Растительный покров. Растительность представлена чаще травами: ковылем, типчаком, полынью. Отмечаются большие площади, вспаханные под посевы зерновых культур. Из кустарников широкого распространения караганник. К склонам невысоких гор и к увлажненным межсочным логам приурочены небольшие колки, в которых растут береза, осина, тополь и тальник.

Климат района. Климат территории резко континентальный. По данным метеостанции г.Каркаралинска средняя месячная температура воздуха в январе составляет $-13,5$ $-16,0^{\circ}$, июля $+18,0$ $+18,5^{\circ}$. Средний из абсолютных минимумов -38 -41° , а абсолютный минимум в отдельные очень суровые зимы достигает -48 -55° . Абсолютная максимальная температура отмечается в июле и достигает $+37$ $+38^{\circ}$.

Продолжительность теплого периода со среднесуточной температурой воздуха выше 0° около 200 дней, безморозный период продолжается 90-110 суток. Среднегодовая температура воздуха $+1,6^{\circ}$.

Осадки по территории Каркаралинского района благодаря его высокому гипсометрическому положению выпадают в сравнительно большем количестве (350-400 мм), чем на остальной части Карагандинской области (300-350 мм).

По данным метеостанции среднее многолетнее количество осадков составляет 283мм, из них 65% среднегодовых осадков выпадает в весенне-летний период (апрель-август).

Снежный покров устанавливается обычно в ноябре. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом 130-150 дней.

Максимальная высота снежного покрова (20-30 см) отмечается в конце февраля – начале марта. Мощность снегового покрова и температура воздуха определяют глубину промерзания почвы, которая достигает 2-2,5 м.

Почвенный покров. В пределах площади проведения работ развиты, преимущественно, темно-каштановые, реже, светло-каштановые почвы и малогумусовые черноземы. В понижениях широко проявлены солонцы.

Гидрологическая сеть. Гидрографическая сеть района, благодаря его высокому гипсометрическому положению и расчлененности, развита широко, представлена реками Талды, Жарлы, Тундык, Сарыбулак, Каркаралинка, а также ложбинами временных водотоков. Речной сток формируется за счет зимних атмосферных осадков в период снеготаяния. Большая часть рек в засушливое время года пересыхают и распадаются на ряд плесов, уровень воды в которых поддерживается родниками и за счет подземного стока.

Непосредственно на площади месторождения поверхностных водотоков и водоемов, которые могли бы осложнить его разработку, не имеется.

Эколого-геологическая обстановка региона в целом удовлетворительная, за исключением участков, примыкающих к автомобильным дорогам, а также окрестностям крупных поселков и месторождений полезных ископаемых. Наиболее значительными населенными пунктами являются г. Каркаралинск и г. Егиндыбулак и поселки Карагайлы, Коянды, Буркутты менее крупные – Акжол, Коктас, Токай.

Изученность района проведения работ. Геологическое изучение района в прошлом не ограничивалось маршрутными исследованиями и проверкой заявок рудоискателей. Первые описания месторождений Кентобе–Тогайской группы принадлежат Романовскому (1903 г.).

Планомерное изучение железорудных месторождений района началось с 1924 года партией геологического комитета (1925, 1927, 1929) под руководством М.П. Русакова. Им составлены первые геологические карты района масштаба 1:84000, Кентобе–Тогайского рудного поля масштаба 1:25000, а также геологические и магнитометрические карты участков Кентобе, Тогай I и II в масштабе 1:2000. Общие запасы железных руд района оценены в 40 млн. тонн (до глубины 300 м). Запасы Тогай I и II оценены в 5,4 млн. тонн.

Поисково–разведочные работы на месторождениях Тогай производились в несколько этапов:

1930–1932 г.г. – М.А. Айталиев (1932, 1935)

1947–1950 г.г. – Е.А. Немов (1948), В.Н. Иванов (1952)

1967–1972 г.г. – В.С. Николаев, Ю.А. Шелехов (1972)

1994–1996 г.г. – данный отчет.

В период 1930–1932 г.г. на месторождении Тогай I пройдены 5 скважин (№1–№5) и 8 канав.

Поисковые скважины частью пробурены в лежащем боку рудной залежи (1, 2, 5), или на значительном удалении от верхнего контакта, что обусловило малую информативность буровых работ, практически не позволивших оценить параметры рудной залежи.

В период 1947–1950 г.г. на месторождении проведена топографическая и геологическая съемка масштабов 1:10000, также топографическая и геологическая съемка масштабов 1:2000. Рудная залежь оконтурена канавами, а фланги глубокими (2–3 м) шурфами. Пробуренные в этот период три скважины (7, 8, 9) пройдены в двух профилях и вскрыли, в основном породы всячего бока и в связи с низким выходом керна впоследствии были исключены из геологических построений, за исключением скв. №7, подтвердившей наличие рудного тела в профиле 4 на интервале глубин 90–105 м от поверхности. По данным Иванова В.Н. (1952 г.) запасы разведанной части рудного тела Тогай I оценены в 530 тыс. тонн со средним содержанием железа 55,7%, серы 2,3% и фосфора 0,03%. Запасы месторождения Тогай II оценены в 51 тыс. тонн руды с содержанием железа 52,9%, серы 0,48% и фосфора 0,02%.

В течение последнего периода 1994–1996 г.г. выполнено частичное переопробование канав, уточнены морфология и внутреннее строение рудного тела, а в совокупности с разведочными скважинами, пробуренными в шести разведочных линиях, полностью оконтурено как по падению, так и по простиранию. В этот период пробурены 17 разведочных скважин, одна из которых забракована в связи с аварией в интервале рудной зоны (скв. 17).

В связи с разработкой месторождения Кентобе, близостью железной дороги (2,5 км) и близповерхностным залеганием богатых малосернистых руд в 1994–1996 гг. АО «Карагайлы» по заказу Кентобинского рудоуправления провело разведку рудопоявления Тогай-2 и запасы его были утверждены протоколом ТКЗ Управления «Центрказнедра» №

674-3 от 03 октября 1996 года. Небольшое месторождение малосернистых богатых железных руд рассматривалось как дополнительная сырьевая база Карагандинского металлургического комбината.

Территория на добычу площадью 0,133256 км², выставленная на аукцион находится в пределах листа карты масштаба 1:200000 Лист М-43-XXIII. Географические координаты угловых точек приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Координаты угловых точек территории, выставленная на аукцион

№№ угловых точек	Координаты угловых точек		Площадь, км ²
	Северная широта	Восточная долгота	
1	49° 24' 6.77"	76° 3' 54.60"	0,27
2	49° 24' 6.78"	76° 3' 27.30"	
3	49° 24' 22.50"	76° 3' 27.30"	
4	49° 24' 22.50"	76° 3' 54.60"	

В соответствии с пунктом 88 Порядка проведения аукциона утвержденного Протоколом заседания Совета по привлечению инвестиций от «7» ноября 2024 года Министерство Промышленности и строительства письмом от 11.12.2025 г. уведомило о необходимости определения и согласования границ территории участка добычи, предоставляемого по лицензии на добычу твердых полезных ископаемых, и дальнейшему согласованию и проведению экспертиз плана горных работ и плана ликвидации в соответствии со статьями 216 и 217 Кодекса РК «О недрах и недропользовании».

В результате проведенных проектных работ для проведения промышленной добычи, размещения вспомогательных объектов и инженерной инфраструктуры требуется площадь больше указанной в уведомлении аукциона. Географические координаты территории участка добычи приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Координаты угловых точек Лицензионной территории на добычу

№№ угловых точек	Координаты угловых точек		Площадь, км ²
	Северная широта	Восточная долгота	
1	49°24'22.79"	76° 3'12.81"	0,97
2	49°24'22.61"	76° 3'56.74"	
3	49°23'48.73"	76° 3'11.14"	
4	49°23'48.82"	76° 3'57.28"	

На базе запасов малосернистых богатых железных руд месторождения Тогай-2 предполагается создание предприятия по добыче и переработке окисленных и первичных железных руд. В результате первичной переработки окисленных руд, в качестве конечного товарного продукта планируется получать железорудный концентрат.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ

2.1. Стратиграфия

В пределах описываемой площади развиты преимущественно вулканогенно–осадочные образования верхнего девона отложения турнейского яруса карбона, а также рыхлые неогенные и четвертичные отложения.

Девонская система

Отложения девонской системы на описываемой площади представлены вулканогенно–осадочными образованиями фаменского яруса, которые по составу слагающих пород подразделены на две толщи (Хамзин С.Х.): нижнюю и верхнюю. В свою очередь нижняя толща подразделяется на две пачки: нижнюю и верхнюю. Нижняя пачка сложена алевролитами и песчаниками с галькой кремнистых и вулканогенных пород, цвет пород лилово–серый. Мощность около 350 м. Верхняя пачка представлена зелеными известковистыми алевролитами и аргиллитами с известковыми конкрециями, с отдельными маломощными прослоями песчаников и гравелитов. Мощность верхней пачки достигает 470–525 метров.

Отложения верхней толщи фамена, слагающие Акжальскую антиклиналь представлены карбонатно–кремнистыми породами со значительной примесью вулканогенного материала (алевролиты, туфоалевролиты, туфопесчаники, туффиты, литокластические туфы кислого и среднего состава). В низах ее разреза повсеместно устанавливается горизонт колчеданосных пород; в верхах – узловато–слоистые известково–кремнистые образования, с отдельными линзами гематита. Общая мощность фаменских отложений составляет свыше 1500 м.

Каменноугольная система

Отложения каменноугольной системы, представлены черными углисто–кремнистыми алевропелитами, условно относимых к турнейскому ярусу.

Породы турнейского яруса развиты в осевых частях Кентобе–Тогайской синклинали. Они представлены ороговикованными углисто–кремнистыми сланцами темно–серого или черного цвета, залегающие согласно на осадочно–вулканогенных отложениях фаменского яруса. Мощность отложений около 300 м.

В западной части района отмечены останцы хемогенной коры выветривания, развитой по туффитам. Она представлена белыми известковисто–глинистыми образованиями мощностью до 3 м.

Неогеновая система

Отложения неогена представлены двумя комплексами осадков, относимых к аральской свите (зеленовато–серые вязкие глины) и павлодарской свите (красно–бурые песчанистые глины). Глины аральской свиты не имеют выходов на поверхность и устанавливаются лишь по данным картировочного бурения, тогда как павлодарские глины обычно имеют отдельные выходы на поверхность в бортах долин. Суммарная мощность отложений неогена достигает 100 м.

Четвертичная система

Четвертичные отложения развиты повсеместно при мощности от нескольких сантиметров до 20–25 м. Они подразделяются на аллювиальные, аллювиально–пролювиальные и делювиально–пролювиальные и представлены суглинками, супесями, песками, галечниками и щебнем.

Интрузивные породы

Интрузивные породы занимают значительную часть площади района. Среди них выделяются гранодиориты среднекаменноугольного топарского комплекса, слагающие удлиненное в широтном направлении интрузивное тело южнее месторождений Кентобе и Тогай. В пределах интрузива, в виде отдельных тел локализуются мелкозернистые жильные граниты, гранодиорит–порфиры и диориты; биотитсодержащие граниты верхнекаменно–угольного (калдырминского) интрузивного комплекса, главная фаза которого представлена крупно–средне–зернистыми гранитами, а дополнительные интрузии – мелкозернистыми.

Пермский интрузивный комплекс, ранее именуемый джаксытагалинским, представлен серией даек различного состава (гранит–порфиры, диориты, габбро–диориты), и преимущественно северо–восточного простирания. Под воздействием широко проявленных интрузий, вмещающих их породы подвергнуты интенсивному контактовому и термальному метаморфизму, в результате чего сформировались различные по составу метасоматиты, как магматического (контактные роговики), так и постмагматического (скарны) этапов. Ширина зоны контактового изменения вмещающих пород колеблется в широких пределах от первых сотен метров до 1–2 км.

Полезные ископаемые

Каркаралинский рудный район характеризуется широким развитием проявлений полиметаллической, железной, медной, редкометальной и золотой минерализацией, имеющей закономерную связь с определенными комплексами вулканогенно–осадочных и магматических пород.

Описываемая территория относится к Балхашской металлогенической провинции, в пределах которой распространены вулканогенно–осадочные и гидротермальные месторождения. Среди последних зафиксированы кварцево–жильные золоторудные, меднопорфировые, кварцево–жильные редкометальные, хрусталеносные пегматитовые, полиметаллические, молибдено–вольфрамовые (грейзеновые). Однако промышленных объектов среди них пока не выявлено.

Промышленный интерес представляют железные и барит–полиметаллические руды, относимые к вулканогенно–осадочному типу и приуроченные к верхней толще фаменского яруса, в разрезе которого выделены два рудоносных горизонта – нижний и верхний.

Нижний горизонт, сложенный кремнисто–карбонатными и железисто–яшмовидными породами, прослежен на поверхности на расстоянии более 100 км (Акжальская, Карагайлинская и Атабай–Дугулинская синклинали).

Верхний горизонт, сложенный карбонатными железосодержащими породами, и расположенный на границе фаменского и турнейского ярусов, имеет более ограниченное развитие.

Для обоих горизонтов характерна отчетливая стратифицированность рудных залежей, пласто- и линзообразная форма их залегания в наиболее крупных объектах (Карагайлы и Кентобе), руды метаморфизованы совместно с вмещающими породами. Выделяются следующие рудные формации: барит-полиметаллическая, колчеданно-полиметаллическая, гематитовая, магнетитовая, скарнированная.

Барит-полиметаллическая формация представлена наиболее крупным рудным объектом района – месторождением Карагайлы, эксплуатирующемся с 1954 года.

Объекты колчеданно-полиметаллической формации располагаются на стратиграфическом уровне барит-полиметаллической формации, где их руды участками совмещаются с железо-марганцевыми пластами, например в Атабай–Дугулинской зоне, в пределах которой оруденение прослежено на 30 км.

Магнетитовая скарнированная формация

Эта формация включает все разведанные запасы железных руд месторождений Кентобе и Сарыбулак, где руды несмотря на стратифицированность, тесно ассоциируют со скарнами и отличаются низким содержанием свинца, цинка и меди.

Сарыбулакское месторождение расположено в 15 км к северо-западу от Кентобе. Рудные тела в его пределах прослежены на 800 м по простиранию и до 450 м на глубину. Руды представлены магнетитом, тесно ассоциируют со скарнами и имеют четко выраженную реликтовую слоистую текстуру. Здесь широко развиты сульфиды железа (пирит, пирротин) вплоть до образования сплошных колчеданных руд. Выявленные запасы руд оцениваются в 40 млн. тонн при среднем содержании общего железа 35%, серы 4,8%.

Представителем данной формации также является мелкое месторождение Тогай II на котором в настоящее время ведутся разведочные работы. Ранее оно рассматривалось как мелкое неперспективное проявление, как и близрасположенные месторождения Тогай III и Тогай IV.

Гематитовая формация

Объекты гематитовой формации пользуются в районе широким распространением. Подавляющее их количество не имеет самостоятельного значения из-за весьма малых скоплений железных руд и представляют собой лишь мелкие рудопроявления.

Наиболее значительным объектом данной формации является месторождение Тогай I, подробная характеристика которого приводится ниже:

Всего по району в результате проведенных геофизических работ выявлено 216 магнитных аномалии, из которых 65 совпадают с установленными рудными объектами, 105 вызваны различными вулканогенными и интрузивными породами и 46 отнесенных аномалиям неясной природы. Частичная проверка последних (Жумагульская, Беркуттинская и др.) показала, что часть их связана с глубинными объектами.

Современное состояние изученности района позволяет оценить прогнозные запасы железных руд в 300–350 млн. тонн, в том числе 200 млн. тонн в разведанных месторождениях (Кентобе, Сарыбулак).

Остальные 100–150 млн. тонн прогнозных запасов распространяются на рудопроявления Жамбастобе, Байтуган, Батыртас, Атабай, Восточный и другие, запасы по которым оцениваются от 1 до 30 млн. тонн.

Выявление новых близповерхностных месторождений типа Кентобе почти нереально. Назрела необходимость глубинных поисков на площадях, прилегающих к рудным полям Кентобе и Сарыбулак.

Тектоника

Специфика геологического строения района обусловлена расположением его на сочленении двух крупных структурных элементов – восточного окончания успенского синклинория и предчингизской зоны на востоке. Для района характерно интенсивное проявление верхнепалеозойского магматизма и наличие двух структурных этажей: геосинклинального и орогенного.

Раннегерцинский геосинклинальный структурный этаж складывается осадочными и вулканогенно–осадочными формациями фаменского и частично турнейского возраста.

Позднегерцинский орогенный структурный этап образован вулканами карбона и комагматичными с ними гранитоидами средне–верхнекаменноугольного и пермского возраста.

В пределах описываемой территории наиболее крупным структурным элементом является Акжальская антиклиналь, простирающаяся в широтном направлении на 42 км при ширине от 2 до 18 км. Основная площадь антиклинали сложена образованиями фаменского и турнейского ярусов. Крылья антиклинали сложены складками высоких порядков. Падение крыльев складок крутое (50–80°).

Антиклиналь нарушена разломами, преимущественно северо–восточного направления. Вдоль нарушений отмечаются зоны рассланцевания пород, что особенно характерно для центральной части структуры. Падения плоскостей рассланцевания крутое, чаще всего на юго–восток.

В юго–восточной части Акжальской антиклинали располагается Кентобинская синклиналь, к которой приурочены месторождения Кентобе–Тогайского рудного поля.

Геоморфология

В геоморфологическом отношении район месторождения находится в восточной части Казахского нагорья в пределах северного склона Иртыш–Балхашского водораздела и характеризуется чередованием сопок и небольших горных возвышенностей (Кентские горы) с широкими долинами, к которым приурочены основные водотоки - река Талды (в 15 км к западу от участка работ) и ее приток р.Сарыбулак (5,5 км на север).

Изученный район относится к области с широко проявленными в палеозое и возобновившимися в кайнозое тектоническими процессами, что и обусловило общую приподнятость всей территории. Формирование основных орографических структур района относится к дочетвертичному периоду, а точнее, к верхнему олигоцену, то есть ко времени проявления в Центральном Казахстане новейших тектонических движений, которые способствовали образованию неглубоких впадин и областей поднятия.

В зависимости от литологии и условия залегания пород представляется возможным выделить следующие генетические типы и формы рельефа:

Орогенный комплекс

Эрозионно-аккумулятивный рельеф. Реликты палеоген-неогеновых равнин (Р-Н).

Эрозионно-тектонический рельеф.

Поверхности относительно сильного расчленения. Скалистое нагорье и поверхности его склонов, интенсивно расчлененный мелкосопочник (Q_{I-IV}).

Поверхности относительно умеренного и слабого расчленения.

Скалистый мелкосопочник (Q_{I-IV}).

Поверхности относительно слабого расчленения.

Средневысотный мелкосопочник (Q_{I-IV}).

Аккумулятивный рельеф созданный:

- постоянными водотоками (Q_{II-IV}) – аллювиальные и озерно-аллювиальные равнины с речными и озерными террасами;
- временными водотоками (Q_{II-IV}) – слабонаклоненные поверхности временных водотоков
- озерными отложениями – плоские озерные и озерно-солнчаковые котловины.

2.2. Гидрогеологическая характеристика месторождения

2.2.1. Подземные воды

Основными факторами формирования подземных вод района являются климат, геоморфология и литология водовмещающих пород. В условиях сухого, резко континентального климата накопление ресурсов подземных вод происходит путем инфильтрации атмосферных осадков и инфильтрации поверхностного стока. Атмосферные осадки обеспечивают формирование вод трещинного типа, а поверхностный сток – поровых вод аллювиальных, аллювиально-пролювиальных и делювиально-пролювиальных отложений. Рельеф способствует перераспределению выпадающих на поверхность атмосферных осадков, а разнообразие геологических условий обуславливает различную интенсивность инфильтрационного пополнения подземных вод отдельных водоносных комплексов.

В пределах площади проведения работ развита водоносная зона трещиноватости фаменских и турнейских преимущественно осадочных пород (D_3fm-C_1t). Имеет незначительное развитие к югу и северо-востоку от Кувского гранитного массива. Водовмещающими породами являются алевролиты, песчаники, аргиллиты, конгломераты, туффиты, сланцы, роговики, известняки. С поверхности породы прикрыты суглинисто-щебнистым чехлом мощностью 5-7 м и подвержены интенсивной трещиноватости. Глубина распространения трещин достигает 100-200 м. Уровень подземных вод имеет свободную поверхность, залегающую на глубинах 0,8-19,5 м и зависящую от гипсометрического положения водопункта. Дебиты скважин варьируют от 0,6 до 7,0 л/с при понижениях уровня на 7-26,8 м. Наиболее обводнены фаменские мраморизованные известняки. Коэффициенты фильтрации варьируют в пределах 0,002-1,73 м/сут. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные, с минерализацией 0,2-0,5 г/дм³. К нижней части верхней толщи фаменских отложений приурочено рудное поле месторождения Сарыбулак. Подземные воды здесь имеют хлоридно-сульфатный состав с минерализацией до 3,0 г/дм³. К описываемой водоносной зоне приурочены минеральные воды участка Буркутты.

В турнейских отложениях воды гидрокарбонатно-сульфатные, реже хлоридные, с минерализацией 0,7-1,1 г/дм³. Повышенная минерализация отмечается в скважинах, пробуренных в неблагоприятных условиях питания и областях затрудненного водообмена.

Подземные воды фаменских и турнейских образований используются для водоснабжения зимовок, минеральные воды не используются.

Поверхностные воды

Непосредственно на территории проведения добычи поверхностные водоемы и реки, родники отсутствуют.

2.3. Характеристика железорудной минерализации месторождения Тогай-2

Месторождения Тогайской группы являются составной частью Кентобе–Тогайского рудного поля, расположенного в экзоконтакте гранитоидов топарского и калдырминского комплекса северо–восточной части Кентского массива.

Все рудные объекты Тогайской группы локализируются в отложениях верхней толщи фамена и приурочены к верхнему рудоносному горизонту. Эти отложения совместно с перекрывающими их углисто–кремнистыми сланцами нижнего турне слагают широтную Кентобе–Тогайскую синклинальную складку, находящуюся на южном крыле Акжальской антиклинальной структуры. Месторождения Тогай I и Тогай II расположены в юго–западной части синклинали в 250–1100 м от контакта интрузии грано–диоритов. Рудные тела ассоциируют со скарнами и метасоматитами.

Рудовмещающие породы

В пределах рудного поля Тогайской группы месторождений рудовмещающими являются вулканогенно–осадочные образования фаменского яруса и отложения турнейского яруса нижнего карбона. Наиболее полно разрез образований фамен изучен в пределах северного крыла месторождения Кентобе. На рудном поле Тогайской группы и мы отмечаем лишь отдельные фрагменты этого разреза.

По литологическому составу фаменские отложения разделены на две толщи: нижнюю (fma) и верхнюю (fmb). Последняя в свою очередь подразделена на 5 пачек литологически весьма близких по составу пород. Мощность пачек колеблется от 80 до 300 м. Общая мощность рудовмещающих отложений составляет 865–1015 м.

Верхняя (продуктивная) пачка в нижней части мощностью около 120 м сложена желтоватыми туфогенными песчаниками и туффитами кислого состава, участками известковистыми. В средней части пачки развиты серые, иногда темно–серые туфогенные алевролиты. Верхняя часть разреза представлена известняками и известковисто–кремнистыми сланцами, вмещающими рудные тела месторождений Кентобе, Тогай I и Тогай II. Мощность пачки варьирует от 150 до 300 м.

Разрез палеозойских пород завершается очень специфическими монотонными углисто–кремнистыми сланцами, повсеместно содержащими скопления и тонкую вкрапленность пирротина. Нередко отмечаются маломощные (до 3 м) прослои известковистых песчаников. Мощность пачки турнейских сланцев более 300 м. Комплекс остатков фауны пелеципод, брахиопод и трилобитов из данных отложений позволяет датировать их возраст как нижнее турне.

Ниже приводится описание наиболее распространенных разновидностей рудовмещающих пород.

Пепловые туфы представляют собой массивные породы алевролитового, алевропелитового сложения, окрашенные в серые, желтоватые и зеленоватые тона.

Структура кристалло–кластическая до витрокластической. Пирокластический материал, составляющий до 90% объема породы, представлен обломками кварца, кислого–среднего плагиоклаза, разложенного стекла размерами от 0,01 до 0,1–0,4 мм. Цемент состоит из разложенного стекла в виде выполнения пор или базальтового типа.

Пепловые туффиты в отличие от пепловых туфов обладают слабо выраженными слоистыми текстурами и более темными окрасками. В них меньшая доля пирокластического материала (до 50–70%) и более крупная величина обломков (0,01–0,7 мм).

Туфогенные песчаники и алевролиты как правило превращены в роговики преимущественно кварц–полевошпатового состава. Текстуры пород обычно массивные.

Порода состоит из однородного, в основном, кварц–полевошпатового вещества; в составе полевых шпатов преобладают калиевые разновидности.

В случаях проявления слоистых текстур, последние обуславливаются послойным обособлением скарных минералов преимущественно гранат–эпидотового состава. В качестве примесей в породе в виде отдельных включений отмечается лейкоксенизированный минерал, по–видимому рутил.

Известняки повсеместно интенсивно мраморизованы. Текстуры пород массивные до полосчатых, иногда отмечаются брекчирование разности. Окраска пород светлая, сероватая. Сложение преимущественно мелкокристаллическое. Участками отмечено рассланцованные разности, содержащие обильную примесь углисто–глинистого материала. Для пород характерно повышенное содержание кремнистого материала до 18–20% (скв. 10 глуб. 80,0 м).

Углисто–кремнистые сланцы (алевролиты) представляют собой массивные, реже слоистые породы, состоящие из черной изотропной массы, сложенной пелитовыми и углистыми частицами, криптокристаллическим кремнистым материалом и тонкой вкрапленностью пирротина, достигающей 8–10%. Последний часто образует послойную вкрапленность, реже секущие прожилки. Содержание серы в сланцах достигает 1,4–1,7% и органического углерода более 3%.

По данным разведочного бурения висячем боку рудного тела месторождения Тогай I вскрыты несвязные породы типа глинисто–карбонатной иногда глинисто–известковой коры выветривания, развитой, по–видимому, по надрудным известнякам. Для верхней части разреза карбонатных пород характерно наличие карстовых полостей, о чем свидетельствуют провалы бурового снаряда на 10–15 м (скв. 24, инт. 46,0–60,0 м). Часто указанные полости выполнены рыхлыми продуктами выветривания.

Кайнозойские отложения в пределах месторождения представлены:

а) красно–бурыми слабо песчанистыми гипсоносными глинами павлодарской свиты, выполняющими пониженные части рельефа и выходящие в бортах долин. Мощность их не превышает 35–40 м;

б) аллювиально–пролювиальные и делювиально–пролювиальные четвертичные отложения представлены щебенистыми суглинками, супесями, щебнем и песками. Мощность их в пределах 1,5–3,0 м.

Интрузивные образования

Интрузивные образования слагают юго–западную часть рудного поля, где они представлены гранитоидами топарского интрузивного комплекса и сопутствующими им жильными дериватами, а также отдельными дайками жаксытагалинского (пермского) комплекса.

Гранодиориты топарского комплекса здесь представлены второй (основной) фазой внедрения. По данным наблюдений интрузия гранодиоритов погружается в северном направлении под вмещающие их породы фамена (60–70°) чем и обусловлен широкий ореол контактовых роговиков.

Вещественный состав пород основной фазы варьирует от кварцевых–диоритов – сиенодиоритов до гранодиоритов – адамеллитов. Структуры пород средне–крупнозернистые. Гранодиориты в значительной степени подвергнуты вторичным изменениям, что характерно для приконтактных частей массива, где отмечаются их альбитизированные разности.

Мелкозернистые граниты являются, по–видимому, жильными дериватами топарского комплекса. Они обычно приурочены к приконтактовым частям интрузива, где слагают жилообразные тела, тяготеющие к зонам разломов. Обычно это граниты нормального ряда, обладающие светло–розовой окраской и порфировидным сложением.

Жильные образования топарского комплекса представлены дайками гранит–порфиров, а также диоритовыми и диобазовыми порфиритами. Мощность даек от 1–2 до 5–6 м. Простираение их преимущественно субмеридиональное.

Жильные породы жаксытагалинского комплекса представлены одной дайкой диобазовых порфиритов мощностью 5–7 м, расположенной в юго–восточной части рудного поля вблизи от месторождений Тогай III и Тогай IV. Простираение дайки северо–восточное. Падение крутое 80–85° на юго–восток.

Как указывалось выше, в пределах рудного поля и собственно месторождения широко проявились процессы термального метаморфизма и метасоматоза. Этими процессами затронуты как интрузивные, так и рудовмещающие вулканогенно–осадочные породы.

Туфогенно–осадочные породы аргиллиты, туфоалевролиты и туфопесчаники в результате контактового метаморфизма переходят в биотитовые и кварц–биотитовые роговики с тем или иным количеством полевого шпата. Специальных работ по изучению зональности роговиковых фаций на месторождении не проводилось. Но по аналогии с месторождением Кентобе здесь возможно наличие роговиков эпидот–амфиболовой, амфиболитовой и пироксен–роговиковой фаций. Метасоматические породы представлены собственно скарнами и продуктами их гипергенного разложения – эпидот – амфибол – кварц – хлорит – кальцитовыми метасоматитами. Известняки в большей своей части мраморизованы, а в пределах собственно рудной зоны обычно превращены в скарны.

Скарново–рудная зона месторождения со стороны висячего и лежащего бока повсеместно сопровождается оторочкой роговиков, в той или иной степени насыщенных скарновыми минералами, в связи с чем они по полевым наблюдениям именовались скарнированными роговиками. Мощность этих роговиков обычно не превышает нескольких метров. Контакты их со скарнами нечеткие. Ниже по разрезу они постепенно сменяются кварц–полевошпатовыми роговиками.

Висячий бок скарново–рудной зоны, включая перекрывающие их известняки, сложен пелитовыми углисто–кремнистыми образованиями, превращенными в черные графито–кремнистые роговики, называемые углисто–кремнистыми сланцами. Они состоят из сильно

метаморфизованного пелитового вещества и скрытокристаллического кремнезема. Углистый материал превращен в графит.

Скарново–рудная зона по падению и простираению, постепенно сменяется мраморизованными известняками. Выше скарново–рудной зоны (по разрезу) среди мраморизованных известняков отличаются так называемые брекчированные известняки, именуемые авторами отчета седиментационной брекчией. Данная порода представляет собой окатанные и полуокатанные обломки мелкокристаллических известняков, сцементированные пелитовым материалом темно–серого цвета. Известняки имеют массивную, редко полосчатую текстуру: структуры мелко–крупнозернистые, гранобластовые. Окраска пород серая. В известняках нередко отмечается примесь обломочного материала (до 10–15%) представленная обломками полевого шпата, кварца, кремнистых пород. Иногда встречаются углистое вещества в виде нитевидных обрывков углефицированной растительной ткани. В составе органической примеси, составляющей 5–6%, криноиды, редкие радиолярии. Из рудных отмечаются микровключения пирита (5–6%).

Метасоматиты на месторождении представлены эпидот–хлорит–кальцит–пироксеновыми разновидностями, которые представляют собой светлые зеленоватые породы массивной, реже брекчиевидной текстуры. Структура их пород гранобластная, гетеробластовая. Эпидот в виде мелкокристаллических идиоморфных зерен (0,1–0,5 мм), хлорит мелкопластинчатый образует изометричные (1–3 мм) кристаллы. Из рудных отмечается пирит в виде редких включений размером до 0,5–1,0 мм и количестве до 3–5%. Пироксен весьма редок.

Скарны различные по составу: андрадит–гроссуляровые, гранат–пироксеновые и андрадитовые.

Наиболее тесно с рудной зоной связаны гранат–пироксеновые скарны, которые часто слагают отдельные маломощные линзы среди сплошных магнетитовых руд. Для них характерны пятнистые текстуры. Соотношения между гранатами и пироксенами весьма различны. В скарнах присутствует эпидот, хлорит, кальцит и постоянно магнетит.

Наиболее широко распространены андрадит–гроссуляровые и андрадитовые скарны, которые обычно слагают оторочки висячем боку рудного тела 1 (скв. 20, 22); мощность оторочки 3–6 м. Кроме того они слагают отдельный горизонт мощностью 2–3 м выше рудного тела 1 на границе кварц–полевошпатовых роговиков и известняков. На участках выклинивания рудного тела по простираению скарны также представлены собственно гранатовыми разновидностями. Структура пород гранобластовая. Размер зерен от сотых долей до 3–4 мм. Состав гранатов промежуточный между андрадитом и гроссуляром. Обычно они в различной степени замещены актинолитом, эпидотом, кальцитом, кварцем.

Отдельные участки гранатовых скарнов насыщены пироксеном, и они по своему составу весьма близки к таковым с месторождения Кентобе.

В ряде случаев скарны подвержены замещению эпидотом и превращены их в, собственно, эпидозиты. Порода обладает гранобластовой структурой; текстура массивная. Состав пород – эпидот, хлорит, кальцит, кварц. Эпидот в виде идиоморфных кристаллов размером 0,1–0,5 мм. Кальцит, составляющий обычно 20–25% объема породы, в виде изометрических кристаллов размером 1–3 мм. Хлорит в виде мелкопластинчатых или радиально–лучистых агрегатов составляет 20–30%. Содержание кварца в пределах 12–22%, обычно в виде ксеноморфных по отношению к эпидоту зерен размером 0,2–0,3 мм. Из рудных отмечается пирит (1–3%), магнетит и гидроокислы железа (2–3%).

Структура рудного поля месторождения

Рудное поле Тогайской группы месторождений расположено на южном крыле Акжальской антиклинали, осложненном серией разновозрастных разрывных нарушений северо–восточного и северо–западного простирания и создающими мозаичную блоковую структуру. Часть разломов северо–восточного направления фиксируется дайками жаксытагалинского комплекса. Рудовмещающий горизонт по разломам северо–восточного простирания смещается в горизонтальном плане на 1,0–1,5 км. В западной части рудного поля отличается локальная синклинальная складка, в ядре выполненная углисто–кремнистыми сланцами турнейского яруса перекрывающая карбонатные отложения верхнего фамена.

Как месторождения Тогай-2, так и Тогай II локализованы в узких тектонических блоках, и представляют собой фрагменты южного крыла синклинальной складки. Падения рудовмещающих пород весьма различное от крутого на север (Тогай I, 70–80°) до запрокинутого на юг (Тогай II).

Неясно структурное положение проявлений Тогай III и Тогай IV. Последнее локализуется в 40 м от контакта гранодиоритов топарского комплекса и параллельно ему. Возможно, что рудоотложение произошло после становления интрузии в трещине отрыва. Падение рудного тела, по–видимому, в сторону интрузива.

Расположенное севернее его проявление Тогай III в своей западной части примыкает к разлому северо–восточного (60°) простирания и как бы срезается им. По отдельным элементам предполагается падение рудного тела на север. Причем структурное положение оруденения в данном случае ниже по разряду, чем на месторождениях Тогай I и Тогай II.

Рудное тело месторождения Тогай -1 по простиранию с востока и запада ограничено двумя разломами северо–восточного направления (60–70°).

Западный разлом расположен в пределах профилей 1 и 2, где он отмечается по канавам №1 и 5 в виде зоны дробления с открытой трещиноватостью. На глубине данный разлом фиксируется скважинами 18 (12,5–14,0), 23 (40,0–41,0), 14 (59,3–60,5 м), 21 (51,5–53,6 м), 16 (91,1–92,1 м), 10 (132,6–133,1 м). Мощность зоны разлома от 0,5 до 2,1 м. Почти во всех скважинах зона разлома представлена интенсивно брекчированными роговиками или рудами с открытой трещиноватостью. По скважине 10 он отмечается зоной дробления, залеченной кварц–эпидотовым агрегатом.

По расчетным данным плоскость сместителя ориентирована в северо–восточном направлении по азимуту 50° с падением на юго–восток под углом 65°.

Разлом, ограничивающий рудное тело с востока, является, оперяющей трещиной сколового характера к разлому, проходящему южнее и восточнее рудной залежи и ориентированному по азимуту 65°. Этот разлом расположен между канавами 4 и 9. В последней он фиксируется в интервале 24,0–26,0 м в виде зоны брекчирования по светло–серым кварц–полевошпатовым роговикам.

Положение разлома на глубине скважинами не уточнено, но предполагается его крутое падение на восток–юго–восток.

Морфология и параметры рудных тел

На месторождении Тогай-2 по данным геологоразведочных работ выделены 2 рудных тела, локализирующие в верхней части разреза кремнисто–карбонатных образований фаменского яруса.

С поверхности рудные тела вскрыты сетью канав и шурфов, а на глубине прослежены 18 скважинами. Сплошность рудного тела 1 изучена в его средней части между профилями 1 и 2.

Рудное тело I представляет собой линзообразную залежь и, как указывалось выше, ограничено с запада и востока разрывными нарушениями северо–восточного направления. Простираие залежи субширотное с некоторым изгибом в средней части, что подтверждается наличием выпуклости в лежащем боку. Прослежено по простираию на 195 м. Наибольшей видимой мощности рудное тело достигает в промежутке между профилями 1 и 2. Здесь его мощность составляет 58–60 метров. К востоку его мощность постепенно убывает и в пределах профиля 5 составляет 16 м. Средняя мощность рудного тела по поверхности составляет 35 метров.

Нижние части рудного тела ограничены разломом, но из анализа разрезов и погоризонтных планов заметно плавное уменьшение его мощности.

Падение рудного тела, выдержанное севернее под углами от 73–74° до 67°. Некоторое выполаживание рудного тела отмечается на глубине в пределах профиля 4 по скважинам 7 и 10, где угол падения составляет 61–62°.

В строении рудного тела 1 принимают преимущественно массивные мартит–гематитовые (с поверхности) и гематит–магнетитовые руды с содержанием железа свыше 50%. Висячий и лежащий бок рудного тела в пределах зоны окисления сложены бурожелезняковыми гетит–лимонитовыми рудами с содержанием железа в пределах 40–50%, мощность оторочек указанных руд в пределах 2,0–7,3 м. Внутри рудных прослоев пустых пород и некондиционных руд практически, нет как среди окисленных, так и первичных руд. Если применить градацию разделения руд, принятую по месторождению Кентобе: массивные (содержание железа более 50%), вкрапленные содержание железа (20–50%) гематит–магнетитовые руды и прослои пустых (содержание железа менее 20%), то долевое участие их в строении рудного тела I.

Рудное тело I в пределах контура окисленных руд сложено богатыми гематит–мартитовыми, а ниже зоны окисления богатыми гематит–магнетитовыми и частично вкрапленными рудами (содержание железа 40–50%).

Окисленные руды рт. I со средним содержанием железа 59,53%, серы 0,63%, фосфора 0,02%.

Первичные руды со средним содержанием железа 53,37%, серы 5,70% и фосфора 0,02%.

О генезисе месторождения

Вопросы генезиса железорудных месторождений района рассматривались многими исследователями на всех периодах проведения геолого–разведочных работ в регионе. Однозначного подхода к генезису месторождений Кентобе–Тогайской группы нет. Одни исследователи (М.П. Русаков, Е.А. Немов, Л.А. Мирошниченко, А.Б. Веймарн, А.Д. Курбанов) относят их к контактово–метасоматическому типу, другие (Г.Н. Щерба, С.Х. Хамзин, З.Т. Тимпов, И.И. Кузнецов) – к вулканогенно–осадочному или полигенному.

Обширный материал, полученный в результате многолетних геолого–разведочных работ на месторождении Кентобе, а также по изучению стратиграфическому и структурно–фациальному положению железорудного оруденения в районе, позволяет однозначно подойти к вопросам генезиса.

В разрезе рудовмещающей толщи верхнего фамена были найдены реликты первичных, в последствии частично регенерированных руд. Взаимоотношения руд со скальными на участках выклинивания, а также отсутствие фактов взаимоотношения руд непосредственно с известняками позволяет отрицать возможность возникновения руд путем избирательного замещения известняков или карбонат–содержащих осадочных пород.

Анализ всех данных по генезису железорудных месторождений района позволяет предполагать, что первичные руды месторождений могли сформироваться на фациальном переходе вулканогенно–осадочных к более глубоководным хемогенным существенно кремнистым и карбонатным. Первичные руды могли быть существенно кремнистыми типа гематитовых или магнетитовых кварцитов. В процессе диагенеза, эпигенеза и динамометаморфизма эти осадки ещё в доинтрузивное время сформировались в самостоятельные рудные тела. Становление близрасположенного многофазного кентского интрузива (средний–верхний карбон) привело к метаморфогенным и метасоматическим преобразованиям рудных тел (перекристаллизация и перераспределение рудного вещества с образованием различных минеральных типов руд – магнетитовых, гематитовых и гематит–магнетитовых).

Морфология и размеры рудных тел значительных изменений при этом не претерпели. Генетические признаки первичных руд в результате продолжительного периода формирования месторождения в значительной степени затухиваны и усложнены, но все же с достаточным основанием относить месторождение к вулканогенно–осадочному метаморфизованному типу.

Вещественный состав руд

По природным свойствам на месторождении Тогай-2 выделяются два технологических сорта руд – окисленные (мартит–гематитовые) и первичные (гематит–магнетитовые). Окисленные руды разделяются на богатые (содержащие железа более 50%) и бедные (железа 40–50%). Последние в приповерхностных частях рудного тела слагают своеобразные оторочки в лежащем и висячем боку. Среди первичных руд можно условно выделить богатые (железа более 50%), бедные (железа 30–50%) и убогие (железа 20–30%). Большая доля балансовых запасов представлена окисленными рудами – 55,4% (642,7 тыс. т), что и определяет ценность данного месторождения. Руды преимущественно богатые с содержанием железа общего от 50 до 68,64%. В контуре запасов окисленных руд отмечаются отдельные пробы линейной мощностью 1,5–2,0 м с более бедными содержаниями железа в пределах 40–50%. Прослоев пустых пород практически нет. При среднем содержании железа в окисленных рудах равном 59,53% содержание серы составляет 0,63%. Следует отметить, что вся сера представлена сульфатной формой и сосредоточена в гипсе.

Окисленные руды характеризуются преимущественно массивными, реже вкрапленно–пятнистыми текстурами. Основная масса окисленных руд сложена гематитом,

мартитом, частично гётитом, а также магнетитом, который встречается спорадически, слагая реликты неизмененных первичных руд.

Обращает на себя внимание факт, что при относительно одинаковом содержании общего железа в окисленных рудах с глубиной уменьшается доля железа, с одновременным увеличением доли железа, связанного с гематитом (88,1% до 67,5%), с магнетитом (7,8% отн. до 27,2% отн.) и сульфидами (0,8% отн. до 3,8% отн.). При этом доля железа, связанного с силикатами, остается практически неизменной (3,3%–1,5%).

Гематитовые руды представляют собой массивные образования с небольшим количеством гидроокислов железа и гипса. Гематит представлен двумя генерациями: ранней и поздней.

Гематит ранней генерации образует массивные агрегаты, сложенные пластинчатыми и таблитчатыми кристаллами различной степени зернистости от мелко– до крупнопластинчатых.

Пластинчатые кристаллы разлистованы, деформированы, смяты. Отмечаются отдельные участки гематитовых руд, где основной минерал представлен тонкочешуйчатой разновидностью, жирной на ощупь – так называемой "железной сметаной". Последняя ведет себя подобно "пловуну", что приводит к ее полному размыву при разведочном бурении.

Форма выделения гематита весьма разнообразна – это пучковатые, спутанно–листоватые, стебельчатые агрегаты, розетки. Массивные агрегаты достигают размеров 5–8 и более см. Значительная часть гематита ранней генерации образована за счет мартитизации магнетита и его последующей перекристаллизации.

Гематит поздней генерации, преимущественно, прожилковый, который отлагается по системе микротрещин, секущих массивные агрегаты раннего гематита. Прожилковый гематит тонкоплитчатый. Прожилки мономинеральные, мощностью 0,1–0,5 мм.

Мартитовые руды представлены массивными кавернозными рудными образованиями, слагающими верхнюю часть рудного тела в пределах разведочных линий 2–3, а также его восточный фланг. Пустоты и каверны выполнены лимонитом и гётитом, которые иногда слагают до 40–50% рудной массы. Гётит и лимонит наблюдается в виде массивных, слитных агрегатов охряно–красноватого цвета. Микроскопическое изучение показывает наличие метаколлоидных слоиков, концентрически–скорлуповатых агрегатов, в которых ритмично чередуются концентрические зоны гетита и кремнезема. В массе гидроксидов железа присутствует большое количество остатков замещенных минеральных агрегатов, а также тонкопластинчатые новообразования гематита.

Глубина зоны развития окисленных руд, определенная по отношению общего железа к закисному (метод В.А. Глазковского) колеблется от 30,5–36,0 м (р.л. 1) до 64,0 м (р.л. 3, скв. 13), составляя в среднем 44,8 м.

Первичные руды представлены магнетит–гематитовыми разностями с преобладанием магнетита. Руды преимущественно богатые со средним содержанием железа общего 53,37%. Внутрирудные прослои бедных руд и пустых пород практически отсутствуют. Но в целом отмечается тенденция снижения железа общего с глубиной от 59,93% (интервал глубин 40–60 м от поверхности) до 50,74% (интервал 80–100 м). При этом содержание магнетита остается примерно одинаковым, тогда как содержание железа, связанного с гематитом снижается с 20,2 отн.% до 9 отн.%. С глубиной увеличивается также содержание сульфидов–пирита и пирротина. Содержание сульфидного железа увеличивается в два с лишним раза с 7,9% отн. до 20,7% отн.

Роль силикатного железа, основными носителями которого являются пороодообразующие минералы, преимущественно гранаты (гроссуляр–андразит), в балансе железа общего незначительна. Среднее содержание его составляет 1,93% (или 4,4% отн.).

Основными рудными минералами являются магнетит, гематит, пирит и пирротин.

Магнетит слагающий основную массу руды представлен двумя генерациями. Магнетит, возникший в метасоматическую стадию, представлен идиоморфными кристаллами октаэдрической огранки и агрегатами гипидиоморфнозернистым строением. Метазерна магнетита частично корродированы и содержат остатки замещенных пороодообразующих минералов. Магнетит взаимодействует с пиритом который корродируя и замещая его по трещинам катаклаза и спайности, а также фронтально вдоль всей поверхности соприкосновения. В приграничной с пиритом зоне в массе магнетита присутствуют множество разноморфных реликтов замещенного пирита.

Магнетит поздней генерации представлен гнездами мушкетовита, в слитных агрегатах которого лишь по расположению реликтов пороодообразующих минералов угадывается прежнее пучковидное, пластинчато–стебельчатое строение агрегатов гематита.

Гематит образует рассеянную, вкрапленность и гнезда в массе магнетита и представлен двумя генерациями.

Гематит ранней генерации наблюдается в виде крупнопластинчатых кристаллов, сросшихся в розетки пучковидные, спутанно–шестоватые или стебельчатые агрегаты. Кристаллы гематита нередко деформированы, смяты, разлистованы. Участками наблюдается псевдоморфное избирательное замещение гематита магнетитом и наоборот, гематит развивается по магнетиту, что свидетельствует о перемене условий минералообразования на данном месторождении.

Поздний гематит возник в процессе окисления магнетита и представлен тонкопластинчатыми выделениями рассеянными по границам зерен или вдоль кристаллографических направлений в массе магнетита.

Пирит, как магнетит и гематит, представлен двумя генерациями. Пирит ранней генерации образует в массе магнетита рассеянную вкрапленность, переходящую в пятна размером до 4,0–6,0 см в поперечнике. Выделения раннего пирита имеют гипидиоморфное строение, интенсивно трещиноваты и корродированы вплоть до полной утраты кристаллографических очертаний. Микротрещины и коррозионные полости в агрегатах пирита «зацементированы» магнетитом, в зернах пирита присутствуют включения гематита и мушкетовита.

Пирит поздней генерации образует в породе обособления идиоморфных кубических и пентагондодекаэдрических кристаллов с гладкими, некорродированными гранями. Размеры выделений пирита составляют 0,035–20,0 мм.

Пирротин встречается в виде округлых, овальных и неправильной формы включений в массе пирита. Из редко встречающихся рудных минералов следует отметить наличие халькопирита, ковеллина, а также сфалерита, которые встречаются весьма спорадически в виде мелкой вкрапленности.

Химический состав руд

Железо является ведущим и единственным ценным компонентом как в первичных, так и в окисленных рудах. Среднее содержание железа в балансовых рудах в целом по

месторождению составляет 57,38%, в том числе по окисленным рудам 59,53% и по первичным – 53,37%. По соотношению шлакообразующих окислов руды относятся к категории (коэффициент основности – 0,08–0,13) требующих введения в шахту флюсовых известняков.

В гематит–мартитовых рудах почти все железо связано с окислами (95,5%), а в гематит–мартитовых рудах оно составляет 87,1%. Снижение в первичных рудах содержания железа, связано с повышением доли железа, связанного с пиритом (9,4%).

Содержание железа общего к закисному в окисленных рудах весьма высокое (от 7,5 до 174,3) что указывает на почти полное окисление магнетита, тогда как в первичных рудах, характеризующихся указанным соотношением в пределах 1,7–2,7%, отмечаются интервалы с соотношением, достигающим 27,9% (скв 15 интервал 46,2–48,3 м). Это указывает на присутствие в первичных рудах значительной доли гематита.

Полезными компонентами железных руд часто являются хром, германий, никель, кадмий, кобальт.

По данным химического и спектрального анализов указанные элементы присутствуют в рудах месторождения Тогай-2 в пределах тысячных и сотых долей процента практического значения не имеют. Следует обратить внимание на относительно высокий фон олова в окисленных рудах, содержание которого на фоне 0,001–0,004% достигает значений 0,04–0,06% (скв. 13, интервал 40,0–42,0 м; канава 2, интервал 30,5–32,0 и 38,0–39,0 м). Все повышенные содержания олова приурочены к гематитовым крупночешуйчатым рудам.

Сера является широко распространенной вредной примесью Тогайских руд. В окисленных рудах она представлена в основном сульфатной формой и в меньшей степени сульфидной.

Среднее содержание серы в пределах контура окисленных руд составляет 0,63%. Распределение серы внутри контура окисленных руд весьма неравномерное и колеблется в пределах от 0,05 до 4,46% (скважина 14 интервал 37,15–38,8).

При этом практически вся сера представлена сульфатной формой. Очень редко наряду с сульфатными формами серы отмечается и сера сульфидная, что характерно для реликтов первичных руд, заключенных в массиве окисленных руд.

Наиболее высокие содержания серы характерны для нижней части зоны окисления.

Переход от окисленных руд к первичным характеризуется резким перепадом содержания серы иногда в десятки раз.

В первичных рудах вся сера связана с сульфидами, главным образом с пиритом и в незначительной мере с пирротинном. Среднее содержание серы в первичных балансовых рудах категории С₁ составляет 5,7% при колебаниях в отдельных пробах от 0,97 до 17,67–26,13% (скв. 12, интервал 53,0–63,0 м). Отмечается тенденция к некоторому увеличению серы с глубиной.

Фосфор присутствует в небольших количествах, как в окисленных, так и в первичных рудах, составляя в среднем 0,02%. Максимальное содержание фосфора в балансовых рудах по отдельным пробам не превышают 0,073–0,10%. Участков с повышенным содержанием фосфора не отмечается.

Содержания мышьяка, свинца, меди, цинка и радиоактивных элементов не превышает допустимых пределов и не могут влиять на качество чугуна и стали.

Технологическая характеристика руд

На ранних стадиях изучения месторождения Тогай-2 (1947–1950 и 1967–1972 гг.) технологические исследования руд не проводились в связи с тем, что данное месторождение не имело самостоятельного значения и не предполагалось вовлечение его в отработку.

В 1994 году были отобраны 2 лабораторные технологические пробы весом 360 и 341 кг, характеризующие окисленные руды гематитового и гематит–мартитового состава. Кроме того, была отобрана полупромышленная проба весом 11673 тонны.

По лабораторным пробам (Т–1 и Т–2) в лаборатории обогащения АО "Центгеоаналит" были выполнены химические анализы исходной руды, которые показали, что руды подобного качества обогащению не подлежат.

Технологические испытания окисленной гематит–мартитовой руды в опытно–промышленных условиях выполнено на Карметкомбинате на пробе весом 11673 тонны со следующими параметрами содержаний компонентов:

Fe общ. – 61,0%; S общ. – 0,149%; P общ. – 0,026%; FeO – 1,78%; CaO – 0,61%; SiO₂ – 8,18%; MgO – 0,105%; As – 0,01%; Al₂O₃ – 1,06%; BaO – 0,32%; Na₂O – 0,145%; K₂O – 0,156%; Mg – 0,047%; P₆ – 0,016%; Zn – 0,006%.

Тогайские гематит–мартитовые руды подвергались промышленным испытаниям в смеси с вахтовой рудой Атасуйского ГОКа и отсевом агломерата текущего производства в соотношении 37,0:57,5:5,5. Проведенные испытания по агломерации дают основания сделать вывод, что руды месторождения Тогай-2 при замене шахтной руды Атасуйского ГОКа позволяют увеличить содержание железа в агломерате.

По заключению начальника аглолаборатории Карметкомбината вовлечение руды месторождения Тогай-2 в металлургическое производство является целесообразным. Материалы технологических испытаний и акт отбора пробы в приложениях.

В заключение технологических испытаний необходимо отметить:

1. Руды месторождения Тогай-2 обладают простым минеральным составом – гематит, мартит, магнетит.
2. По содержанию железа руды являются богатыми и не требующими обогащения.
3. В отборе пробы и проведении опытно–промышленных технологических испытаний не было необходимости.

3 РАСЧЕТ ЗАПАСОВ, ПОТЕРЬ И РАЗУБОЖИВАНИЯ

3.1. Кондиции для подсчета запасов

Подсчет запасов железных руд месторождения Тогай-2 произведен по кондициям, разработанным институтом «Уралгипроруда» для месторождения Кентобе, утвержденным ГКЗ СССР 3 марта 1979 г. (протокол №1214-к), с некоторыми отступлениями.

Параметры кондиций следующие:

Минимально-промышленное содержание железа в подсчетном блоке первичных руд для условий открытой отработки — 26%, для подкарьерных — 33%.

Бортовое содержание железа в краевой пробе для окисленных руд — 50%, для первичных руд — 20%, подкарьерных — 25%.

Минимальная мощность рудных тел, включаемых в подсчет — 5 м.

Максимальная мощность внутрирудных прослоев пустых пород и некондиционных руд, включаемых в подсчет запасов для условий открытой отработки — 3 м, подкарьерных руд — 3 м.

3.2. Потери и разубоживание руды

Расчет нормативных величин потерь (П) и разубоживания (Р) руды для открытого способа разработки произведен в соответствии с ВНТП 35-86 «Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» по формулам:

$$\begin{aligned} \Pi &= \Pi_T \times K_m \times K_{\Delta m} \times K_h \times K_{nq}, \\ \%, P &= P_T \times K_m \times K_{\Delta m} \times K_h \times K_{pq} \\ &, \%, \end{aligned}$$

где Π_T и P_T — значения потерь и разубоживания руды в %, принимаются по таблице 3.2 $\Pi_T = P_T = 4,8 \%$;

руд для условий открытой отработки 26%.

1. Бортовое содержание железа в краевой выработке для окисленных руд — 50%, для первичных руд — 20%.

2. Минимальная мощность рудного тела — 3 м.

3. Максимальная мощность внутрирудных прослоев пустых пород и некондиционных руд, включаемых в подсчет запасов для условий открытой отработки — 3 м.

Месторождение Тогай-2 по запасам и морфологическим особенностям отнесется к третьей группе по классификации месторождений железных руд.

3.3. Запасы, утвержденные ГКЗ РК

Запасы окисленных и первичных железных руд, подсчитанные по этим параметрам, были утверждены протоколом заседания ТКЗ Управления «Центрказнедра» № 759-з 29 июня 2000 г.

По состоянию на 29 июня 2000 г. общие балансовые запасы окисленных и первичных железных руд категории C_1 и C_2 приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Балансовые запасы по состоянию на 01.01.2024г.

Тип руды	Категория запасов	Запасы руды, тыс.т	Содержание, %		
			Железо	Сера	Фосфор
Железные руды Первичные	C ₁	639,0	43,32	0,48	0,019
	C ₂	169,0	40,85	0,39	0,017

K_m , $K_{\Delta m}$, K_h , K_{nq} – поправочные коэффициенты, учитывающие, соответственно, изменения мощности рудного тела, объема включений прослоев разубоживающих пород, высоту добычного уступа и отношение потерь к разубоживанию;

$K_m = 1,1$ (средняя мощность рудного тела 20 м);

$K_{\Delta m} = 1,25$ (включение прослоев пустых пород и некондиционных руд составляют 0 %);

$K_h = 1,0$ (высота добычного уступа – 10 м);

$K_{nq} = 0,9$, $K_{pq} = 1,1$ (целесообразное отношения потерь к разубоживанию 0,8).

$$П = 4,8 \times 1,1 \times 1,25 \times 1,0 \times 0,9 = 5,9 \%$$

$$Р = 4,8 \times 1,1 \times 1,25 \times 1,0 \times 1,1 = 7,2 \%$$

Эксплуатационные потери при ведении буровзрывных работ и транспортировке руды приняты равными соответственно 0,25 и 0,3% в соответствии с «Общесоюзными нормами технологического проектирования предприятий нерудных строительных материалов. ОНТП18-85», 1988г.

Расчетные потери и разубоживание руды составляют, соответственно, $П = 6,1 \%$ и $Р = 7,5 \%$.

Технологические потери и разубоживание руды уточняются в процессе промышленной отработки.

Поправочные коэффициенты, учитывающие изменение мощности рудного тела, приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Поправочные коэффициенты, учитывающие изменение мощности рудного тела

Форма рудных тел	Угол падения рудных тел, град.							
	0	1-5	6-10	11-15	16- 20	21-50	51-70	71-90
Пластообразная и жилообразная, выдержанная	1,5	1,6	1,9	2,2	2,5	2,7	2,4	2,2
Линзообразная выдержанная	-	2,3	2,6	3,0	3,5	3,8	3,4	3,1
Пластообразная жилообразная и линзообразная невыдержанная	2,5	2,8	3,2	3,7	4,2	4,6	4,2	3,8
Штокверковая	-	-	-	-	-	5,3	4,8	4,3

Таблица 3.3 - Значения расчетных коэффициентов в зависимости от горногеологических условий

Мощность рудного тела, м	K_m	Включения прослоев пустых пород и некондици- онных руд, %	$K_{\Delta m}$	Высота добычного уступа, м	K_h	Отношение потерь к разубоживанию	K_{nq}	K_{pq}
1	2,2	-	1,00	5	0,75	4	2,05	0,65
2	2,0	1	1,05	6	0,80	3	1,75	0,6
3	1,8	2	1,10	7	0,85	2	1,45	0,7

Мощность рудного тела, м	K_m	Включения прослоев пустых пород и некондици- онных руд, %	$K_{\Delta m}$	Высота добычного уступа, м	K_h	Отношение потерь к разубоживанию	K_{nq}	K_{pq}
5	1,6	4	1,15	8	0,90	1,5	1,25	0,85
10	1,4	6	1,20	9	0,95	1	1	1
20	1,2	10	1,25	10	1,00	0,8	0,9	1,1
30	1,1	15	1,30	11	1,05	0,6	0,75	1,25
50	1,0	20	1,35	12	1,10	0,4	0,6	1,55
100	0,9	30	1,40	13	1,15	0,3	0,55	1,75
150	0,8	40	1,45	14	1,20	0,2	0,45	2,10
00	0,7	60	1,50	15	1,25	0,1	0,3	3,0

4 ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

4.1. Выбор способа разработки месторождения

Учитывая особенности залегания рудных тел, морфологию и горно-геологические условия, близость рудных тел к поверхности и небольшую их мощность, был принят открытый способ отработки месторождения Тогай-2.

4.2. Режим работы и производительность карьера

Производительность карьера по руде принята согласно техническому заданию на проектирование в объеме 100,0 тыс. тонн в год (проектная мощность во 2 год отработки). Срок эксплуатации карьера составляет 5 лет и предусматривает отработку всех балансовых запасов марганцевых руд до гор.760 м.

Календарный план горных работ приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Календарный план горных работ

№ п.	Показатель	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	Итого
1	Горнокапитальные работы, тыс. м ³	5	5							10
2	Срезка ПРС, тыс. м ³	-	-	-	-	-	-			-
3	Добыча, тыс. тонн	100	100	100	100	100	100	100	108	808
4	Вскрыша, тыс. м ³	83,83	83,83	83,83	83,83	83,83	83,83	83,83	83,83	670,64
5	Средний Квскр	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,29	1,20
6	Первичная переработка, тыс. тонн	130	130	130	130	130	130	130	140,4	1050,4
5	Содержание Fe, %	53,8	53,8	53,8	53,8	53,8	53,8	53,8	53,8	53,8

Исходя из производительности карьера по горной массе и характера спроса на товарную продукцию, принимается круглогодичный режим работы. Предусматривается две вахты в месяц по 15 рабочих дней, одна 11-ти часовая смена в сутки. Количество рабочих смен в году 336.

4.3. Обоснование выемочной единицы

Под выемочной единицей принимается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов руды, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемой выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи по количеству и качеству полезного ископаемого.

Параметры выемочной единицы выбраны из условия выполнения требований по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых, предусматривающих:

- относительную однородность геологических условий;
- возможность отработки запасов единой системой разработки;
- достаточную достоверность определения запасов;
- возможность первичного учета извлечения полезных ископаемых;
- разработку локального проекта для каждой выемочной единицы.

Исходя, из принятой системы отработки и схемы подготовки выемочной единицей данным проектом принимается горизонт (уступ).

Длина и ширина выемочной единицы определяется конечным контуром карьера на данном уступе, высота выемочной единицы равна высоте уступа и составляет 10 м (подуступ – 5м).

До начала добычи запасов на каждую выемочную единицу необходимо разрабатывать локальный проект на её отработку.

В локальном проекте на отработку выемочной единицы должны быть определены:

- показатели извлечения полезного ископаемого из недр;
- показатели изменение качества полезного ископаемого при добыче (потери и разубоживание) с разбивкой их на первичные (в недрах) и технологические (отбитая руда);
- методы определения и учета показателей извлечения полезных ископаемых, обеспечивающие необходимую полноту, достоверность и оперативность установления фактических показателей извлечения.

В процессе отработки каждой выемочной единицы необходимо вести полную горно-графическую документацию (составление геологических и маркшейдерских планов и разрезов) для учета движения запасов.

4.4. Структура комплексной механизации и применяемое оборудование

Перед началом горных работ производится срезка ПРС и его складирование в специальный склад временного хранения. Складированный ПРС в дальнейшем будет использован при ликвидации последствий добычи и рекультивации нарушенных земель. Срезка ПРС производится с площадей, подлежащей нарушению земной поверхности: карьера, внешнего отвала вскрышных пород, рудного склада с ДСУ, промплощадки, вахтового поселка и автомобильных дорог.

Принимая во внимание физико-механические свойства горных пород месторождения, вскрышные и добычные работы будут производиться с частичным предварительным рыхлением горной массы.

Экскавация горной массы производится гидравлическими обратными меклопатами с погрузкой в транспортные средства. Вскрышные породы автосамосвалами транспортируются на внешний отвал, а полезное ископаемое на рудный склад.

На внешнем отвале приемка вскрышных пород выполняется гусеничными бульдозерами.

На рудном складе поступающая руда формируется в штабели фронтальными погрузчиками. Подача руды на дробильно-сортировочную установку и отгрузка товарной продукции потребителям осуществляется также фронтальными погрузчиками.

Содержание автомобильных дорог, технологических площадок осуществляется с применением строительно-дорожных машин.

Для перевозки людей, обеспечения ремонта и технического обслуживания машин и оборудования, осуществление горнотехнического надзора предусмотрено использование грузовых, пассажирских и специальных машин.

Отработку запасов месторождения предусматривается вести с применением современного выемочно-погрузочных, транспортных, строительных - дорожных машин и оборудования.

Эксплуатацию ПРС и горной массы с ее погрузкой в автосамосвалы предусматривается вести с использованием экскаватора CAT-330D с емкостью ковша $2,5\text{ м}^3$.

Перевозка ПРС и горной массы производится автосамосвалами HOWO-ZZ3327N3847D грузоподъемностью 25 т.

Для приемки ПРС на складе временного хранения применяется фронтальный погрузчик SEM 668D с емкостью ковша $3,0\text{ м}^3$.

Приемка вскрышных пород на внешнем отвале осуществляется гусеничным бульдозером среднего тягового класса SHANTUI SD-16.

Первичная переработка полезных ископаемых включает в себя дробление, сортировку и магнитную сепарацию добытых железных руд. Дробильно-сортировочная установка расположена на территории рудного склада. Погрузка и переэкскавация руды и продуктов переработки предусматривается фронтальным погрузчиком SEM 668D с емкостью ковша $3,0\text{ м}^3$.

Содержание автомобильных дорог и технологических площадок осуществляется бульдозером SHANTUI SD-16. Для пылеподавления путем полива автодорог и технологических площадок применяется специальная поливооросительная машина типа АПМ-10,0 с емкостью цистерны 10 м^3 на базе автомобиля КамАЗ-65115.

Расчеты производительности основного технологического оборудования приводятся в соответствующих разделах настоящего Плана горных работ.

4.5. Главные параметры карьера

Карьер по добыче железной руды месторождения Тогай-2 представляет собой горную выработку, имеющую овальную форму, вытянутую в субширотном направлении, имеющую почти прямоугольную форму, вытянутую в субширотном направлении. Линейные размеры карьера по поверхности $480 \times 280\text{ м}$. Глубина карьера достигает 117 м, генеральный угол погашения борта карьера составляют 47 градусов. Объем горной массы в контуре карьера составляет 1 160,33 тыс. м³, площадь карьера поверху на конец отработки составит 6,3 га.

4.6. Вскрытие карьера и горно-капитальные работы

На выбор схемы вскрытия карьерного поля основное влияние оказали рельеф местности и залегание рудных тел. В настоящее время карьер вскрыт четырьмя горизонтами постоянной траншеей внешнего заложения.

Положение въездных траншей при отработке карьеров определены расположением внешнего отвала вскрышных пород для обеспечения минимального расстояния перевозки вскрышных пород и полезного ископаемого.

Разработка вскрышных и добычных уступов ведется горизонтальными слоями высотой, равной оптимальной глубине черпания экскаваторов: на вскрыше - 10,0 м с применением БВР и без БВР, на добыче двумя подступами по 5,0 м.

В общем случае вскрытие карьерного поля начинают на участках, где залежь выходит на поверхность, или в зоне наименьшей мощности покрывающих пород.

Подготовка новых горизонтов выполняется по мере отработки нижнего добычного уступа.

Параметры транспортной бермы определены по нормам технологического проектирования в соответствии с линейными параметрами автосамосвалов.

Транспортные бермы двухстороннего движения закладываются шириной 8,0 м, руководящий продольный уклон – 80 ‰.

Вскрытие карьерного поля производится системой спиральных стационарных автомобильных съездов, расположенных на стационарном борту, рабочем борту в конечном положении и в глубокой части карьера по почве отработанных рудных тел.

Вскрытие продолжается с гор. 800,0 м до гор. 750,0 м. Запасы нижнего горизонта отрабатываются без заезда, используя параметры выемочно-погрузочного оборудования – обратной лопаты.

4.7. Система разработки, элементы системы разработки

Настоящим планом горных работ предусматривается отработка карьера месторождения Тогай-2 с применением транспортной двух бортовой углубочной системы разработки.

Настоящим планом горных работ приняты следующие параметры системы разработки:

- высота уступа – 10 м, подступа – 5м;
- углы откосов уступов и откосов бортов карьера приняты в соответствии с п.3.1 и приложениями 1, 2 «Норм технологического проектирования ...» и составляют:
- рабочих уступов 70°;
- ширина предохранительных берм принята 8 м, исходя из условия обеспечения устойчивости борта и механизированной очистки в соответствии с требованиями Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы (в процессе эксплуатации параметры уступов и предохранительных берм уточняются в проекте по результатам исследований физико-механических свойств горных пород)

- ширина транспортных берм – 11,5 м;
- руководящий уклон съездов составляет 80 ‰.

Отработка нижнего уступа без организации заезда автотранспорта производится на нижний горизонт, в отходящем порядке с применением нижнего черпания.

Основные технологические процессы:

- бурение и взрывание скважинных зарядов на вскрыше;
- бурение и взрывание скважинных и мелкошпуровых зарядов на руде;
- выемка и погрузка взорванной горной массы;
- транспортировка горной массы из карьера на поверхность;
- размещение в отвалах пустых пород вскрыши и на промежуточных рудных складах товарной руды.

Рыхлые отложения и интенсивно выветрелые породы разрабатываются методом прямой экскавации.

Выемочно-погрузочные работы

В соответствии с классификацией горных пород (по трудности экскавации) породы и руды месторождения по трудности экскавации относятся к II-III категориям.

Настоящим Планом горных работ предусматривается применение гидравлического экскаватора CAT-330D с емкостью ковша 2,5 м³.

Основные технические характеристики гидравлического экскаватора CAT-330D приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Основные технические характеристики гидравлического экскаватора CAT-330D

№ п.	Наименование показателя	Ед.изм.	Значение
1	Общий вес, кг	кг	36151
2	Тип двигателя	-	Дизельный
3	Мощность двигателя, кВт (л.с.)	кВт	201,4
4	Максимальная скорость, км/ч	км/ч	5,0
5	Максимальная глубина копания, мм	мм	6633
6	Максимальная высота копания, мм	мм	10023
7	Максимальный радиус копания, мм	мм	10242
8	Максимальное усилие на рабочем органе, кН	кН	158
9	Вместимость стандартного ковша, м ³	м ³	0,8 – 2,6
10	Скорость поворота платформы, об/мин.	об/мин	9,0

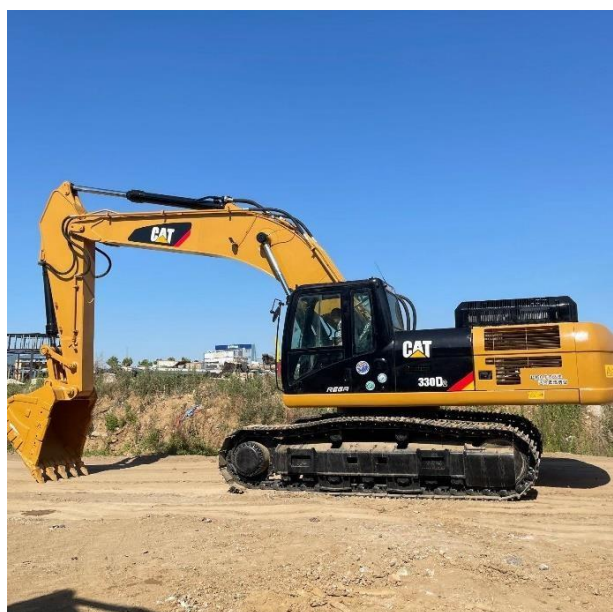


Рис. 4.1 – Гидравлический экскаватор CAT-330D

Сменная производительность погрузочного оборудования рассчитана по формуле:

$$P_{см} = \frac{(T_{см} - T_{пз} - T_{лн} - T_{пр}) \times Q_k \times n_k \times K_{см}}{T_{пс} + T_{уп}}, \text{ м}^3 / \text{см},$$

где $T_{см}$ – продолжительность смены, мин;

$T_{пз}$ – время на выполнение подготовительно-заключительных операций, мин;

$T_{лн}$ – время на личные надобности, мин;

$T_{пр}$ – регламентированные перерывы, мин;

$K_{см}$ – коэффициент использования экскаватора в течении смены;

$T_{пс}$ – время погрузки одного автосамосвала, мин;

$T_{уп}$ – время установки автосамосвала под погрузку, мин;

$$T_{пс} = n_k / n_{ц},$$

где $n_{ц}$ – число циклов экскавации в минуту;

n_k – число ковшей, погружаемых в один автосамосвал

$$n_k = Q_m / Q_k \times \gamma,$$

где Q_m – грузоподъемность автосамосвала, т;

γ – объемный вес породы, т/м³;

Q_k – объем горной массы в целике в одном ковше, м³

$$Q_k = V_k \times K_{и.к} / K_{раз},$$

где V_k – емкость ковша, м³;

$K_{и.к}$ – коэффициент использования ковша;

$K_{раз}$ – коэффициент разрыхления;

Необходимое количество погрузочного оборудования:

$$N_n = Q_{см} / P_{см}, \text{ шт},$$

где $Q_{см}$ – сменная производительность карьера по горной массе, м³/см.

Результаты расчетов сведены в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Расчет производительности гидравлического экскаватора

№ п.	Наименование показателей	Ед. изм.	Добыча	Вскрыша
1	Емкость ковша	м ³	2,5	2,5
2	Коэффициент наполнения ковша	-	0,95	0,95
3	Объемный вес	т/м ³	3,58	2,58
4	Коэффициент разрыхления	т/м ³	1,40	1,40
5	Продолжительность цикла	сек	22,00	22,00
6	Расчетное кол-во циклов на 1 а/с	ед.	10,7	10,7
7	Насыпной объем груза в кузове а/с	м ³	11,4	11,4
8	Объем груза в целике	м ³	3,2	4,4
9	Вес груза	тонн	25,00	25,00
10	Маневры автосамосвала	мин	1,00	1,00
11	Время загрузки 1-го а/с	мин	5,03	5,03
12	Продолжительность смены	час	11,00	11,00
14	Регламентированные простои	час	2,20	2,20

№ п.	Наименование показателей	Ед. изм.	Добыча	Вскрыша
15	Чистое время работы	час	8,80	8,80
16	Сменная производительность	м ³ /смена	819,7	1117,8
17	Коэффициент использования парка	-	0,8	0,8
18	Месячная производительность	тыс.м ³ /мес	22,9	32,9
19	Годовая производительность	тыс.м ³ /год	274,8	394,8
20	Расчет потребности			
20.1.	2027 г.	ед	0,4	0,4
20.2.	2028 г.	ед	0,8	0,4
20.3.	2029 г.	ед	0,8	0,4
20.4.	2030 г.	ед	0,8	0,4
20.5.	2031 г.	ед	0,4	0,4
20.6.	2032 г.	ед	0,4	0,4
20.7.	2033 г.	ед	0,4	0,4
20.8.	2034 г.	ед	0,4	0,4
21	Принятое количество экскаваторов	ед	0,4	0,4
	2027 г.			2
	2028 г.			2
	2029 г.			2
	2030 г.			2
	2031 г.			2
	2032 г.			2
	2033 г.			2
	2034 г.			2

4.8 Карьерный транспорт

Для транспортировки горной массы на карьере предусматривается использование автосамосвала HOWO-ZZ3327N3847D грузоподъемностью 25 тонн.

Основные технические характеристики автосамосвала HOWO-ZZ3327N3847D приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Основные технические характеристики автосамосвала HOWO-ZZ3327N3847D

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1	Основные технические характеристики		
1.1.	Грузоподъемность	кг	25000
1.2.	Полная масса	кг	39900
1.3.	Колесная формула:		6x4
1.4.	Угол подъема съезда	градус	25
2	Габаритные размеры кузова		
2.1.	Размер (ДхШхВ)	мм	5800х2300х1500
2.2.	Объем кузова (с шапкой)	м ³	20,0
3	Двигатель		
3.1.	Тип двигателя	-	Дизельный
3.2.	Номинальная мощность	л.с.	340
4	Колеса		
4.1.	Размер шин	-	12.00R20
4.2.	Количество колес	шт	10



Рис. 4.2 – Автосамосвал HOWO-ZZ3327N3847D

Расчет производительности автосамосвалов

Сменная производительность автосамосвала ($P_{см}$, т/см) определяется по формуле:

$$P_{см} = \frac{G \times K_z \times (T_{см} - T_{рп} - T_{ли}) \times K_u}{T_{рейса}}, \text{ т/см},$$

где G – грузоподъемность автосамосвала, т;

K_z – коэффициент заполнения кузова;

$T_{см}$ – продолжительность смены, мин;

$T_{рп}$ – регламентированные перерывы, мин;

$T_{ли}$ – время на личные надобности, мин;

K_u – коэффициент, учитывающий использование сменного времени;

$T_{рейса}$ – продолжительность одного рейса автосамосвала, мин;

$T_{рейса} = t_y + t_{погр} + t_{дв} + t_{разг}$, мин,

где t_y – время установки под погрузку;

$t_{погр}$ – продолжительность погрузки;

$t_{дв}$ – время движения автосамосвала, мин

$$t_{дв} = \frac{2 \times L}{(V_{гр} + V_{пор}) / 2} \times 60,$$

где L – расстояние доставки, км;

$V_{гр}, V_{пор}$ – соответственно, скорость движения гружёного и порожнего автосамосвала, км/ч;

$t_{разг}$ – время разгрузки автосамосвала с учетом маневров, мин;

Необходимое количество автосамосвалов составит:

$$N_{необх} = \frac{Q_{см}}{P_{см}}, \text{ шт},$$

где $Q_{см}$ – сменная производительность карьера по горной массе;

Результаты расчета сведены в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 – Расчет производительности автосамосвалов

Наименование показателей	Ед.изм.	2027-2034 год	2027-2034 год
Тип автосамосвала		HOWO (25 т)	HOWO (25 т)
Направление транспортировки		отвал	спецотвал
1	2	3	4
Вид транспортируемого груза		вскрыша	руда
Qп - грузоподъемность автосамосвала	т	25,00	25,00
Vш - объем платформы	м³	19,00	19,00
Vк - объем горной массы в целике в ковше экскаватора	м³	2,38	2,38
Крд- количество рабочих дней в году	шт	336,00	336,00
Ксм - количество смен	шт	1,00	1,00
Тсм - время одной смены	мин	660,00	660,00
L - среднее расстояние транспортировки	км	0,50	0,80
Vср - средняя скорость движения	км/час	25,00	25,00
Тхд - время хода в обоих направлениях	мин	2,70	4,32
j - объемный вес горной массы	т/м³	2,58	3,58
Кр - коэффициент разрыхления	-	1,20	1,35
Qм - грузоподъемность а/с при максимальном использовании ёмкости кузова с шапкой	т	40,85	50,39
Qпр - принятая грузоподъемность а/с	т	25,00	25,00
Vа - объем горной массы в целике в кузове автосамосвала $V_a = Q_{пр}/j$	м³	9,69	6,98
вид забоя		фронтальный	фронтальный
Время в работе в смену $T_{смен} = N * T_{об}$	мин	439,20	444,40
tпп - время установки под погрузку	мин	0,20	0,20
tп - время на погрузку одного а/с	мин	1,67	1,00
где: количество ковшей $пк = V_a / V_k$	шт	4,08	3
тцоп - оперативное время одного цикла экскавации	сек	20,00	20,00
тож - время ожидания у экскаватора	мин	0,58	0,58
tпр - время установки под разгрузку	мин	2,00	2,00
tr - время разгрузки одного а/с	мин	2,00	2,00
Время оборота $T_{об} = T_{хд} + t_{пп} + t_{п} + t_{ож} + t_{пр} + t_{пг}$	мин	9,15	10,10
Тож - время ожидания подчистки подъездов к экскаватору бульдозером	мин	10,00	10,00
Тпз - время выполнения подготовительного-заключительных операций	мин	25,00	25,00
Тлн - время на личные надобности и отдых	мин	35,00	35,00
Нсм-сменная производительность а/с $Нсм = Q_{пр} * N$	т	1960,80	1025,00
Где: N - количество рейсов а/с в смену $N = (T_{смен} - T_{ож} - T_{пз} - T_{лн}) / (T_{об} * (K_1 *** K_7))$	шт	48,00	44,00
K1- коэффициент на отчитку а/с от налипающих пород	-	0,90	0,90
K2 - к/т учитывающий разницу высоты уступа и высоты ковша	-	0,95	0,95
K3 - к/т учитывающий орошение забоя в течении смены	-	0,97	0,97
K4- к/т учитывающий дальность транспортирования	-	0,95	0,95
K5- к/т учитывающий разработку налипающих пород	-	0,95	0,95
Нг- годовая производительность самосвала $Нг = Нсм * Ксм * Крд * Ккл / 1000$	тыс.т	625,89	327,18
где: Ккл - коэффициент учитывающий климат	-	0,95	0,95
Пг - годовой пробег а/с рабочего парка $Пг = 2 * N * L * Ксм * Крд$	тыс.км	16,13	23,65
G - годовой расход дизтоплива $G = Пг / 100 * p * j_m * Км * Кз * Кг$	т	6,45	9,45
p -расход диз топлива на 100 км пробега	л	38,00	38,00
Коэффициенты учитывающие:			
Км - расход топлива на маневры	-	1,10	1,10
Кз- привышение расхода в зимнее время	-	1,06	1,06
Кг - расход горючего для внутригаражных нужд	-	1,10	1,10
jм - удельный вес топлива	т/м³	0,82	0,82
Wг - годовая производительность	тыс.т	183,02	17,41
Ар - рабочий парк автосамосвалов $Ар = Wг / Нг * Кн$	шт	1,00	1,00
где: Кн - коэффициент неравномерности	-	1,15	1,15
Апр - принятое количество самосвалов согласно рабочему парку	шт	1,00	1,00
А окр -округленный рабочий парк	шт	1,00	1,00
Прп - годовой пробег всего рабочего парка $Пра = Пг * Ар$	тыс.км	16,13	23,65
Грп - годовой расход диз топлива рабочим парком $Грп = G * Ар$	т	6,45	9,45
Расход масел и смазок	т	0,55	0,81
моторного масла (5% по массе расхода топлива)	т	0,32	0,47
трансмиссионных масел (0,7%)	т	0,05	0,07
специальных масел (2,4%)	т	0,15	0,23
консистентных смазок (0,3%)	т	0,02	0,03
обтирочных материалов (0,1%)	т	0,01	0,01

Расчет параметров технологических автодорог

Автомобильные дороги предприятия подразделяются на:

- внутрикарьерные, расположенные на территории карьера;
- подъездные и поверхностные соединяющие предприятие с общей сетью автомобильных дорог всех объектов предприятия.

Ширина проезжей части карьерных автодорог принимается согласно СП РК 3.03-122-2013 “Промышленный транспорт” таблица 4.6.

Таблица 4.6 - Ширина проезжей части карьерных автодорог

Параметры поперечного профиля	Значения параметров для дорог категории			
	I-к	II-к	III-к	IV-к
Число полос движения	2	2/1	2/1	2/1
Ширина проезжей части для расчетных автомобилей шириной, м:				
до 2,75	-	8,0	7,5/4,5	7,0/4,5
3,5	11,0	10,5	10,0/5,5	9,5/5,5
3,8	12,5	12,0/6,5	11,5/6,0	10,5/6,0
5,4	16,5	16,0/7,5	15,0/7,0	14,0/7,0
6,4	19,0	18,0/9,0	17,5/8,5	17,0/8,5
7,8	24,0	23,0/10,5	22,0/10,0	2

Ширина автосамосвала HOWO-ZZ3327N3847D тонн составляет 2,5 м. Значения объемов грузоперевозок для определения категории автодорог по СП РК 3.03-122-2013 п.п. 7.2.8 “Промышленный транспорт” приведены таблице 4.7.

Таблица 4.7 –Категории карьерных автодорог

Вид и общее назначение внутривозрадных и межвозрадных дорог	Расчетный объем перевозок, млн. т нетто	Категория дороги
Технологические постоянные (главные выездные траншеи, подъезды к цехам обогащения и складам и карьерным и отвальным погрузочным или разгрузочным фронтам), обеспечивающие перевозки горной массы специализированными автотранспортными средствами, работающими в едином ритме технологического процесса с оборудованием по добыче полезных ископаемых	Св. 15 5 до 15 менее 5	I-к II-к III-к
Служебные, обеспечивающие проезд специализированных автотранспортных средств от карьера до гаража и заправочных пунктов, доставку в карьер специальных (взрывчатых) грузов, сменного оборудования, механизмов, воды и т.п., а также доставку рабочих к местам производства работ	-	IV-к

Так как максимальный годовой объем перевозок не превышает 5 000,0 тыс. тонн нетто в год, принимается категория III-к.

Ширина обочины принимается согласно СП РК 3.03-122-2013 п.п. 7.2.8 “Промышленный транспорт” для двухполосной проезжей части с двухсторонним движением на постоянных дорогах в карьерах, на временных дорогах - съездах в карьерах и на служебных дорогах на поверхности для движения порожних самосвалов.

Ширина проезжей части принимается 5,0 м. Ширина обочины принимается по 1,5 м с каждой стороны.

Согласно требованиям «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», проезжая часть автомобильной дороги внутри контура карьера должна быть ограждена породным валом, высота которого не менее половины диаметра колеса автосамосвала, применяемого на карьере. Продольная ось предохранительного вала должна находиться за пределами призмы возможного обрушения. Высота ограждающего вала принимается 0,7 м, ширина вала в основании 1,5 м.

Ширина призмы обрушения принята 1,25 м согласно норм технологического проектирования горнорудных предприятий с открытым способом разработки ВНТП 35-86.

Ширина транспортной бермы:

$$Ш_6 = a_1 + 2a_2 + Ш, \text{ м}$$

где: Ш - ширина проезжей части при двуполосном движении 7,0 м;

a_1 – ширина породного вала, 1,5

a_2 – ширина обочины, $2 \cdot 1,5 = 3,0$ м;

$$Ш_6 = 1,5 + 2 \cdot 1,5 + 7,0 = 11,5 \text{ м}$$

Учитывая объем перевозок, срок службы дороги, тип подвижного состава, наличие местных строительных материалов, для автодорог от карьера до отвалов и складов, а также на территории промплощадки принят усовершенствованный облегченный щебеночный тип покрытия с ровностью покрытия 100-150 см/км и допустимой скоростью движения 60 км/ч.

Отвод воды от земляного полотна осуществляется путем придания основной площадке земляного полотна, соответствующего одностороннего поперечного уклона и устройства водоотводных канав. Ширина бермы от земляного полотна до водоотводной канавы должна быть не менее 2 м с уклоном 20‰.

Пересечения и примыкания автодорог для обеспечения видимости в обе стороны по возможности выполняются под углом, близким к 90° . При этом боковая видимость пересекаемой дороги должна быть не менее 50 м, а в стесненных условиях - не менее 20 м.

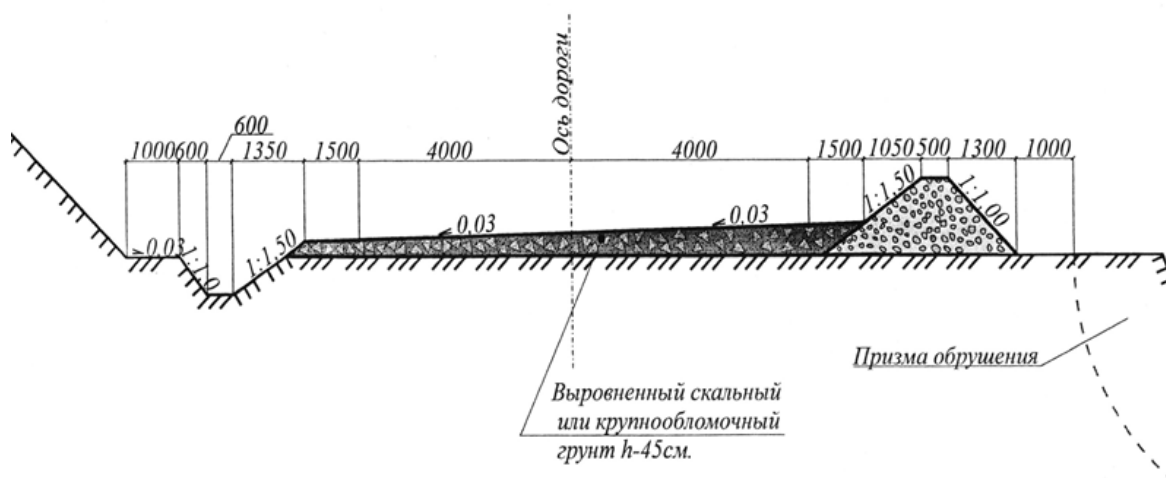


Рис.4.3-Типовое поперечное сечение технологической автодороги на вскрышном уступе

4.9 Организация движения

Для нормальной и эффективной работы автотранспорта в карьере должна быть создана диспетчерская служба в обязанности, которой входит обеспечение плана перевозок горной массы при безусловном обеспечении безопасности движения, правильное использование автосамосвалов в разрезе, повышение производительности перевозок возлагается на диспетчерскую службу карьера. Диспетчерская служба обязана совершенствовать процесс оформления путевой документации, обеспечить содержание в надлежащем состоянии подъездных дорог к местам погрузки и выгрузки, своевременные ремонты и обслуживание автосамосвалов. Диспетчерская служба карьера обязана принимать все меры к обеспечению условий работы на линии, способствующих сохранению технического состояния автотранспорта и увеличения срока службы подвижного состава.

Перед началом работы лицо горнотехнического надзора, ответственное за транспорт, обязано провести обследование дорожных условий на маршрутах, соответствие автомобильных дорог проектным, состояние средств организации и регулирования движения, соответствие условиям движения, а также состояние автоподъездов к пунктам погрузки и разгрузки.

Лица горнотехнического надзора должны следить за максимальным использованием грузоподъемности автосамосвала и снижением динамических нагрузок на его опорные конструкции. Для этого маркшейдерской службой карьера должен быть составлен паспорт загрузки автосамосвала для каждого вида горной массы. Он является документом, определяющим объем и массу перевозимого груза, его расположение на платформе.

Машинисты экскаваторов с паспортами загрузки автосамосвалов должны быть ознакомлены под роспись и производить загрузку транспортных сосудов в соответствии с этим документом.

В паспорте загрузки учитываются требования соблюдения правил эксплуатации автосамосвалов и содержания дорог, расположение груза в кузове (расстояние от кромки пола, бортов, высота шапки) должно исключаться просыпание горной массы на дорогу. В паспорте должна быть схема последовательности загрузки кузова автосамосвала ковшами экскаватора.

4.10 Содержание и ремонт технологических автодорог

К содержанию относятся работы, обеспечивающие безопасную эксплуатацию автодорог: соблюдение требований заводов изготовителей транспортных средств к автодорогам, отвод воды с проезжей части, обеспыливание в летнее время, очистка от снега и льда зимой, повышение фрикционных свойств поверхности дороги зимой при наличии гололеда, а также текущий, средний и капитальный ремонты дорог.

Расчет воды для орошения автодорог и технологических площадок приведен в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Расчет потребности воды на пылеподавление

№ п.	Наименование	Ед. изм.	Значение
1	Площадь автодорог и технологических площадок	га	0,7
2	Удельная норма полива	л/м ²	2,5
3	Количество обработок в сутки	ч	2
4	ИТОГО Расход воды на технические нужды	м³/сут	65,0

Для обеспечения безопасности движения автотранспорта, в соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы и согласно ВНТП 35-86 «Нормы технологического проектирования предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки», проектом предусматривается комплекс машин и механизмов для ремонта и содержания дорог. Настоящим Планом горных работ содержание автомобильных дорог предусматривается специальной автомашиной АПМ-10 на базе автомобиля КамАЗ-65115, гусеничным бульдозером SHANTUI SD-16 и фронтальным погрузчиком SEM 668D.

Основные технические характеристики поливооросительной машины АПМ-10 приведены в таблице 4.9.

Таблица 4.9 - Основные технические характеристики машины АПМ-10

№ п.	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1	Шасси	-	КамАЗ-65115
2	Тип двигателя	-	Дизельный
3	Двигатель	-	КАМАЗ-740.62-280
4	Мощность двигателя	кВт (л.с.)	206 (280)
5	Колесная формула	-	6x4
6	Объем цистерны	м ³	10,0
7	Полная масса	т	18,3
9	Максимальная скорость	км/ч	80
10	Размер автошин	-	11R22.5
11	Количество колес	шт	10

4.11 Бульдозерные работы

4.11.1 Применяемое оборудование

Настоящим Планом горных работ предусматривается применение гусеничного бульдозера SHANTUI SD-16 тягового класса 15 тонн. К бульдозерным работам относятся срезка ПРС, приемка вскрышных пород на внешнем отвале, содержание автодорог и технологических площадок.

Основные технические характеристики бульдозера SHANTUI SD-16 приведены в таблице 4.10.

Таблица 4.10 - Основные технические характеристики SHANTUI SD-16

№ п.	Наименование показателя	Ед.изм.	Значение
1	Тип двигателя	-	Дизельный
2	Мощность	кВт/л.с.	135/184
3	Максимальная скорость вперед	км/ч	9.63
4	Максимальная скорость назад	км/ч	12,5
5	Ширина отвала	мм	3388
6	Высота отвала	мм	1149
7	Высота бульдозера по крыше кабины	мм	3032
8	Ширина бульдозера по кромкам траков	мм	3388
9	Общая масса (с отвалом и рыхлителем)	т	17.0

4.12. Отвалообразование

Внешний отвал вскрышных пород расположен в 400 м к юго-западу от карьера. Месторасположение отвала обусловлено необходимостью его размещения в безрудной зоне и минимизацией расстояния перевозки вскрышных пород.

Технология отвалообразования – бульдозерное, периферийное. На приемке вскрыши предусматривается применение гусеничного бульдозера SHANTUI SD-16 тягового класса 15 тонн. Общий объем укладываемых пустых пород во внешний отвал составляет 542,3 тыс.м³ (в целике за вычетом ПРС). Отвал одноярусный, высота яруса 10 м, угол откоса отвала составляет 37 град, площадь отвала понизу на конец отработки составит 10,33 га.

Расчет производительности бульдозера по срезке ПРС и приемке вскрышных пород на отвале приведен в таблице 4.12.

Таблица 4.12 - Расчет производительности бульдозера

№ п.	Наименование	Ед.изм.	Приемка на отвале	Содерж. площ.	Срезка
1	Объем призмы волочения	м ³	2,76		2,76
2	Скорость резания	м/с	1,6		1,4
3	Скорость волочения	м/с	1,8		2,0
4	Скорость возврата	м/с	2,0		2,0
5	Длина пути резания	м	10,0		20,0
6	длина пути волочения	м	10,0		20,0
7	Продолжительность переключения передач	сек	4,0		4,0
8	Продолжительность поворота бульдозера	сек	10,0		10,0
9	Продолжительность цикла	сек	45,8		68,3
10	Продолжительность смены	час	11,0		11,0
11	Регламентированные простои	час	2,20		2,20
12	Коэффициент потерь	-	0,95		0,95
13	Коэффициент уклона	-	1,00		1,00
14	Коэффициент разрыхления	-	1,40		1,20
15	Чистое время работы в смену	час	8,8		8,8
16	Часовая производительность	м ³ /час	147,2		115,2
17	Сменная производительность	м ³ /смена	1 295		1 014
18	Коэффициент использования парка	-	0,7		0,7
19	Месячная производительность бульдозера	тыс.м ³ /мес	27,2		21,3
20	Годовая производительность бульдозера	тыс.м ³ /год	136,0		106,4
21	Расчет потребности бульдозеров				
20.1.	2027 г.	шт	0,6	0,5	0,3
20.2.	2028 г.	шт	0,7	0,2	0,1
20.3.	2029 г.	шт	0,8	0,2	-
20.4	2030 г.	шт	0,8	0,2	-
20.5	2031 г.	шт	0,8	0,2	-
20.6	2032 г.	шт	0,8	0,2	-
20.7	2033 г.	шт	0,8	0,2	-

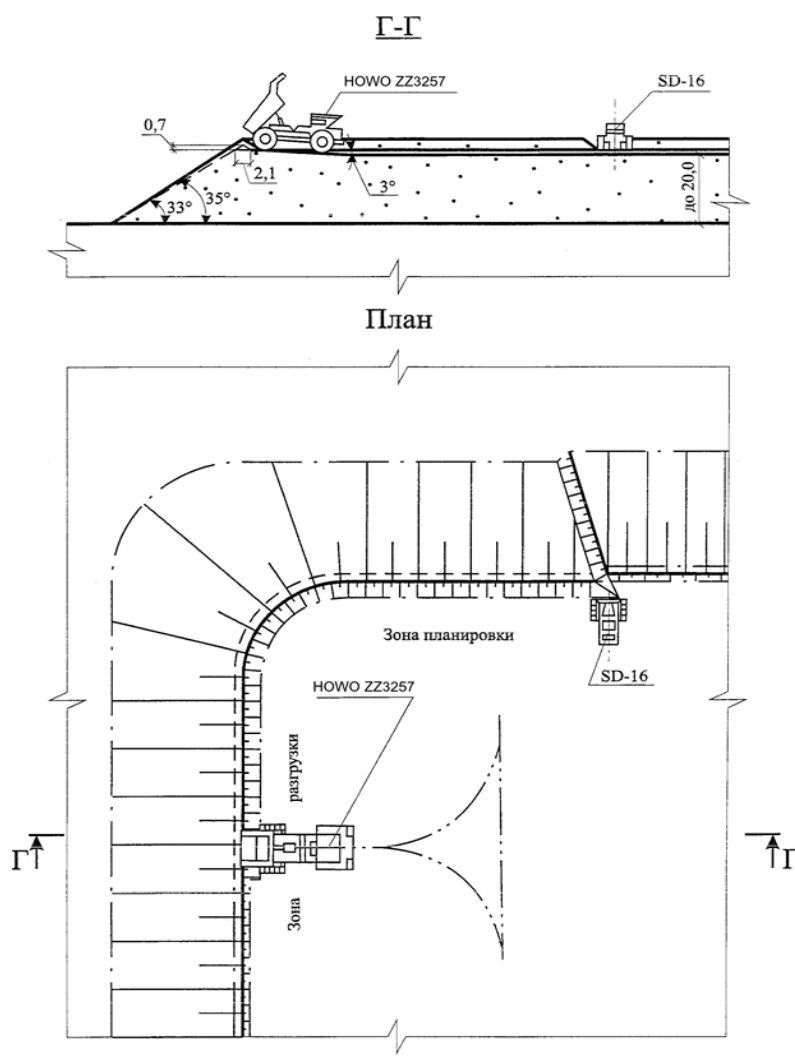


Рис.4.6 - Технологическая схема формирования бульдозерного отвала

4.13 Буровзрывные работы

Все уступы по руде и вскрыше начиная с горизонта 800 м подлежат взрывной подготовке перед выемкой. Взрывание производится скважинными зарядами на буфер (в зажатой среде). Буфер представляет собой рыхленные взрывом породы, оставляемые после предыдущего прохода экскаватора. Взрывание на буфер имеет ряд преимуществ, таких как повышение равномерности и степени дробления пород, предотвращение разлета кусков, уменьшение выброса пыли и газов, сокращение размеров рабочей площадки.

Рекомендуемые параметры конструктивно-устойчивых бортов карьера для 43° - 22° .

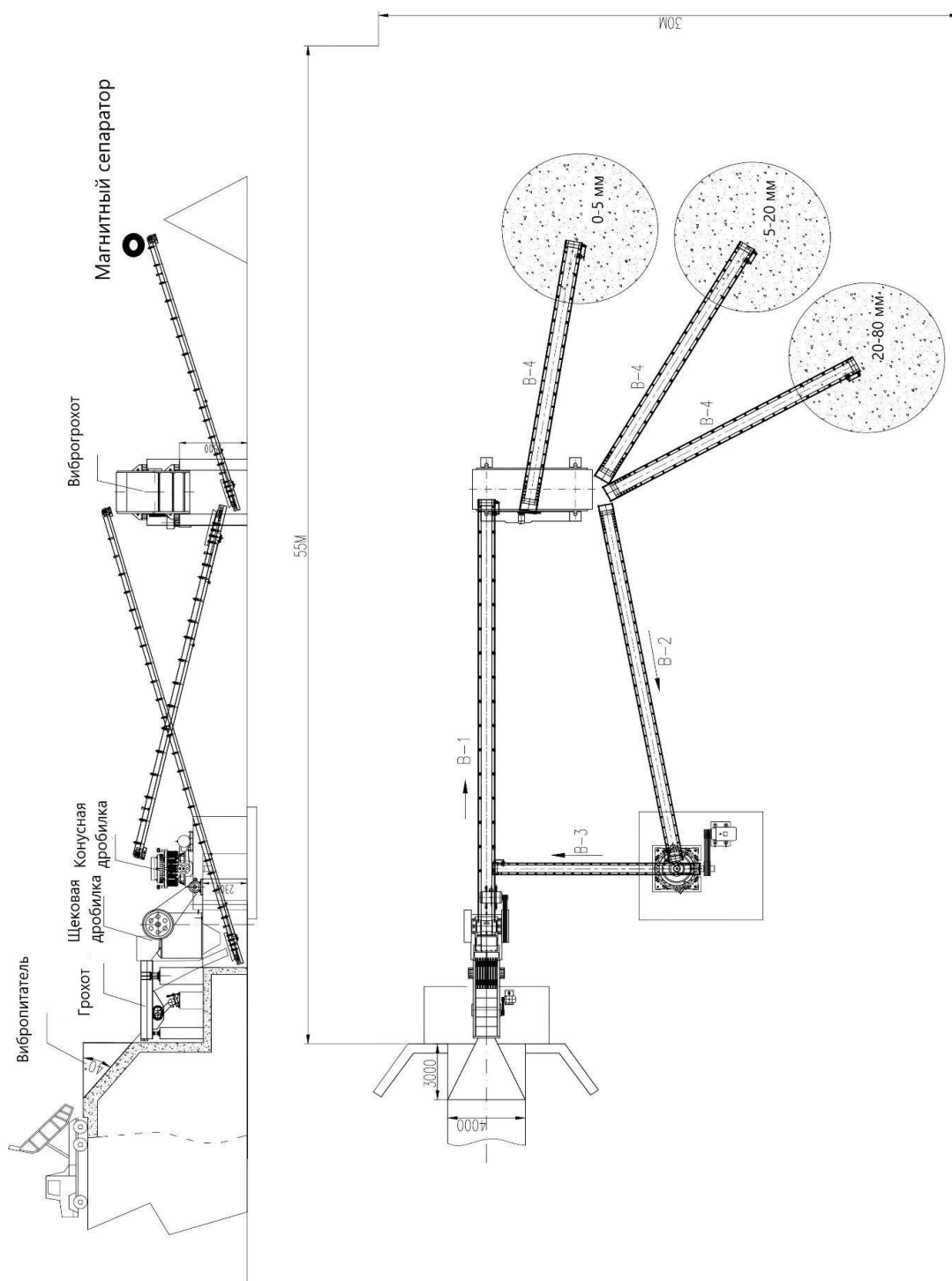


Рис. 4.7 –Принципиальная схема дробильно-сортировочной установки

Метод сухой магнитной сепарации обеспечивает более высокие результаты по сравнению с другими методами магнитного обогащения по ряду причин, а именно:

1. Экономическая эффективность: сухая магнитная сепарация обычно требует меньших капитальных затрат на оборудование и эксплуатацию по сравнению с методами, использующими воду или другие жидкости. Это связано с отсутствием необходимости в инфраструктуре для обработки и утилизации воды;
2. Экологическая безопасность: нет необходимости в использовании воды или химических реагентов, сухая магнитная сепарация обычно имеет меньший экологический след и меньший негативный эффект на окружающую среду;
3. Эффективность разделения: сухая магнитная сепарация может обеспечивать более чистое разделение полезных минералов от отходов или примесей благодаря оптимизированной настройке оборудования и процесса.

Для обеспечения необходимой проектной производительности по питанию и с целью достижения проектных технологических показателей обогащения методом сухой магнитной сепарации необходимо провести опытные испытания.

4.10. Осушение карьерного поля и водоотлив

4.10.1. Расчет водоприток в горные выработки

Суммарный водоприток в горные выработки складывается из притока подземных вод, ливневых осадков и весенне-паводковых вод.

Расчет грунтовых вод не производился, так как за все время простоя отработанного карьера на его дне грунтовые воды не скопились.

По данным гидрогеологических исследований, выполненными в 1994-96 гг, водоносные горизонты горными работами вскрыты не будут. Основной водоприток дренажных вод формируется за счет инфильтрации атмосферных осадков. В целом месторождение Тогай-2 можно отнести к объектам с простыми гидрогеологическими и горногеологическими условиями отработки.

А) Расчет притока ливневых вод в горные выработки

При площади проектного карьера – 54 400 м² (с учетом отработанной площади) и среднемноголетнем количестве осадков 0,283 м и коэффициенте поверхностного стока 0,50 суточный водоприток за счет инфильтрации атмосферных осадков составит:

$$Q = (54400 * 0,283 * 0,5) / 365 = 21,09 \text{ м}^3/\text{сут} (0,88 \text{ м}^3/\text{ч})$$

Б) Расчет притока паводковых вод в горные выработки

Расчет притока паводковых воды в период интенсивного таяния снегов непосредственно на площади карьера, выполнен по формуле:

$$Q = F * \frac{N}{T}$$

где:

F – площадь карьера при полном развитии фронта горных работ (по верху).

N - максимальное количество осадков: эффективных (твердых) – 170 мм, ливневых – 66 мм (ливень, Строительная климатология СП РК 2.04-01-2017, табл. 3.2,3.9).

T – период откачки снеготалых вод (средняя продолжительность таяния снега принимается 15 суток).

$$Q = \frac{54400 \times 0,170}{15} = 616,53 \text{ м}^3/\text{сут} = 25,69 \text{ м}^3/\text{час}$$

Результаты расчетов водопритов в горные выработки приведены в таблице 4.15.

Таблица 4.15 - Результаты расчетов водопритов в горные выработки

№ п.	Наименование	Значение, м ³ /ч
2	Ливневые воды в карьер, м ³ /ч	0,88
3	Паводковые воды в карьере, м ³ /ч	25,69
4	Итого, м ³ /ч	26,57

4.12.2. Организация карьерного водоотлива

Проектом не предусматривается устройство водоотлива, так как вся скапливающаяся вода будет использована в технических нуждах (полив технологических автодорог и т.д.).

Для сбора воды необходимо устройство зумпфа объемом не менее 500 м³ в самой низкой точке дна карьера.

4.11. Электроснабжение карьера

Электроснабжение вахтового поселка, карьера, рудного склада и промплощадки предусматривается от автономных дизель-электрических станций.

Для обеспечения карьерного водоотлива, освещения карьера и внешнего отвала предусматривается применение ДЭС 30 кВт. Для обеспечения работы рудного склада с дробильно-сортировочной установкой предусматривается применение станции ДЭС 200 кВт. Вторая станция ДЭС 200 кВт будет применяться для обеспечения вахтового поселка. Промплощадка будет обеспечиваться электроэнергией дизельной станции ДЭС 200 кВт рудного склада.

Перечень необходимых станций ДЭС приведен в таблице 4.16.

Таблица 4.16 – Перечень дизель - электростанций

№ п.	Наименование	Кол-во, шт	Место установки	Электропотребитель
1	ДЭС 30 кВт	2	Карьерный водоотлив	Насосные установки, освещение
2	ДЭС 200 кВт	1	Рудный склад с ДСК	Дробильно-сортировочная и промывочная установки, освещение и промплощадка
3	ДЭС 200 кВт	2	Вахтовый поселок	Электропотребители жилых и административных зданий

Освещение рабочих площадок, места разгрузки автомобилей осуществляется мобильными осветительными установками INGERSOLL RAND D11053. Металлическая мачта высотой не менее 5 м, 4 ксеноновые лампы мощностью 1000 Вт, световой поток – 220 клм.

Для создания на освещаемой площади требуемой освещенности необходимый суммарный световой поток прожектора определяется по формуле

$$\sum F_n = E_n S K_3 K_n = 3 \times 5000 \times 1,15 \times 1,2 = 20700 \text{ лм}$$

где E_n – минимальная освещенность по норме, лк;

S – освещаемая площадь, m^2 (для каждого отвала или склада – 100×50 м);

$K_3 = 1,15-1,5$ – коэффициент запаса, учитывающий потери света в зависимости от конфигурации освещаемой площади (принимается $K_3=1,15$);

$K_n = 1,2 - 1,5$ – коэффициент, учитывающий потери света (принимается $K_n=1,2$).

Таким образом, принятое осветительное оборудование удовлетворяет нормативным требованиям по освещенности площадки.

Необходимое количество осветительных установок INGERSOLL RAND D11053 приведено в таблице 4.17.

Таблица 4.17 - Перечень осветительных установок

№ п.	Места размещения	Количество осветительных установок	Источник питания
1	Карьерное поле	1	ДЭС-30 кВт
3	Вахтовый поселок	1	ДЭС-200 кВт № 1
4	Рудный склад	2	ДЭС-200 кВт № 2
5	Промплощадка	1	ДЭС-200 кВт № 2
6	Всего осветительных установок	5	

Предусматривается устройство контуров заземления с присоединением к ним корпусов электротехнического оборудования (корпуса электродвигателей, металлические мачты, корпуса прожекторов, осветительной арматуры и др.).

Заземление стационарных и передвижных электроустановок напряжением до 1000В и выше выполняется общим. Сопротивление заземления электроустановок потребителей должно быть не более 4,0 Ом. Длина заземляющих проводников от передвижных электроустановок до центрального контура должна составлять не более 1км. Учитывая величину сопротивлений заземляющего провода, сопротивление собственного контура заземления не должно превышать 2,0 Ом.

Заземление выполняется в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок потребителей.

Конструктивно заземление должно быть выполнено:

- электроды из круглой стали диаметром 12 мм длиной 5 м;
- соединительная полосовая сталь размером 40х4 мм длиной не более 50 м.

5. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Генеральный план открытой разработки месторождения представляет собой графическое изображение карьера, на котором предусматривается добыча полезных ископаемых, размещение отвалов вскрышных пород, промышленных объектов и сооружений, транспортных, энергетических и водопроводных сетей, объектов жилого массива, расположенных на поверхности в пределах земельного и горного отводов, с учетом конкретного рельефа местности и геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и геодезических данных, принятых проектом на основе общегосударственных и отраслевых нормативных документов (строительных норм и правил, санитарных норм, норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии и правил охраны недр при разведке полезных ископаемых технической и экологической безопасности).

При разработке проектов открытой разработки месторождений твердых полезных ископаемых следует руководствоваться следующими принципами формирования промышленных комплексов:

- объекты и сооружения размещаются по возможности на непродуктивных землях с поэтапным их изъятием с учетом территориального зонирования тесно взаимосвязанных объектов;
- возможности расширения производственных объектов в целом и по отдельным их элементам;
- промышленные и вспомогательные объекты в пределах земельного и горного отводов размещаются компактно с минимальными резервами и с учетом высокого архитектурно эстетического уровня застройки и благоустройства прилегающих территорий при минимальной протяженности инженерных и транспортных коммуникаций с полным использованием благоприятных параметров рельефа.
- обеспечение наилучших санитарно-гигиенических условий труда с учетом климата района и используемой техники и технологии выполнения производственных процессов.
- минимального расстояния доставки руд к пунктам их приема и складирования, вскрышных пород - на отвалы с рациональным размещением трасс автодорог и пешеходных путей, а также линий электропередач, сетей водоснабжения, теплоснабжения, канализации и водоотводных коммуникаций.

Основными объектами генплана являются карьер, склад ПРС, отвал вскрышных пород, рудный склад, промышленная площадка, вахтовый поселок, транспортные и инженерные коммуникации. Основная промышленная площадка, ремонтно-механический комплекс, монтажные площадки оборудования, административно-бытовые здания, материальные склады и другие сооружения располагаются в комплексе объектов промплощадки.

Местоположение карьеров и его конфигурация в плане и в глубину определяется геологическими параметрами месторождения и отдельных его участков, а также рельефом местности.

5.1. Карьер

Карьер представляет собой горную выработку, имеющую почти прямоугольную форму, вытянутую в субширотном направлении. Линейные размеры карьера по

поверхности 480 x 280 м. Глубина карьера достигает 117 м, генеральный угол погашения борта карьера составляют 47 градуса.

На борту карьера устанавливается передвижное здание диспетчерской службы модульного типа. Диспетчерская переставляется по мере развития горных работ с целью обеспечения наилучшего обзора ведения горных работ. Помещение диспетчерской службы оборудуется оргтехникой, радио- и сотовой связью для оперативного управления производством и оповещения при возникновении аварийной ситуации, первичными средствами пожаротушения и медицинской аптечкой, укомплектованной в соответствии с требованиями действующего законодательства в области здравоохранения. Освещение карьерного поля осуществляется от мачты с ксеноновыми светильниками, установленными на южном борту карьера, притание электроэнергией осуществляется от ДЭС – 30 кВт карьерного водоотлива. Электроснабжение карьерного поля, водоотлива и здания диспетчерской осуществляется от автономной дизель – электростанции мощностью 30 кВт карьерного водоотлива.

5.2. Внешний отвал вскрышных пород

Внешний отвал вскрышных пород расположен в 400 м к западу от карьера. Отвалообразование будет производиться путем наращивания существующего отвала. Месторасположение отвала обусловлено необходимостью его размещения в безрудной зоне и минимизацией расстояния перевозки вскрышных пород, а также наличием уже существующего отвала, в котором размещено около 670,64 тыс.м³ вскрышных пород в разрыхленном виде. Отвал одноярусный, высота яруса 10 м, угол откоса отвала составляет 37 град, площадь отвала понизу на конец отработки составит 10,33 га с учетом существующего отвала. Освещение внешнего отвала в темное время суток не предусмотрено, так как согласно запланированного графика работы будут производиться в одну смену в дневное время.

5.3. Рудный склад

Рудный склад предусматривается разместить в южном направлении от проектного карьера на расстоянии около 200 м. Площадка склада имеет прямоугольную форму размерами 100×180 м, общей площадью 1,8 га. Размеры склада обеспечивают прием, временное складирование и отгрузку добываемой руды, а также безопасное и эффективное ведение производственных операций.

На территории рудного склада предусматривается размещение дробильно-сортировочной установки, предназначенной для переработки добываемого полезного ископаемого. Для оперативного контроля качества руды и учета отгружаемого концентрата планируется размещение помещения рентгеноспектральной лаборатории.

Кроме того, на площадке будут расположены бытовое помещение для персонала, склад оборотных материалов и запасных частей, а также автомобильные весы грузоподъемностью до 60 тонн.

Освещение территории рудного склада предусматривается от двух осветительных мачт, оборудованных ксеноновыми светильниками. Электроснабжение объектов рудного склада осуществляется от дизельной электростанции ДЭС-200 кВт №2.

5.4. Промплощадка

Промплощадка расположена в 400 м к югу от карьера. В плане промплощадка имеет форму прямоугольника 50м x 100м. Площадь промплощадки составляет 0,5 га.

Промплощадка предназначена для выполнения ремонтных работ, стоянки техники и оборудования.

Склад ТМЦ предназначен для хранения и выдачи товарно-материальных ценностей для обеспечения производства, приема использованных материалов и запасных частей.

Освещение промплощадки осуществляется от маПромышленная площадка

предусматривается к размещению в южном направлении от проектного карьера на расстоянии около 400 м. В плане промплощадка имеет прямоугольную форму размерами 50×100 м, общей площадью 0,5 га.

Промплощадка предназначена для размещения техники и оборудования, выполнения ремонтных и обслуживающих работ, а также организации стоянки горнотранспортного оборудования.

Склад товарно-материальных ценностей (ТМЦ) предназначен для хранения, приема и выдачи материалов, запасных частей и оборудования, необходимых для обеспечения производственного процесса, а также временного хранения использованных материалов.

Освещение территории промплощадки предусматривается от осветительной мачты, оборудованной ксеноновыми светильниками.

Электроснабжение объектов промплощадки осуществляется от дизельной электростанции ДЭС-200 кВт №2, расположенной на территории рудного склада. Чты с ксеноновыми светильниками.

Питание электроэнергией осуществляется от ДЭС – 200 кВт №2 рудного склада.

5.5. Вахтовый поселок

Вахтовый поселок предусматривается разместить в южном направлении от проектного карьера на расстоянии около 700 м. В плане территория поселка имеет прямоугольную форму размерами 60×100 м, общей площадью 0,6 га.

На территории вахтового поселка предусматривается размещение жилых модульных помещений, рассчитанных на проживание 30 человек, а также административно-бытового комплекса (АБК) модульного типа.

В состав административно-бытового комплекса входят:

помещение для выдачи наряд-заданий;

медицинский пункт;

диспетчерская;

санитарно-бытовые помещения;

сатураторная;

склад товарно-материальных ценностей (ТМЦ).

Помещение выдачи наряд-заданий предназначено для работы инженерно-технического персонала и организации выдачи сменных заданий работникам предприятия.

Медицинский пункт предназначен для проведения предсменных и послесменных медицинских осмотров, оказания первой медицинской помощи персоналу и оснащается в соответствии с требованиями действующего законодательства Республики Казахстан в области здравоохранения.

Диспетчерская обеспечивает оперативное управление производственными процессами и оборудуется средствами связи и оповещения, включая громкоговорящую связь, радиостанцию, интернет, сотовую связь и звуковую сирену для оповещения персонала при возникновении аварийных и чрезвычайных ситуаций.

Кроме того, на территории вахтового поселка предусматриваются контрольно-пропускной пункт и площадка для стоянки легкового автотранспорта.

Все здания и сооружения выполняются в модульном одноэтажном исполнении. Образующиеся твердые бытовые отходы собираются в специальные контейнеры, а хозяйственно-бытовые сточные воды аккумулируются в герметичных септиках. Вывоз твердых бытовых отходов и сточных вод предусматривается специализированной организацией, имеющей соответствующее разрешение на обращение с отходами и их размещение на специализированных полигонах.

Освещение территории вахтового поселка осуществляется от осветительной мачты с ксеноновыми светильниками. Электроснабжение объектов поселка предусматривается от дизельной электростанции ДЭС-200 кВт №1.

5.6. Автомобильные дороги

Основная технологическая автодорога предусматривается от проектного карьера в направлении вахтового поселка с прохождением через территорию рудного склада и промышленной площадки. От основной технологической автодороги предусматриваются ответвления к внешнему отвалу вскрышных пород и складу плодородно-растительного слоя (ПРС).

Протяженность технологических автодорог, а также площади нарушаемых земель приведены в таблице 5.1. Таблица 5.1 – Протяженность и площадь автомобильных дорог

№ п.	Наименование	Протяженность, км	Площадь, га
1	Основная автодорога Карьер – Вахтовый поселок	0,7	0,25
2	Основная автодорога – Карьер - Внешний отвал вскрышных пород	0,25	0,12
3	Основная автодорога – склад ПРС	0,25	0,12
4	Основная автодорога – Карьер - ДСУ	0,4	0,2
4	ИТОГО	1,4	0,72

6. ОХРАНА НЕДР

6.1. Рациональное и комплексное использование недр

Разработка месторождения должна вестись в соответствии с требованиями законодательства Республики Казахстан о недрах.

Для повышения качества извлечения полезных ископаемых при производстве горных работ по добыче (разведка, вскрытие, подготовка, отработка и т.д.) на месторождении предусматривается проведение мероприятий рациональному использованию недр.

Основными требованиями в области охраны недр являются:

- обеспечение полного и комплексного геологического изучения недр;
- максимальное извлечение из недр и рациональное использование запасов основных и попутных полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов;
- предотвращение необоснованной и самовольной застройки площадей залегания полезных ископаемых.

Планом горных работ по отработке запасов месторождения приняты следующие решения по охране недр:

- технологические решения позволяют вовлечь в отработку все активные запасы месторождения;
- очистную добычу необходимо вести в соответствии с планом развития горных работ по отработке запасов;
- количество готовых к выемке запасов руды, нормативные потери и разубоживание руды необходимо определять ежегодным набором выемочных единиц.

Основными мероприятиями по снижению потерь и разубоживания руды являются:

- соблюдение проектных параметров отработки руды, обеспечивающих полноту выемки и уменьшение разубоживания полезного ископаемого;
- систематическое определение показателей потерь и разубоживания руды и устранение причин их завышения по отношению к проектным показателям.

6.2. Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

6.2.1. Задачи геолого-маркшейдерского обеспечения горных работ

В целях обеспечения полноты выемки запасов и рационального использования недр, необходима организация эффективного геолого-маркшейдерского обслуживания. Основными задачами геологической и маркшейдерской служб являются:

- ведение в полном объеме и на качественном уровне установленной геологической и маркшейдерской документации;
- ведение учета и оценка достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве очистных работ;
- выполнение маркшейдерских работ для обеспечения рационального и комплексного использования полезных ископаемых, эффективного и безопасного ведения горных работ, охраны зданий и сооружений от влияния горных разработок;
- ведение наблюдений за сдвижением земной поверхности, массива горных пород;
- обеспечение съемки и замеров в горных выработках, расчеты выемочных мощностей, объемов и количества добытой рудной массы;

- ведение книг учета добычи и потерь по каждой выемочной единице, координация и оценка всех видов геолого-маркшейдерских работ по определению исходных данных;
- своевременная подготовка обосновывающих материалов к списанию отработанных участков. Списание запасов полезных ископаемых с учета недропользователя ведется в соответствии с «Положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета организаций», отражается в геологической и маркшейдерской документации отдельно по элементам учета и вносится в специальную книгу списания запасов организаций.

6.2.2. Учет добываемых и оставляемых в недрах запасов полезных ископаемых

На карьерах должен быть организован тщательный учет движения запасов полезных ископаемых, как одно из важнейших условий рационального использования минерального сырья и планомерной работы горнодобывающих предприятий.

По периодичности, целевому назначению, формам отчетности различают государственный и текущий учет полезных ископаемых.

Основой первичного учёта является оперативный учёт запасов по выемочным единицам и использование данных геолого-маркшейдерского учёта добычи, потерь и разубоживания.

Учёт запасов по выемочной единице осуществляется согласно паспорту, составленному с учётом горно-геологических условий и в соответствии с проектом её отработки.

Первичный учёт запасов ведётся ежемесячно, как по основным полезным компонентам, так и по попутным, имеющим промышленное значение.

Учёт запасов по степени их подготовленности к добыче производится в соответствии с отраслевой инструкцией по вскрытым, подготовленным и готовым к выемке запасам.

При разработке рудных месторождений выделяются следующие учетные единицы: геологический подсчетный блок, рудное тело, выемочная единица с разделением подготовленных запасов на активные и временно неактивные. На основании оперативного учёта состояния и движения запасов полезных ископаемых и производительности горнодобывающего предприятия, геологическая, маркшейдерская и другие службы подготавливают предложения по направлению развития горных работ, обеспечивающих выполнение плана добычи и восполнения вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов в соответствии с установленными для предприятия нормативами.

Количество добытой рудной массы из выемочных единиц устанавливается по данным маркшейдерского замера, преимущественно, прямыми методами маркшейдерских замеров или же на основании результатов маркшейдерских инструментальных съемок, нанесенных на планы или разрезы.

Акт месячного замера горных работ служит исходным документом, который отражает соответствие выполненных работ утвержденным проектам или техническим паспортам, а также изменение запасов в результате проведения добычных и всех видов горноподготовительных работ.

Сводный учёт запасов имеет цель получения обобщенных данных о движении запасов в целом по горизонту, участку, месторождению, путём суммирования показателей

учёта по выемочным единицам (объектам первичного учёта) и осуществляется ежеквартально по всем действующим, подготавливаемым и разведваемым выемочным единицам.

Отчётный баланс запасов по форме 2-ТПИ составляется по итогам каждого отчетного года в соответствии с утвержденными Правилами представления недропользователями отчетов при проведении операций по разведке и добыче твердых полезных ископаемых, добыче общераспространенных полезных ископаемых приказом министра по инвестициям и развитию РК № 374 от 24 мая 2018 г.

Добытой считается кондиционная руда, выданная на поверхность, опробованная и принятая службой ОТК.

Паспорт эксплуатационного блока – основной документ, отражающий движение запасов полезных ископаемых в результате проведения очистных и горно-эксплуатационных работ, учитывающий эксплуатационные потери и разубоживание руды при добыче. Кроме того, в паспорте сопоставляются проектные и фактически выполненные объемы горных работ и качественные показатели.

Заполнение паспорта (таблиц и графических приложений) производится геолого-маркшейдерской службой рудника на основе актов месячного замера горных работ, проектов отработки блоков (панелей), геологической документации и опробования эксплуатационно-разведочных, горно-подготовительных, нарезных выработок и очистных работ.

При временном складировании добытой руды в отвалы количество её устанавливается с учётом объёма отгруженной товарной руды, взвешиваемой при отгрузке на фабрику, и остатков руды на складах (отвалах, бункерах и т.д.) на начало и конец отчётного периода.

Масса пробы и число точек отбора проб в транспортных средствах определяются в зависимости от объёма сосудов, изменчивости содержания в руде полезных компонентов и регламентируются соответствующей инструкцией.

Некондиционные и забалансовые руды, выданные и заскладированные в отдельные отвалы, в добычу не включаются и фиксируются отдельным учетом.

При необходимости использования (переработки) некондиционных или забалансовых руд из отвалов, они должны быть включены в баланс геологических запасов, приняты ОТК и отгружены потребителю, а затем включены в объем добычи в отчётном периоде с пометкой «из отвалов».

6.3. Авторский надзор за реализацией принятых проектных решений

Авторский надзор за реализацией принятых проектных решений ежегодно ведет проектная организация, составившая проект на добычу.

При авторском надзоре используется текущая информация, получаемая при мониторинге разработки, а результаты надзора излагаются в виде ежегодного отчета.

В ежегодном отчете по авторскому надзору отражаются следующие положения:

- показано соответствие (или несоответствие) фактически достигнутых значений технологических параметров;
- вскрыты причины расхождений между фактическими и проектными показателями и (или) невыполнения проектных решений;

- даны рекомендации, направленные на достижение проектных решений и устранение выявленных недостатков в освоении системы разработки;
- даны заключения по предложениям (если таковые имеются) производственных организаций об изменении отдельных проектных решений и показателей.

7. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

7.1. Общие положения

Все проектные решения по разработке месторождения Тогай-2 приняты на основании следующих законодательных нормативных документов:

1. Конституция РК, 1995 г;
2. «Трудовой кодекс Республики Казахстан» от 23.11.15 г. № 414-V;
3. Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI «Экологический кодекс Республики Казахстан».
4. Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.06.2024 г.);
5. Кодекс Республики Казахстан от 7 июля 2020 года № 360-VI «О здоровье народа и системе здравоохранения»;
6. Кодекс Республики Казахстан "О недрах и недропользовании" от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК;
7. Типовое положение о службе безопасности и охраны труда в организации от 25.12.2015г;
8. «Ведомственные нормы технологического проектирования. Нормы проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки». ВНТП-35-86. г. Москва 1986;
9. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, 2015г;
10. Инструкции по организации и проведению экологической оценки, 2021 г;
11. Санитарные правила и нормы по гигиене труда в промышленности, 1994 г;
12. СП РК 3.03.122-2013 «Промышленный транспорт»;
13. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам цветной металлургии и горнодобывающей промышленности» с изм. от 22.04.2023г.;
14. «Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию» (№ 1.01.002-94);
15. «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» (от 04.08.2021г);
16. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения, СанПиН 4630-88.
17. "Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы" от 30 декабря 2014 г.

7.2. Промышленная безопасность

7.2.1. Общие требования

Производственная деятельность горнодобывающего предприятия направлена на безусловное исполнение Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11.04.2014 г. № 188-V и «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (МИР РК от 30.12.2014 г. за № 352, зарег. МЮ РК от 13.02.2015 г. за № 10247.

Закон регулирует общественные отношения, возникающие в процессе проведения

мероприятий по гражданской защите, и направлен на предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и их последствий, оказание экстренной медицинской и психологической помощи населению, находящемуся в зоне чрезвычайной ситуации, обеспечение пожарной и промышленной безопасности, а также определяет основные задачи, организационные принципы построения и функционирования гражданской обороны Республики Казахстан, формирование, хранение и использование государственного материального резерва, организацию и деятельность аварийно-спасательных служб информирования.

Законом «О гражданской защите» разделом 6 «Обеспечение пожарной и промышленной безопасности» предусматривается:

- Обеспечение пожарной безопасности.
- Обеспечение промышленной безопасности.
- Расследование и учет инцидентов, аварий на опасных производственных объектах.

Основные понятия о промышленной безопасности:

- авария – разрушение зданий, сооружений и (или) технических устройств, неконтролируемые взрыв (или) выброс опасных веществ.

- промышленная безопасность - состояние защищенности физических и юридических лиц, окружающей среды от вредного воздействия опасных производственных факторов;

- обеспечение промышленной безопасности – разработка и осуществление системы адекватных мер экономического, организационно-технического и правового характера, направленных на предупреждение аварий, готовности к ним и действиям при их возникновении и ликвидации на опасных промышленных объектах,

- правила промышленной безопасности - нормативные правовые акты, определяющие порядок организации и осуществления деятельности на опасных промышленных объектах;

- требования промышленной безопасности – специальные условия технического и (или) социального характера, установленные законодательством Республики Казахстан в целях обеспечения промышленной безопасности.

Обеспечение промышленной безопасности:

- установление обязательных требований промышленной безопасности;
- допуск к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;
- декларирование безопасности опасного производственного объекта;
- государственный контроль, а также производственный надзор за соблюдением требований промышленной безопасности;
- экспертиза промышленной безопасности опасных производственных объектов,
- аттестация организаций на проведение работ в области промышленной безопасности;
- мониторинг промышленной безопасности.

В целях обеспечения внутреннего контроля соблюдения требований безопасности и охраны труда в организациях, осуществляющих производственную деятельность, создается служба безопасности и охраны труда, которая подчиняется непосредственно первому руководителю организации или лицу, им уполномоченному.

Указанная служба по охране труда, организованная на основании Трудового Кодекса

Республики Казахстан от 23.11.2015 г. № 414-V с изм. и доп. от 01.01.2025 г., раздел 5 «Безопасность и охрана труда», выполняет и контролирует требования по статьям Закона.

Обязанности работодателя в области безопасности и охраны труда:

- 1) принимать меры по предотвращению любых рисков на рабочих местах и в технологических процессах путем проведения профилактики, замены производственного оборудования и технологических процессов на более безопасные;
- 2) проводить обучение и подготовку работников по безопасности и охране труда;
- 3) проводить организационно-технические мероприятия по безопасности и охране труда;
- 4) проводить инструктаж, обеспечивать документами по безопасному ведению производственного процесса и работ;
- 5) проводить проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда и организовать проверку знаний руководителей и специалистов в соответствии с правилами, утвержденными уполномоченным государственным органом по труду;
- 6) создать работникам необходимые санитарно-гигиенические условия, обеспечить выдачу и ремонт специальной одежды и обуви работников, снабжение их средствами профилактической обработки, моющими и дезинфицирующими средствами, медицинской аптечкой, молоком, лечебно-профилактическим питанием в соответствии с нормами, установленными уполномоченными государственным органом по труду;
- 7) предоставлять уполномоченному государственному органу по труду и его территориальным подразделениям, должностным лицам органов санитарно-эпидемиологической службы, представителям работников по их письменному запросу необходимую информацию о состоянии безопасности, условий и охраны труда в организациях;
- 8) исполнять предписания государственных инспекторов;
- 9) осуществлять регистрацию, учет и анализ несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве;
- 10) проводить с участием представителей работников периодическую, не реже чем один раз в пять лет, аттестацию производственных объектов по состоянию условий труда, а также обязательную аттестацию после реконструкции, модернизации, установления новой техники или технологии в соответствии с правилами, утвержденными государственным органом по труду;
- 11) обеспечивать расследование несчастных случаев на производстве в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан;
- 12) страховать ответственность за нанесение вреда здоровью и жизни работника при исполнении им трудовых обязанностей;
- 13) сообщать о случаях острого отравления в соответствующее территориальное подразделение уполномоченного государственного органа в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения;
- 14) обеспечить безопасные условия труда;
- 15) проводить за счет собственных средств обязательные, периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры и предсменное медицинское освидетельствование работников в случаях, предусмотренных законодательством Республики Казахстан, а также при переводе на другую работу с изменениями условий труда, либо при появлении признаков профессионального заболевания;

16) принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной ситуации и воздействия травмирующих факторов на других лиц.

Трудовым либо коллективным договором с учетом специфики деятельности и видом работ, наличия источников повышенной опасности могут быть предусмотрены дополнительные обязанности работодателя.

Обязанности работника в области безопасности и охраны труда:

1) немедленно сообщать своему непосредственному руководителю о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, признаках профессионального заболевания (отравления), а также о ситуации, которая создает угрозу жизни и здоровью людей;

2) проходить обязательные периодические медицинские осмотры и предсменное медицинское освидетельствование, а также медицинское освидетельствование для перевода на другую работу по производственной необходимости, либо при появлении признаков профессионального заболевания;

3) применять и использовать по назначению средства индивидуальной и коллективной защиты, предоставляемые работодателем;

4) выполнять предписанные медицинскими учреждениями лечебные и оздоровительные мероприятия в случае их финансирования работодателем;

5) соблюдать требования норм, правил и инструкций по безопасности и охране труда, а также требования работодателя по безопасному ведению работ на производстве.

7.3.2. Обоснование идентификации особо опасных производств

Месторождение Тогай-2 по категории опасности природных процессов относится к простой сложности и умеренно опасным по подтоплению территории. Исключены опасные явления экзогенного характера типа селей, лавин и др. Добыча железных руд осуществляется открытым способом с перемещением пустых пород во внешний отвал, руды - на рудный склад, с ее последующей отгрузкой на переработку. Основными источниками загрязнения окружающей среды вредными веществами являются: карьер, отвал вскрышных пород и рудный склад.

Основные объекты, представляющие опасность представлены в таблице 7.1.

Категория опасности предприятия (КОП), в зависимости от массы и видового состава, выбрасываемых в атмосферу веществ, относится к IV-й категории опасности.

Таблица 7.1 – Идентификация опасных производств

№ п.	Перечень идентифицированных опасных производств	Наименование опасных веществ	Сведения о включении объекта в перечень опасных производственных объектов
1.	Карьер – горное производство	Ведение горных работ по добыче руды (опасное вещество – пыль)	Правила идентификации опасных производственных объектов. Приказ министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 353
2.	Отвал вскрышных пород, рудный склад	Ведение горных работ по добыче руды (опасное вещество – пыль)	

Категория опасности предприятия (КОП), в зависимости от массы и видового состава, выбрасываемых в атмосферу веществ, относится к IV-й категории опасности.

7.2.3. Обеспечение промышленной безопасности

А) Обязанности владельца опасного производственного объекта

В соответствии с Законом Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите» компания обязано:

- 1) обеспечивать наличие и функционирование необходимых приборов, систем защиты и контроля над производственными процессами на опасных производственных объектах в соответствии с требованиями, установленными законодательством Республики Казахстан;
- 2) организовывать и осуществлять производственный контроль над соблюдением требований промышленной безопасности;
- 3) проводить диагностику, испытания, освидетельствование сооружений, технических устройств, оборудования, материалов и изделий, применяемых на опасных производственных объектах, в порядке и сроки, установленные правилами промышленной безопасности;
- 4) осуществлять эксплуатацию технических устройств, оборудования, материалов и изделий на опасных производственных объектах, прошедших сертификацию и допуск к промышленному применению, в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан;
- 5) допускать к работе на опасных производственных объектах должностных лиц и работников, соответствующих установленным квалификационным требованиям;
- 6) предотвращать проникновение на опасные производственные объекты посторонних лиц;
- 7) проводить мероприятия, направленные на предупреждение, ликвидацию аварий и их последствий;
- 8) проводить анализ причин возникновения аварий, осуществлять мероприятия по их устранению, оказывать содействие в расследовании их причин;
- 9) незамедлительно информировать уполномоченный государственный орган в области промышленной безопасности, центральные исполнительные органы и органы местного государственного управления, население и работников об авариях;
- 10) вести учет аварий;
- 11) выполнять предписания по устранению нарушений правил промышленной безопасности, выявленных должностными лицами уполномоченного государственного органа в области промышленной безопасности и его территориальных подразделений;
- 12) формировать финансовые, материальные и иные средства на обеспечение промышленной безопасности;
- 13) представлять в уполномоченный государственный орган в области промышленной безопасности информацию об авариях, травматизме и профессиональной заболеваемости;
- 14) страховать гражданско-правовую ответственность за причинение вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц и окружающей среде в случае аварий на опасных производственных объектах.

Б) Организация работ по промышленной безопасности и охране труда

В целях осуществления общего внутреннего контроля соблюдения требований безопасности и охраны труда, на предприятии создана служба безопасности и охраны труда под руководством главного технического руководителя по охране труда, которая

подчиняется непосредственно первому руководителю (генеральному директору).

Обучение, инструктирование, проверка знаний работников по вопросам безопасности и охраны труда проводятся работодателем за счет собственных средств, в порядке и сроки, установленные Законодательством РК.

По характеру и времени проведения инструктаж по технике безопасности определяется руководством и подразделяется на:

- вводной;
- первичный;
- повторный;
- внеплановый;
- целевой.

Первичный инструктаж, повторный, внеплановый и целевой проводит непосредственно руководитель работ на рабочем месте.

Проведение вышеперечисленного по пунктам инструктажа должно быть установлено программой и сроками, утверждаемыми руководителем (главным инженером) предприятия.

Специалисты по безопасности и охране труда должны обеспечивать:

- контроль соблюдения требований Правил безопасности, законодательства РК о труде и о безопасности и охране труда, стандартов, правил и норм безопасности труда;
- контроль соблюдения установленных сроков испытания оборудования, электроустановок и средств индивидуальной и коллективной защиты;
- другие вопросы, связанные с функциями специалиста по безопасности и охране труда, определенные нормативными документами РК.

Эксплуатационный персонал предприятия (объекта) обязан:

- соблюдать нормы, правила и инструкции по безопасности и охране труда, пожарной безопасности;
- применять по назначению коллективные и индивидуальные средства защиты;
- незамедлительно сообщать своему непосредственному руководителю о каждом несчастном случае и профессиональном отравлении, произошедшем на производстве, свидетелем которого он был;
- оказывать пострадавшему первичную доврачебную медицинскую помощь, а также помогать в доставке пострадавшего в медицинскую организацию (медицинский пункт);
- проходить предсменное и послесменное медицинское освидетельствование согласно списку профессий, обязательный периодический медицинский осмотр и обследование согласно требованиям ТК РК.

7.2.4. Обеспечение готовности к ликвидации аварий

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий, как предприятие, имеющее опасные производственные объекты, обязано:

- 1) планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;
- 2) привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;

3) иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;

4) обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;

5) создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

а) Анализ условий возникновения и развития аварий

Опасные явления, связанные с эндогенными (сейсмичность и вулканизм) и экзогенными (оползни) процессами в районе месторождения не ожидаются. Опасность стихийного возникновения пожаров на промплощадке практически отсутствует, т.к. нет близко расположенных лесов и камышей.

Развитие оползней возможно по бортам разреза в результате переувлажнения рыхлых пород в период паводков.

Прорыв подземных вод в горные выработки в объемах, которые могут привести к возникновению аварийной ситуации, не прогнозируется в связи с отсутствием соответствующих гидрогеологических условий. В случае локального резкого увеличения водопритока в карьер предусматриваются запуск в работу резервного насоса.

Осыпи могут образовываться в результате выветривания песчано-глинистой толщи при круто заложённых уступах. Для устранения последствий производится устройство предохранительных валов. Мероприятием по предупреждению является заоткоска уступов. На карьере образование промоин возможно в периоды снеготаяния.

Выбросов газов и горных ударов не ожидается в связи с применением открытого способа разработки.

Возможные причины возникновения аварийных ситуаций (с учетом отказов и неполадок оборудования, возможных ошибочных действий персонала, внешних воздействий природного и техногенного характера).

б) Система оповещения о чрезвычайных ситуациях

Цель оповещения - своевременное информирование руководящего состава и населения о возникновении непосредственной опасности чрезвычайной ситуации и необходимости принятия мер защиты. Для оповещения используют предупредительный сигнал ГО «Внимание всем». На предприятии для оповещения рабочих и служащих работающей смены и населения используются сети внутреннего радиовещания, звуковая сирена.

На предприятии составляется план ликвидации аварии (ПЛА) в соответствии с техническим регламентом и «Инструкцией по составлению планов ликвидации аварий».

Начальник участка, получив сообщение об аварии, вызывает горноспасательную часть, немедленно прерывает переговоры с лицами, не имеющими непосредственное отношение к произошедшей аварии, включает аварийную сигнализацию, извещает о происшедшем всех должностных лиц предприятия согласно списку оповещения.

Исправность аварийной сигнализации и других систем оповещения рабочих об аварии систематически проверяется в установленные сроки.

Изучение ПЛА техническим надзором производится под руководством главного инженера предприятия до начала полугодия. Ознакомление рабочих с правилами личного поведения во время аварии, в соответствии с ПЛА производит начальник подразделения (участка). Рабочие, после ознакомления с правилами личного поведения во время аварии,

расписываются об этом в «Журнале регистрации ознакомления рабочих с запасными выходами». Запрещается допуск к работе лиц, не ознакомленных с ПЛА и не знающих его в части, относящейся к месту их работы.

Список должностных лиц, которые должны быть оповещены об аварии:

- Директор Компании;
- Главный инженер;
- Главный технический руководитель по ОТ;
- Все главные специалисты Компании;
- Медпункт;
- Служба охраны;
- Члены добровольной пожарной дружины.

Схема оповещения районных организаций:

- Департамент по ЧС Карагандинской области;
- Прокуратура Карагандинской области;
- Министерство по ЧС Республики Казахстан
- Пожарная часть.

Схемы оповещения об аварии в рабочее и нерабочее время - у начальника участка предприятия (рисунок 7.1).

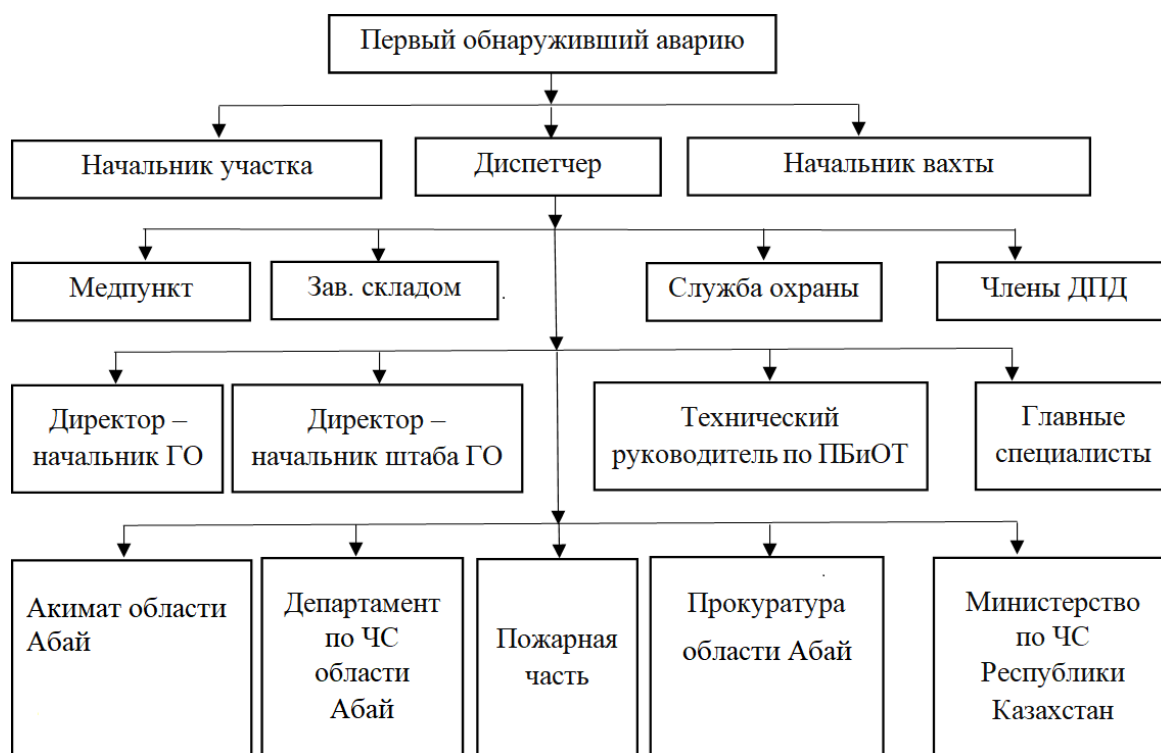


Рисунок 7.1 - Схема оповещения об аварии

Требования к передаваемой, при оповещении, информации:

Краткое сообщение о ЧС, его масштабах, рекомендации о мерах предосторожности и защите работающего персонала, мерах по ликвидации ЧС и их последствий, силы и средства ЧС и ГО, привлекаемые для ликвидации ЧС.

7.3. Технологическая документация на ведение работ

Горные работы по проведению траншей, разработке уступов, формированию отвалов должны вестись в соответствии с утвержденными главным инженером предприятия паспортами, определяющими конкретные для данного забоя размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоту уступа, расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа или отвала. Паспорт должен находиться на рабочей машине (экскаватор, погрузчик, бульдозер и т. п.). Все работающие в забое должны быть ознакомлены с паспортом под роспись.

Запрещается ведение горных работ без утвержденного паспорта, а также с отступлениями от него.

7.4. Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности на предприятии

7.4.1 Мероприятия по безопасности при ведении горных работ

На основании законодательных и нормативных актов на предприятии создается система социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособность работника в процессе труда.

Для безопасного ведения горных работ на карьере следует обеспечить выполнение следующих мероприятий:

1. На предприятии должны быть:

- утвержденный в установленном порядке технический проект, включающий в себя разделы по технике безопасности и охране окружающей среды, в том числе рекультивацию нарушенных земель;
- установленная маркшейдерская и геологическая документация;
- план развития горных работ, утвержденный главным инженером предприятия и согласованный с компетентными органами в части обеспечения принятых проектных решений безопасного ведения горных работ и охраны;
- лицензия на эксплуатацию горных производств, выданная компетентным органом Республики Казахстан.

В проекте должны быть приведены технические решения по обоснованию:

- границ карьера на конец отработки;
- производительности карьера по руде, вскрыше и горной массе;
- календарного графика развития горных работ на весь срок существования предприятия;
- технологических схем и параметров системы разработки;
- схемы вскрытия на всю глубину карьера в технической увязке с решениями по технологическим схемам.

2. К техническому руководству горными работами должны допускаться лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование по разработке полезных ископаемых или имеющие право на ведение горных работ. Все инженерно-

технические работники и рабочие обязаны не реже одного раза в 3 года проходить проверку знаний правил техники безопасности и инструкций в комиссиях, образуемых в соответствии с установленным порядком.

Высота рабочих уступов не должна превышать высоту черпания экскаватора или предусматриваться возможность послойной его отработки.

Протяженность временно нерабочих площадок устанавливается проектом в зависимости от требуемой интенсивности разработки, высоты рабочих уступов и применяемого оборудования, но не должна превышать 20% активного фронта работ. Временно нерабочие площадки должны обеспечивать условия для разноса вышележащего уступа и приниматься не менее чем ширина транспортной бермы.

Минимальная ширина разрезных траншей и съездов должна определяться с учетом параметром применяемого оборудования и принятых транспортных схем, а также свободного дополнительного прохода шириной не менее 1,5 м.

Ширина рабочей площадки должна определяться расчетом в соответствии с нормами технологического проектирования. При погашении уступов должны оставаться предохранительные бермы шириной не менее одной трети расстояния по вертикали между смежными бермами и не более чем через каждые три уступа. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, должны иметь ограждения.

Углы наклона бортов устанавливаются на основании анализа геологических, гидрогеологических, сейсмических, горнотехнических условий месторождения, включающих на устойчивость горных пород в откосах.

Величина коэффициента запаса устойчивости бортов карьера должна быть не менее 1,3.

3. Обеспеченность карьера готовыми к выемке запасами должна составить:

- готовыми к выемке запасами руды - не менее 1,5 месяцев;
- готовыми к выемке объемами рыхлой вскрыши – не менее 2,0 месяца.

Размещение готовых к выемке запасов по высоте рабочей зоны в плане должно соответствовать намеченному направлению развития горных работ и обеспечивать техническую возможность своевременного восстановления запасов по руде и вскрышным породам по мере их отработки.

4. Запыленность воздуха и количество вредных веществ на рабочих местах не должны превышать величин, установленных санитарными нормами.

5. Горные выработки разреза в местах, представляющих опасность падения в них людей, животных, а также провалы, оползневые участки, воронки должны быть ограждены предупреждающими знаками, освещенными в темное время суток.

6. К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены, получившие удостоверение на право управления соответствующей техникой и прошедшие медицинское обследование.

7. Устройство пешеходных дорожек во внешних траншеях и на съездах, а также лестниц для передвижения людей с уступа на уступ.

8. Модернизация технологического оборудования, периодический контроль оборудования, машин и механизмов на наличие звукопоглощающих устройств.

9. Своевременный монтаж и ремонт горного оборудования.

10. Модернизация системы оповещения.

11. Своевременное обновление запасов средств защиты персонала и населения в зоне возможного поражения.

а) Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов

Основные мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов.

- Месторасположение перегрузочного пункта, основные параметры, а также порядок его образования должны определяться паспортом пункта, предусматривающим необходимое число секторов, пути подъезда и разворота транспорта, места установки оборудования, передвижение людей и принятую схему сигнализации и освещения.

- Перегрузочные пункты, на которых в качестве промежуточного звена используются погрузчики колесного типа, должны отвечать следующим требованиям:

- высота яруса должна устанавливаться в зависимости от физико-механических свойств горной массы, но не должна превышать высоту черпания погрузчика;

- автомобили и другие транспортные средства должны разгружаться в местах, предусмотренных паспортом.

- погрузочно-разгрузочные пункты должны иметь необходимый фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров, автогрейдеров.

Площадки для погрузки автомобилей должны быть горизонтальными, допускается уклон не более 0,01.

- Длина фронта разгрузки и ширина разгрузочной площадки должны определяться, исходя из габаритов транспортных средств, принятых схем маневра и радиуса поворота с учетом безопасного расстояния между стоящими на погрузке и проезжающими транспортными средствами, но во всех случаях должны быть не менее 5 м.

- Запрещается нахождение людей и производство каких-либо работ на разгрузочной площадке в рабочей зоне автосамосвала и бульдозера. Во всех случаях люди должны находиться от работающего механизма не менее, чем на 5 м от его радиуса действия.

б) Мероприятия по безопасной эксплуатации отвалов

Отвалообразование должно производиться под техническим руководством и контролем геотехнической службы:

- маркшейдерское обеспечение горных работ, включающее вынос в натуральные условия всех позиций горных работ на отвалах в соответствии с проектом;

- контроль соблюдения технологии и режима отсыпки отвалов;

- контроль размещения пород с различными физико-механическими свойствами, скоростью продвижения фронта ярусов, в соответствии с паспортами отвалообразования.

Организация и проведение инструментальных наблюдений за устойчивостью откосов:

- оперативная корректировка параметров и режима отсыпки отвалов на основе уточнения инженерно-геологических условий отвалообразования и результатов маркшейдерских инструментальных наблюдений;

- контроль горизонтальной скорости деформации;

- контроль вертикальной скорости деформации.

Деформация отвалов носит пластичный закономерный характер, который создает возможность ведения отвальных работ.

В пределах нарастания скоростей оседания от 0 до 50 см/сутки внезапное обрушение отвалов исключается. По достижении вертикальной скорости деформации отвала 50 см/сутки отсыпка породы должна быть прекращена.

При развитии работ на отвале на его рабочей площадке маркшейдерской службой оборудуются наблюдательные станции из опорных и рабочих реперов. Рабочие реперы

располагаются вдоль верхней бровки отвала через 25-35 м, таким образом, чтобы ими контролировались скорости оседания рабочих площадок отвала в местах разгрузки автосамосвалов. При скорости оседания до 25 см/сутки инструментальные наблюдения проводятся через сутки, при скорости более 25 см/сутки ежедневно. При скорости оседания более 50 см/сутки отвал закрывается. Возобновление работ на отвале разрешается при снижении скорости оседания до 30 см/сутки и менее по письменному указанию главного инженера разреза. Данные всех инструментальных наблюдений по отвалам заносятся в специальный журнал (паспорт деформаций отвалов).

На отвалах берма должна иметь по всему фронту поперечный уклон не менее 3° , направленный от бровки откоса в глубину отвала. Под бермой понимается участок разгрузочной площадки отвала перед предохранительным валом шириной 5-10 м. Вся остальная поверхность должна быть горизонтальной или иметь поперечный уклон 1° .

Вдоль верхней бровки отвала из породы создается предохранительный вал высотой не менее 1,0 м и шириной в основании не менее 2,5 м. В темное время суток отвал освещается в соответствии с установленными нормами.

Горный мастер не менее двух раз в смену производит визуальный осмотр рабочей площадки и откосов, отвалов, предохранительного вала, состояния реперов наблюдательных станций, поперечного уклона на берме. Результаты осмотров оформляются в журнале осмотра отвалов после окончания смены.

Участковый маркшейдер ежедневно отражает в журнале осмотра отвалов результаты выполненных наблюдений. На основании выполненных наблюдений в журнале осмотра отвалов оформляется письменное разрешение на производство работ на отвалах с указанием порядка развития отвального фронта.

Начальник участка, зам. начальника участка определяет участок отвала для работы бульдозера и участок отвала для разгрузки автосамосвалов, выдает наряд на производство работ на отвале бульдозеристам и водителям карьерных автосамосвалов. Перед началом работ бульдозерист и водители карьерных автосамосвалов должны ознакомиться с записями в бортовых журналах, произвести визуальный осмотр рабочей площадки перед началом производства работ.

в) Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения разреза и электроустановок

На объектах промплощадки принята система с глухозаземленной нейтралью.

Все вновь сооружаемые и реконструируемые электроустановки потребителей должны выполняться в соответствии с действующими ПЭУ.

Эксплуатацию электроустановок должен осуществлять специально подготовленный электротехнический персонал.

Персонал должен пройти производственное обучение в необходимом для данной должности объеме:

- "ПЭУ и ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей";
- "Правила устройства электроустановок";
- производственные (должностные и эксплуатационные) инструкции;
- инструкции по охране труда;
- дополнительные правила, нормативные и эксплуатационные документы, действующие на данном предприятии.

Обучение должно проводиться по утвержденной программе под руководством опытного работника из электротехнического персонала предприятия или вышестоящей организации, имеющего высшее электротехническое образование и большой опыт работы в данной отрасли работы.

По окончании производственного обучения обучаемый должен пройти проверку знаний в квалифицированной комиссии в предусмотренном объеме для данной должности, ему должна быть присвоена II группа электробезопасности.

Периодическая проверка знаний персонала должна производиться в следующие сроки:

- 1 раз в год - для электротехнического персонала, непосредственно обслуживающего действующие электроустановки или проводящего в них наладочные, электромонтажные, ремонтные работы или профилактические испытания, а также для персонала, оформляющего распоряжения и организующего эти работы;

- 1 раз в 3 года – для ИТР и электротехнического персонала, не относящегося к предыдущей группе, а также инженеров по технике безопасности, допущенных к инспектированию электроустановок.

Лица, допустившие нарушения правил эксплуатации электроустановок или правил техники безопасности, должны подвергаться внеочередной проверке знаний.

Проверку знаний правил должны проводить квалифицированные комиссии в составе не менее 3-х человек.

7.4.2. Механизация горных работ

Эксплуатация машин и оборудования должна производиться в соответствии с Законом РК «О безопасности машин и оборудования» 2007г.

а) Горные, транспортные и строительно-дорожные машины должны быть в исправном состоянии и снабжены действующими сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей (муфт, передач, шкивов и т.д.) и рабочих площадок, противопожарными средствами, иметь освещение, комплект исправного инструмента и необходимую контрольно-измерительную аппаратуру, а также исправно действующую защиту от переподъема.

Исправность машин должна проверяться ежемесячно машинистом и лицом линейного технического надзора, результаты проверок должны быть записаны в бортовом журнале.

Запрещается работа на неисправных машинах и механизмах.

б) Транспортирование машин тракторами и бульдозерами разрешается только с применением жесткой сцепки и при осуществлении специально разработанных мероприятий, обеспечивающих безопасность выполнения этих работ, транспортирование особо тяжелых машин с применением других видов сцепки должно осуществляться по специально разработанному проекту, утвержденному главным инженером предприятия.

в) Производить смазку машин и механизмов на ходу разрешается только при наличии специальных устройств, обеспечивающих безопасность этих работ. Категорически запрещается использование открытого огня и паяльных ламп для разогревания масел и воды.

г) На экскаваторах должны находиться паспорта забоев, утвержденные главным инженером предприятия. В паспортах должны быть показаны допустимые размеры

рабочих площадок, бERM, углов откоса, высота уступа и расстояния от горного и транспортного оборудования до бровок уступа или отвала.

д) Присутствие посторонних лиц в кабине и на наружных площадках экскаватора при его работе запрещается.

е) Смазочные и обтирочные материалы на горных и транспортных машинах должны храниться в закрытых металлических ящиках. Хранение на горных машинах и локомотивах бензина и других легковоспламеняющихся веществ не разрешается.

1) Мероприятия по безопасности при эксплуатации карьерных экскаваторов

Эксплуатируемые экскаваторы должны быть в исправном состоянии и иметь действующие сигнальные устройства, тормоза, освещение, противопожарные средства. Все доступные движущиеся части оборудования должны быть ограждены. Изменения конструкций ограждения, площадок и входных трапов не должны производиться в период ремонтов без согласования с заводом-изготовителем, и они не должны ухудшать безопасность обслуживающего персонала.

Исправность машин должна проверяться ежесменно машинистом, еженедельно – механиком участка и ежемесячно – главным механиком или его заместителем. Результаты проверки должны быть записаны в специальном журнале.

Работа на неисправных машинах запрещается.

Каждый экскаватор должен вести работы в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным инженером. В паспорте забоя должны быть указаны допустимые размеры рабочих площадок, бERM, углов откоса, высота уступа, расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа и порядок подъезда транспорта к экскаватору.

Экскаваторы должны располагаться на уступе разреза или отвала на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Во всех случаях расстояние между бортом уступа, отвала или транспортными сосудами и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1 м.

При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне, противоположной забою. В отдельных случаях (устройство съездов, нарезка уступов), когда по ряду причин не представляется возможным выполнение этого требования, допускается работа экскаватора с погрузкой автосамосвала через стрелу.

Экскаваторы с высоким расположением кабины, могут работать при любом расположении экскаватора по отношению к забою.

Не допускается работа экскаваторов под "козырьками" или навесами уступов.

При движении экскаватора на подъем или при спуске должны предусматриваться меры, исключающие самопроизвольное скольжение.

При погрузке в средства автомобильного и железнодорожного транспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы:

- «стоп» – один короткий;
- сигнал, разрешающий подачу транспортного средства под погрузку, - два коротких;
- начало погрузки – три коротких;
- сигнал об окончании погрузки и разрешении отъезда транспортного средства – один длинный.

Таблица сигналов должна быть вывешена на видном месте, на кузове экскаватора и с ней должны быть ознакомлены водители транспортных средств.

Запрещается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия ковша.

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов ВМ работа экскаватора должна быть прекращена и экскаватор отведен в безопасное место.

Для вывода экскаватора из забоя всегда должен быть свободный проход.

При работе экскаватора на грунтах, не выдерживающих давление гусениц, должны быть предусмотрены специальные мероприятия, обеспечивающие его устойчивое положение. Перегон экскаватора по слабым грунтам должен осуществляться в присутствии лиц надзора.

При перегоне экскаватора на дальние расстояния (из разреза на отвал) должна быть разработана диспозиция по выполнению этой работы с мерами, обеспечивающими безопасность.

В кабине машиниста экскаватора должны быть установлены щит аварийной сигнализации, а также приборы контроля.

При ремонте и наладочных работах должно быть предусмотрено ручное управление каждым механизмом в отдельности.

Каждый экскаватор имеет в наличии бортовой журнал, журнал выдачи предписаний лицами горнотехнического надзора, аптечку первой медицинской помощи, укомплектованной согласно требованиям законодательства РК в области здравоохранения.

2) Мероприятия по безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов

Перечень неисправностей и условий, при которых запрещается эксплуатация транспортных средств. Настоящий Перечень устанавливает неисправности автомобилей, самоходных машин и условия, при которых запрещается их эксплуатация. Методы проверки приведенных параметров регламентированы СТ РК ГОСТ Р 51709-2004 «Автотранспортные средства. Требования к техническому состоянию по условиям безопасности движения. Методы проверки».

Скорость и порядок движения автомобилей на дорогах разреза устанавливаются администрацией предприятия с учетом местных условий, качества дорог и состояния транспортных средств. Движение на дорогах разреза должно регулироваться стандартными знаками, предусмотренными "Правилами дорожного движения" и без обгона. В отдельных случаях, если на разрезах применяется несколько типов автомобилей с разной технической скоростью движения, допускается обгон автомобилей при обеспечении безопасных условий движения, согласованных с органами государственного горного надзора.

План и профиль, а также радиусы кривых в плане необходимо устраивать в соответствии с требованиями строительных норм и правил. В особо стесненных условиях на внутрикарьерных и отвальных дорогах величину радиусов кривых в плане принимают равной не менее двух конструктивных радиусов разворотов автомобиля по переднему наружному колесу – при расчете на одиночный автомобиль и не менее трех конструктивных радиусов разворота – при расчете на тягачи с полуприцепами. Проезжая часть дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) должна соответствовать строительным нормам и правилам и быть ограждена от призмы обрушения земляным валом или защитной стенкой. При этом высоту ограждения, вала необходимо принимать по расчету, но не менее половины диаметра колеса расчетного автомобиля, а ширину – не менее полуторной высоты ограждения.

На уступах из монолитной породы, не имеющих призмы обрушения, ограждение устанавливается на расстоянии не менее 1 м от края уступа до подошвы ограждающего вала.

Все места погрузки, виражи, капитальные траншеи и скользкие съезды, а также внутрикарьерные дороги (в зависимости от интенсивности движения) в темное время суток следует освещать.

В зимнее время автодороги необходимо систематически очищать от снега и льда и посыпать песком, шлаком, мелким щебнем или обрабатывать специальным составом.

Земляное полотно дорог должно насыпаться из прочных грунтов. Применение для насыпей торфа, дерна и растительных остатков не допускается.

Продольные уклоны внутрикарьерных дорог необходимо принимать на основании технико-экономического расчета с учетом безопасности движения, а ширину проезжей части дороги исходя из размеров применяемых автомобилей с учетом требований отраслевых норм технологического проектирования.

При погрузке автомобилей экскаваторами должны выполняться следующие условия:

- ожидающий погрузки автомобиль должен находиться за пределами радиуса действия экскаваторного ковша и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- погрузка в кузов автомобиля должна производиться только сбоку или сзади; пронос экскаваторного ковша над кабиной автомобиля не допускается;
- нагруженный автомобиль должен следовать к пункту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста.

Кабина карьерного автосамосвала должна быть перекрыта специальным защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке.

При работе автомобиля в разрезе запрещается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30 м (за исключением случаев проведения траншей);
- перевозить посторонних людей в кабине;
- оставлять автомобиль на уклонах и подъемах; в случае остановки на подъеме или уклоне вследствие технической неисправности водитель обязан принять меры, исключающие самопроизвольное движение автомобиля, - выключить двигатель, затормозить машину, положить под колеса упоры (башмаки) и др.;
- производить запуск двигателя, используя движение автомобиля под уклон.

Во всех случаях при движении автомобиля задним ходом должен подаваться непрерывный звуковой сигнал, а при движении автомобиля грузоподъемностью 10 т и более должен автоматически включаться звуковой сигнал.

Каждый автосамосвал имеет в наличии бортовой журнал, журнал выдачи предписаний лицами горнотехнического надзора, аптечку первой медицинской помощи, укомплектованной согласно требованиям законодательства РК в области здравоохранения.

Инженерные службы предприятия должны уделять особое внимание вопросам организации безопасности эксплуатации карьерного автомобильного транспорта.

3) Мероприятия по безопасности при эксплуатации бульдозеров

- Не разрешается оставлять бульдозер без присмотра с работающим двигателем и поднятым ножом, а также становиться на подвесную раму и нож.
- Запрещается работа на бульдозере без блокировки, исключающей запуск двигателя при включенной коробке переада, или при отсутствии устройства для запуска двигателя из кабины, а также работа попереа круах склонов.
- Для ремонта, смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен на землю.
- Для осмотра ножа снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель бульдозера выключен. Запрещается находиться под поднятым ножом.
- Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом горно-геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое (отвале).
- Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать: на подъеме 25°, под уклон (спуск с грузом) - 30°.
- При планировке отвала бульдозером подъезд к бровке откоса разрешается только ножом вперед. Не следует подавать бульдозер задним ходом к бровке отвала.

Каждый бульдозер имеет в наличии бортовой журнал, журнал выдачи предписаний лицами горнотехнического надзора, аптечку первой медицинской помощи, укомплектованной согласно требованиям законодательства РК в области здравоохранения.

4) Мероприятия по безопасной эксплуатации буровых станков. Перед началом ведения буровых работ должен быть выполнен проект на обустройство эксплуатационного блока или паспорт буровых работ. Буровые работы по заоткоске уступов или проведению, расширению траншеи должны выполняться также по соответствующей документации, составленной маркшейдерской службой рудника.

Площадка подлежащего обустройству блока должна быть спланирована и по акту передана буровому участку. Буровой станок должен находиться не ближе 3 м от бровки уступа и располагаться перпендикулярно откосу уступа. В любом случае гусеницы станка не должны располагаться на призме обрушения, чтобы избежать его падения с уступа. При установке станка шарошечного бурения на первый ряд скважин управление его должно осуществляться дистанционно.

Перед началом бурения станок должен быть установлен на домкраты, под которые запрещается подкладывать куски угля и породы.

Перемещение станка по руднику должно производиться с опущенной мачтой (в транспортном положении) по спланированной дороге. С поднятой мачтой допускается его передвижение только со скважины на скважину по обуваемому блоку.

Бурение скважин должно производиться в соответствии с инструкциями, разработанными предприятиями, на основании типовых инструкций для каждого способа бурения.

Каждый станок должен проходить соответствующее своевременное техническое обслуживание и ремонт. Следует иметь ввиду необходимость защитной сетки на окнах кабины.

При проведении ремонтов запрещается производить изменения в конструкции и схеме станка без согласования с заводом-изготовителем.

При спуске и подъеме мачты станка не допускается нахождение людей в радиусе возможного ее падения.

Запрещается оставлять открытыми пробуренные скважины.

Все скважины должны быть перекрыты пробками. Перекрытие должно производиться после окончания бурения каждой скважины.

В отдельных случаях ограждается весь обуреваемый блок тросом, на котором должны быть сигнальные красные флажки.

Работающий на мачте бурового станка должен пользоваться предохранительным поясом, прикрепленным к мачте. Запрещается нахождение людей на мачте станка во время его работы и передвижения.

У станков вращательного бурения с немеханизированной сборкой и разборкой бурового става и очисткой устья скважины шнеки должны иметь ограждения, заблокированные с подачей электропитания на двигатель вращателя.

Запрещается работа на станках вращательного и шарошечного бурения с неисправными ограничителями переподъема бурового снаряда и при неисправном тормозе лебедки.

На станках вращательного бурения с не резьбовым соединением штанг разъединение последних при подъеме допускается только после закрепления става не извлеченных штанг специальным ключом.

При применении самовращающихся канатных замков направление свивки прядей каната и нарезка резьбовых соединений бурового инструмента должны быть противоположными.

Подъемный канат бурового станка должен рассчитываться на макси-мальную нагрузку, иметь пятикратный запас прочности и не менее 1 раза в неделю подвергаться механиком участка или другим специально назначен-ным лицом наружному осмотру с записью в журнал результатов осмотра.

При наличии в подъемном канате более 10% порванных проволок на длине шага свивки канат должен быть заменен.

Запрещается работа на станке с подъемными канатами, имеющими выступающие концы проволок.

При бурении перфораторами и электросверлами ширина рабочей бермы должна быть не менее 4 м. Подготовленные для бурения негабаритные блоки горной массы должны быть выложены устойчиво в один слой вне зоны возможного обрушения уступа.

5) Мероприятия по безопасному ведению взрывных работ. При проведении взрывных работ на руднике необходимо руководствоваться "Едиными правилами безопасности при взрывных работах на открытых горных работах" (ЕПБВР).

Взрывание зарядов взрывчатых веществ должно проводиться по технической документации (проектам, паспортам и т.п.). С такими документами персонал, осуществляющий буровзрывные работы, должен быть ознакомлен под роспись.

Проекты необходимо составлять для взрывания скважинных и камерных котлов зарядов, в том числе при выполнении взрывных работ на строительных объектах, валке зданий и сооружений, простреливании скважин, ведении дноуглубительных и ледоходных работ, работ на болотах, подводных взрывных, сейсморазведочных работ, производстве иных специальных работ.

Другие взрывные работы, за исключением особо оговоренных в настоящих правилах случаев, могут выполняться по паспортам.

Каждое предприятие, ведущее взрывные работы с применением массовых взрывов, должно иметь типовой проект производства буровзрывных работ, являющийся базовым документом для разработки паспортов и проектов, в том числе и проектов массовых взрывов, выполняемых в конкретных условиях.

На объектах строительства массовые взрывы необходимо проводить в соответствии с проектами производства буровзрывных работ (ППР) и рабочими чертежами.

Типовой проект (ППР) должен утверждаться и вводиться в действие приказом руководителя предприятия (строительства). При выполнении взрывных работ подрядным способом типовой проект составляется и утверждается предприятием-подрядчиком. Он также подлежит утверждению заказчиком.

Проекты буровзрывных (взрывных) работ подлежат утверждению руководителем предприятия (шахты, разреза, карьера и т.п.) и в числе прочих вопросов должны содержать решения по безопасной организации работ с указанием основных параметров буровзрывных работ; способам инициирования зарядов; расчетам взрывных сетей; конструкциям зарядов и боевиков; предлагаемому расходу ВМ; определению опасной зоны и охране этой зоны с учетом объектов, находящихся в ее пределах (здания, сооружения, коммуникации и т.п.); проветриванию района взрывных работ и другим мерам безопасности, дополняющим в конкретных условиях требования Правил безопасности.

При попадании в опасную зону объектов другого предприятия (организации) его руководитель должен письменно оповещаться не менее чем за сутки о месте и времени производства взрывных работ.

Паспорта должны утверждаться руководителем того предприятия (шахты, разреза, карьера и т.п.), которое ведет взрывание работы. Паспорта составляются на основании и с учетом результатов не менее трех опытных взрываний. По разрешению руководителя взрывных работ предприятия (шахты, рудника, карьера и т.п.) допускается вместо опытных взрываний использовать результаты взрывов, проведенных в аналогичных условиях.

Перед началом заряжения на границах опасной зоны должны быть выставлены посты, обеспечивающие ее охрану, а люди, не занятые заряжением, выведены в безопасные места лицом технического надзора или по его поручению бригадиром (звеньевым). Постовым запрещается поручать работу, не связанную с выполнением прямых обязанностей.

В опасную зону разрешается проход лиц технического надзора предприятия и работников контролирующих органов.

При подготовке массовых взрывов на открытых горных работах в случае применения ВВ группы (кроме дымного пороха) за период заряжения вместо опасных зон могут устанавливаться запретные зоны, в пределах которых запрещается находиться людям, не связанным с заряжением. Размеры запретной зоны должны определяться проектом.

На открытых горных работах при длительном (более смены) заряжении в зависимости от горнотехнических условий и организации работ запретная зона должна составлять не менее 20 м от ближайшего заряда. Она распространяется как на рабочую площадку того уступа, на котором проводится заряжение, так и на ниже- и вышерасположенные уступы, считая по горизонтали от ближайших зарядов.

Опасная зона, определенная расчетом в проекте, вводится при взрывании с применением электродетонаторов с начала укладки боевиков, а при взрывании ДШ - с начала монтажа взрывной сети.

При производстве взрывных работ обязательна подача звуковых, а в темное время суток, кроме того, и световых сигналов для оповещения людей. Запрещается подача сигналов голосом, а также с применением взрывчатых материалов.

Значение и порядок сигналов:

-первый сигнал - предупредительный (один продолжительный); сигнал подается перед заряджением;

после окончания работ по заряджению и удалению связанных с этим лиц взрывники приступают к монтажу взрывной сети;

-второй сигнал - боевой (два продолжительных); по этому сигналу проводится взрыв;

-третий сигнал - отбой (три коротких); он означает окончание взрывных работ.

Сигналы должны подаваться взрывником (старшим взрывником), выполняющим взрывные работы, а при массовых взрывах - специально назначенным работником предприятия.

Способы задачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ должны быть доведены до сведения трудящихся предприятия.

Допуск людей к месту взрыва после его проведения может разрешаться лицом технического надзора, осуществляющим непосредственное руководство взрывными работами в данной смене, только после того, как им или по его поручению бригадиром (звеньевым) будет установлено совместно с взрывником, что работа в месте взрыва безопасна.

При производстве взрывных работ допуск рабочих к месту взрыва для последующих работ может разрешаться мастером-взрывником.

Число зарядов, взрываемых взрывником в течение времени, отведенного ему для взрывания, должно быть таким, чтобы при этом соблюдались требования Правил безопасности.

Число взрываемых зарядов должно устанавливаться хронометражными наблюдениями и утверждаться во всех случаях, в том числе и для аналогичных условий, руководителем предприятия (шахты, разреза, карьера и т.п.).

Число подготовленных к взрыванию зарядов должно быть таким, какое будет взорвано за один прием.

Поверхность у устья подлежащих заряджению нисходящих шпуров, скважин и других выработок должна быть очищена от обломков породы, буровой мелочи, посторонних предметов и т.п.

Перед заряджением шпуры и скважины должны быть очищены от буровой мелочи.

Забойники могут изготавливаться только из материалов, не дающих искр. Длина забойника должна быть больше шпура.

Взрывание нескольких скважин зарядов должно проводиться только с применением ЭД или ДШ, инициируемого электрическим способом. При глубине скважин более 15 м обязательно дублирование сети.

При необходимости взрывания группы зарядов, прикрытых защитными приспособлениями, заряды должны взрываться одновременно.

Во время грозы запрещается производство взрывных работ с применением электровзрывания, как на земной поверхности, так и в проводимых с поверхности горных выработках. Если электровзрывная сеть была смонтирована до наступления грозы, то перед грозой необходимо провести взрывание или отсоединить участковые провода от

магистральных, концы тщательно изолировать, людей удалить за пределы опасной зоны или в укрытие.

Запрещается проводить взрывные работы (работы с ВМ) при недостаточном освещении.

При взрывании шпуровых и наружных зарядов для разделки негабаритных кусков на развалах зарядание и монтаж взрывной (электровзрывной) сети разрешается выполнять только сверху вниз.

Запрещается во всех случаях разбуривать "стаканы" вне зависимости от наличия или отсутствия в них остатков ВМ.

После произведенного прострела скважины или шпура новое зарядание разрешается не ранее чем через 30 мин.

Ликвидация отказавших зарядов. Во всех случаях, когда заряды не могут быть взорваны по причинам технического характера (неустранимые нарушения взрывной сети и т.д.), они рассматриваются как отказы.

Каждый отказ должен быть записан в Журнал регистрации отказов при взрывных работах.

При обнаружении отказа (или при подозрении на него) на земной поверхности взрывник должен выставить отличительный знак у невзорвавшегося заряда.

Работы, связанные с ликвидацией отказов, в том числе на земной поверхности, должны проводиться под руководством лица технического надзора в соответствии с инструкцией, утвержденной руководителем предприятия по согласованию с АЧС РК (Госгортехнадзор).

В местах отказов запрещается какие-либо производственные процессы, не связанные с их ликвидацией.

Ликвидацию отказавших скважинных зарядов разрешается проводить:

- взрыванием отказавшегося заряда в случае, если отказ произошел в результате нарушения целостности внешней взрывной сети (если ЛНС отказавшего заряда не уменьшалась). Если при проверке выявится возможность опасного разлета кусков горной массы или воздействия ударной воздушной волны при взрыве, взрывание отказавшегося заряда запрещается;

- разборкой породы в месте нахождения скважины с отказавшим зарядом с извлечением последнего вручную. При взрывании с применением ДШ заряда из взрывчатого вещества на основе аммиачной селитры, не содержащего в своем составе порохов, нитроэфиров или гексогена, разборку породы у отказавшего заряда допускается проводить экскаватором с исключением непосредственного воздействия ковша на ВМ.

При невозможности разборки породы разрешается вскрывать скважину обуриванием и взрыванием шпуровых зарядов, располагаемых не ближе 1 м от стенки скважины. В этом случае число и направление шпуров, их глубина и масса отдельных зарядов устанавливаются проектом или руководителем взрывных работ предприятия (шахты, разреза, карьера и т.п.);

- взрыванием заряда в скважине, пробуренной параллельно на расстоянии не менее 3 м от скважины с отказавшим зарядом;

- при взрывании ВВ группы совместимости (кроме дымного пороха) с применением детонирующего шнура - вымыванием заряда из скважины;

- при невозможности ликвидировать отказ перечисленными способами – по проекту, утвержденному руководителем предприятия.

После взрыва заряда, предназначенного для ликвидации отказа, необходимо тщательно осмотреть взорванную массу и собрать ВМ. Только после этого рабочие могут быть допущены к дальнейшей работе с соблюдением определенным лицом технического надзора мер предосторожности. Обнаруженные ВМ должны быть уничтожены в установленном порядке.

Ликвидация зарядов, отказавших при массовых взрывах, должна проводиться по проектам, утвержденным руководителем предприятия.

7.4.3. Мероприятия при возникновении аварийной ситуации

Приостановление работ в случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников, выведение людей в безопасное место и осуществление мероприятий, необходимых для выявления опасности. В случае возникновения непосредственной угрозы здоровью или жизни работников при производстве работ, лица, руководящие этими работами и ответственные за безопасность их проведения, должны немедленно прекратить эти работы и вывести рабочих в безопасное место, сообщив горному диспетчеру о факте аварии или произошедшего стихийного бедствия. В данной ситуации необходимо руководствоваться действующим по предприятию на этот период «Планом ликвидации аварий» и «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. за № 352, зарег. МЮ РК от 13.02.2015 г. за № 10247 с изм. от 23.12.2015 г.

7.5. Охрана труда и промышленная санитария

7.5.1. Общие требования

При ведении открытых горных работ на карьере необходимо руководствоваться Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам цветной металлургии и горнодобывающей промышленности», «Санитарными правилами организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию» (№ 1.01.002-94), Кодекс Республики Казахстан от 7 июля 2020 года № 360-VI «О здоровье народа и системе здравоохранения»

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается.

Работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы в порядке, установленном Кодекс Республики Казахстан от 7 июля 2020 года № 360-VI «О здоровье народа и системе здравоохранения»

Работники должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей требованиям «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» 2023г. Расход воды на одного работающего не менее 25л/смену. Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготавливаются из материалов, разрешенных Минздравом РК.

Все трудящиеся карьера и других объектов, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с «Об утверждении норм выдачи специальной одежды и других средств индивидуальной защиты работникам организаций различных видов экономической деятельности». Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается.

Для защиты от пыли работники, занятые на участках, связанных с сыпучими и пылящими продуктами, обеспечиваются респираторами («Ф-62Ш» или КД) и противопылевыми очками. При работе с кислотами рабочие обеспечиваются очками, а также респираторами марки РПГ-67, резиновыми перчатками, фартуками и сапогами. Для производства работ в зоне высокой загазованности токсичными веществами предусмотрены фильтрующие противогазы марок «БКФ» и «В». Аварийный запас средств индивидуальной защиты определяется планом ликвидации аварий. Контроль состояния воздушной среды рабочей зоны производственных помещений осуществляется в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ.

Все трудящиеся должны пройти инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

7.5.2. Борьба с пылью и вредными газами

В местах производства работ воздух должен содержать по объему 20% кислорода и не более 0,5% углекислого газа; содержание других вредных газов не должно превышать величин, приведенных в таблице 7.2.

Таблица 7.2 - Предельно допустимые концентрации вредных газов

Газ	Предельно допустимые концентрации	
	% по объему	мг/м ³
Окислы азота (в пересчете на NO ₂)	0,00010	5,0
Оксид углерода	0,0017	20,0
Сероводород	0,00071	10,0
Сернистый ангидрид	0,00033	10,0
Акролеин	0,00009	0,2
Формальдегид	0,00004	0,5

Во всех карьерах, имеющих источники выделения ядовитых газов (от работы автомобилей, из пожарных участков, из дренируемых в разрез вод и др.), должен производиться отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов на рабочих местах не реже одного раза в квартал и после каждого изменения технологии работ в соответствии с «Гигиеническими нормативами к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций» 02.08.2022г.

Запыленность воздуха на рабочих местах не должна превышать норм, предусмотренных «Гигиеническими нормативами к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций» 02.08.2022г.

В случаях, когда применяемые средства не обеспечивают необходимого снижения запыленности воздуха в разрезе, должна осуществляться изоляция кабин выемочно-погрузочного оборудования с подачей в них очищенного воздуха.

Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха должна производиться поливка дорог водой с применением при необходимости связующих добавок.

При наличии внешних источников запыления и загазовывания атмосферы должны быть предусмотрены мероприятия, снижающие поступление пыли и газов от них в разрез.

7.5.3. Борьба с производственным шумом и вибрациями

Расстояние от границы карьера до жилых массивов более 1000 м. Поэтому настоящим проектом рассматриваются мероприятия по ограничению шума и вибрации для непосредственно работающих в карьере людей.

Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, экскаваторы, автосамосвалы и др.). Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения возможных превышений уровня шума и вибрации должны выполняться следующие мероприятия:

- контрольные замеры шума и вибрации на рабочих местах машинистов и операторов, которые производятся специализированной организацией не реже одного раза в год;
- при превышении уровней шума и вибрации, производится контрольное обследование с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов;
- периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок работающих машин.

7.5.4. Санитарно-бытовые помещения

Для продуктивной работы на карьере должны быть оборудованы административно-бытовые помещения. Бытовые помещения должны иметь отделения для мужчин и женщин и рассчитываться на число рабочих, проектируемое ко времени полного освоения разреза.

В состав бытовых помещений должны входить: гардеробы для рабочей и верхней одежды, помещения для сушки и обеспыливания рабочей одежды, душевые, уборные, прачечная, мастерские по ремонту спецодежды и спецобуви, помещения для чистки и мойки обуви, сатураторную комнату, респираторная, помещения для личной гигиены женщин, здравпункт.

Административно-бытовой комплекс, столовые, здравпункт должны располагаться с наветренной стороны на расстоянии не менее 50 м от открытых складов руды, дробильно-сортировочных фабрик, эстакад и других пылящих участков, но не далее 500 м от основных производственных зданий. Все эти здания следует окружать полосой древесных насаждений.

- Раздевалки и душевые должны иметь такую пропускную способность, чтобы работающие в наиболее многочисленной смене затрачивали на мытье и переодевание не более 45 мин.

- Душевые или бани должны быть обеспечены горячей и холодной водой из расчета 500 л на одну душевую сетку в час и иметь смесительные устройства с регулирующими кранами.

Регулирующие краны должны иметь указатели холодной и горячей воды. Трубы, подводящие пар и горячую воду, должны быть изолированы или ограждены на высоту 2 м от пола.

Качество воды, используемой для мытья, должно быть согласовано с органами Государственной санитарной инспекции.

- В душевой и помещениях для раздевания с отделениями для хранения одежды полы должны быть влагостойкими и с нескользкой поверхностью, стены и перегородки должны быть облицованы на высоту не менее 2,5 м влагостойкими материалами, допускающими легкую очистку и мытье горячей водой. В этих помещениях должны быть краны со шлангом для обмывания пола и стен.

- Все санитарно-бытовые помещения должны иметь приточно-вытяжную вентиляцию, обеспечивающую содержание вредных примесей в воздухе этих помещений в пределах норм.

7.5.5. Производственно-бытовые помещения

Температура воздуха в помещении для обогрева должны быть не менее +20°C.

- Кабины экскаваторов, буровых станков и других механизмов должны быть утеплены и оборудованы безопасными отопительными приборами.

- На разрезе должны быть закрытые туалеты в удобных для пользования местах, устраиваемые в соответствии с общими санитарными правилами.

- На каждом предприятии должна быть организована стирка спецодежды не реже двух раз в месяц, а также починка обуви и спецодежды.

7.5.6. Медицинская помощь

На участке должен быть организован пункт первой медицинской помощи, оснащенный носилками и средствами для оказания первой медицинской помощи. Организация и оборудование пункта согласовываются с местными органами здравоохранения. На каждой горной, транспортной машине должны быть аптечки первой помощи, укомплектованные согласно действующим нормативам.

- Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе с пункта медицинской помощи в лечебное учреждение должна быть санитарная машина.

В санитарной машине должны иметься теплая одежда и одеяла, необходимые для перевозки пострадавших в зимнее время.

- Пункт первой медицинской помощи должен быть оборудован телефонной связью.

7.5.7. Водоснабжение

- Предприятие обязано обеспечить всех работающих качественной питьевой водой в достаточном количестве.

- Вода питьевого источника разреза должна подвергаться периодическому химико-бактериологическому исследованию для определения пригодности ее для питья.

- Способы очистки воды, предназначенной для хозяйственных и питьевых нужд и источники водоснабжения, находящихся в ведении разреза, должны быть согласованы с органами Государственной санитарной инспекции.

- Водонапорные сооружения поверхностных источников воды, а также скважины и устройства для сбора воды должны быть ограждены от загрязнения. Для источников,

предназначенных для питьевого водоснабжения, должна устанавливаться зона санитарной охраны.

- Персонал, обслуживающий местные установки по приготовлению питьевой воды, должен проходить медицинский осмотр и обследование в соответствии с действующими санитарными нормами.

- Сосуды для питьевой воды должны изготавливаться из оцинкованного железа или по согласованию с Государственной санитарной инспекцией из других материалов, легко очищаемых и дезинфицируемых.

Сосуды для питьевой воды должны быть снабжены кранами фонтанного типа. Сосуды должны защищаться от загрязнений крышками, запертыми на замок, и не реже одного раза в неделю промываться горячей водой или дезинфицироваться.

- Сосуды с питьевой водой должны размещаться на участках работ таким образом, чтобы обеспечить водой всех рабочих предприятия.

- В питьевая вода доставляется в спецмашине. На рабочих местах питьевая вода хранится в специальных термосах емкостью 30 л. Аварийная емкость для хранения воды ($V=15 \text{ м}^3$) обрабатывается и хлорируется один раз в год.

- Согласно "Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения". В целях соблюдения питьевого режима работающих обеспечивают питьевой водой из расчета не менее 2,0 литров на человека в смену.

Количество людей на предприятие составляет до 40 человек в смену, соответственно ежедневный расход питьевой воды составляет 40-80 л/смену.

- Расход воды на санитарно-бытовые нужды согласно СП РК 4.01-101-2012 приложение В, составляет 500 л/смену на одну душевую сетку для 15 человек.

При существующем количестве сотрудников и рабочих в одной смене, необходимое количество душевых сеток составит 3, соответственно расход воды на санитарно-бытовые нужды составит 1500 л/смена.

- Хранение сточных вод предусматривается в герметичном септике объемом 80 м^3 с последующим вывозом по мере накопления и утилизацией аккредитованной подрядной организацией.

- Вывоз по мере накопления и утилизация твердо-бытовых отходов также предусмотрено аккредитованной подрядной организацией.

Настоящим Планом горных работ предусматривается водоснабжение:

- Для питьевых нужд бутилированной питьевой водой;
- Для столовой, душевых, бани и влажной уборки помещений питьевой водой, доставляемой автоцистерной.

7.5.8. Освещение рабочих мест

Освещение всех рабочих мест в карьере должно соответствовать нормам ТПБ. Особое внимание должно быть уделено освещению мест работы бульдозеров или других тракторных машин, мест работы экскаваторов, мест с ручными работами и мест постоянного пребывания или движения работающих в карьере людей.

7.5.9. Отопление

Отопление вахтового поселка предусматривается от модульной газо-дизельной котельной мощностью 3,2 МВт. В состав модульной котельной входят два водогрейных

котла VIESSMANN мощностью 1,6 МВт, оснащенные комбинированными горелками (дизель/газ) OILON, дымовая труба, блок персонала (электрощитовые, операторская, санузел, мастерская). Предусмотрена автоматика безопасности и сигнализации. Обеспечены погодозависимое регулирование котлов, контроль всех технических параметров. Полностью автоматическое управление реализовано с применением контроллера SIEMENS.

7.6. Пожарная безопасность

7.6.1. Общие требования

Согласно Закону Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите», обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

Пожарную безопасность на промышленной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями Закона Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите».

Временные сооружения, а также подсобные сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения в соответствии с Правилами пожарной безопасности от 9 октября 2014 года № 1077. Помимо противопожарного оборудования зданий и сооружений, на территории складов, зданий будут размещены пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного инвентаря, шт: топоров – 2, ломов и лопат – 2, багров стальных – 1, ведер, окрашенных в красный цвет – 2, огнетушителей – 2, ящик с песком – 1, кошма – 1.

Для пожаротушения настоящим проектом предусматривается использование в качестве источника водоснабжения емкости с водой и первичные средства пожаротушения в соответствии с требованиями СНиП РК 4.01-41-2006.

Оповещение о пожаре осуществляется с помощью мобильных радиостанций.

Общий расчетный расход воды на пожаротушение составляет 37,5 л/сек.

Неприкосновенный противопожарный запас воды, при времени тушения пожара 3 часа, составляет $37,5 \cdot 3600 \cdot 3 = 405000 \text{ л} = 405,0 \text{ м}^3$.

7.3.2. Горная часть

Смазочные и обтирочные материалы на рабочих местах необходимо хранить в закрытых огнестойких емкостях на специальных площадках.

Все машины должны быть укомплектованы порошковыми или углекислотными огнетушителями, персонал обучен способам применения огнетушителей.

7.6.3. Ремонтно-складское хозяйство

Ремонтно-складское хозяйство выполняется в соответствии с требованиями действующих СНиПов, ГОСТов, ОСТов, ПУЭ, типовых правил пожарной безопасности для промышленных предприятий, а также специальных отраслевых и ведомственных перечней и методик определения производств по взрывопожарной и пожарной опасности.

Проектируемые передвижные вагончики оборудуются первичными средствами пожаротушения.

7.7. Инженерно – технические мероприятия гражданской обороны

Подготовка мероприятий по Гражданской обороне рудника должна осуществляться заблаговременно, согласно разделу 2 «Гражданская оборона» Закона РК от 11.04.2014 г. за № 188-V «О гражданской защите».

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны разрабатываются на основании следующих действующих нормативных документов:

1. СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство».
2. СН РК 2.04-14-2003 «Инструкция по проектированию противорадиационных укрытий» (Астана, 2003 г.).
3. Закон РК от 11.04.2014 г. за № 188-V «О гражданской защите».

Проектные решения разработаны с целью обеспечения промышленной и пожарной безопасности. Безопасность персонала обеспечивается в соответствии с законодательными и нормативными актами Республики Казахстан по Гражданской обороне, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, охране труда и окружающей среды, страхования, санитарно-эпидемиологического благополучия персонала и населения.

Принимая во внимание проектную численность трудящихся, строительство противорадиационных сооружений не планируется. Для обеспечения защиты работающего персонала в военное время, предусматривается, в случае необходимости, эвакуация персонала Компании на гражданские объекты защиты населения.

8. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

8.1. Фауна и флора

8.1.1. Флора

Равнинные пространства и долины между мелкосопочником представляют собой ковыльные степи, к концу лета полностью выгорающие. Луговые травы имеются только по долинам рек и вблизи родников. Лесная растительность отсутствует.

Растительность месторождения бедная. Растительный покров является переходным. Преобладают ковыли, типчак и различные полыни.

Полынь. Многолетние травянистые растения или полукустарники с прямостоящими стеблями. Беловатое на густых тонких стеблях с шелковистыми волосками, корневище тонкое стелящееся, деревянистое. Стебли густо лиственные, ветвистые, листья нижние стеблевые короткочеренковые, остальные сидячие, с долями при основании. Растет в степных и пустынных зонах на солонцеватых лугах и в долинах рек.

Ковыль. Многолетние травы высотой 10-30 см, стебель прямой, голый или гладкий, листья свернутые острошероховатые. Растет по сухим щебнистым степям и каменистым склонам.

Растительность является главным источником органических веществ, поступающих в почву и преобразуемых в перегной. В зависимости от характера растительности, произрастающей на почве, общее количество гумуса и его состав сильно меняются. Значительная часть данного участка покрыта луговыми злаками: пыреем, бескильницей. Солонцовые пятна покрыты полынью черной, кокпеком и солянками. Повсеместно растет кермек.

На территории месторождения и сопредельных территориях не выявлено видов растений, занесенных в Красную книгу Казахстана и находящихся под защитой законодательства.

Видовой состав доминантов приведен в табл. 8.1.

Таблица 8.1 - Видовой состав доминантов района расположения месторождения

№ выдела	Наименование сообществ, видовой состав доминантов
Степь, мелкосопочник	
1	Полынные, полынно-дерновиннозлаковые, полынно-тасбиюргуновые (<i>Artemisia semiarida</i> , <i>Artemisia sublessingiana</i> , <i>Stipa sareptana</i> , <i>Stipa Lessingiana</i> , <i>Festuca sulcata</i> , <i>Nanophyton erinaceum</i>) с разноковыльно-типчаково-полынными, типчаково-полынными (<i>Stipa Lessingiana</i> , <i>Stipa sareptana</i> , <i>Festuca sulcata</i> , <i>Artemisia frigida</i> , <i>Artemisia sublessingiana</i>), с кустарниково-дерновиннозлаково-полынными (<i>Spiraea hypericifolia</i> , <i>Caragana balchaschensis</i> , <i>Stipa Lessingiana</i> , <i>Stipa sareptana</i> , <i>Festuca sulcata</i> , <i>Artemisia sublessingiana</i> , <i>Ferula tatarica</i>), с кокпеково-полынными (<i>Atriplex cana</i> , <i>Artemisia semiarida</i>), тасбиюргуновыми (<i>Nanophyton erinaceum</i>) и выходами коренных пород
2	Разноковыльно-типчаково-полынные, разноковыльно-полынные (<i>Stipa Lessingiana</i> , <i>Stipa sareptana</i> , <i>Festuca sulcata</i> , <i>Artemisia semiarida</i> , <i>Artemisia sublessingiana</i>) с полынно-дерновиннозлаковыми (<i>Artemisia semiarida</i> , <i>Artemisia sublessingiana</i> , <i>Stipa Lessingiana</i> , <i>Stipa sareptana</i> , <i>Festuca sulcata</i>), таволгово-дерновиннозлаково-феруловыми (<i>Spiraea hypericifolia</i> , <i>Stipa Lessingiana</i> , <i>Festuca sulcata</i> , <i>Stipa sareptana</i> , <i>Ferula tatarica</i>) по ложбинам,

№ выдела	Наименование сообществ, видовой состав доминантов
	караганово-дерновиннозлаковыми (<i>Caraganabalchaschensis</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i>) по склонам и вершинам и выходами коренных пород
3	Разноковыльно-типчаково-полынные (<i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i>) с кустарниково-дерновиннозлаково-полынными с ферулой (<i>Spiraeahypericifolia</i> , <i>Caraganapumila</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i> , <i>Ferulatatarica</i>), полынными, полынно-дерновиннозлаковыми (<i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i>) и с волоснецово-дерновиннозлаково-полынными по понижениям (<i>Elymusmulticaulis</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>)
4	Разноковыльно-типчаково-полынные (<i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i>) 50% с полынными, полынно-дерновиннозлаковыми (<i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Stipasareptana</i>), таволгово-дерновиннозлаково-феруловыми (<i>Spiraeahypericifolia</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Ferulatatarica</i>), кокпеково-полынными (<i>Atriplexcana</i> , <i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Artemisiapauciflora</i>), тасбиюргуновыми (<i>Nanophytonerinaceum</i>) и волоснецово-дерновиннозлаково-полынными (<i>Elymusmulticaulis</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>)
5	Разноковыльно-типчаково-полынные (<i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i>) с полынно-дерновиннозлаковыми, полынными (<i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Stipasareptana</i>), таволгово-дерновиннозлаково-полынными, (<i>Spiraeahypericifolia</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i>)
6	Разноковыльно-типчаково-полынные (<i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i>) с полынными, полынно-дерновиннозлаковыми (<i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Stipasareptana</i>), волоснецово-дерновиннозлаково-полынными (<i>Elymusmulticaulis</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>) и выходами коренных пород
7	Разноковыльно-типчаково-полынные (<i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i>) с полынно-дерновиннозлаковыми (<i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i>), кустарниково-дерновиннозлаковыми с ферулой (<i>Spiraeahypericifolia</i> , <i>Caraganapumila</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Ferulatatarica</i>) и с кокпеково-чернополынными (<i>Atriplexcana</i> , <i>Artemisiapauciflora</i>), тасбиюргуновыми (<i>Nanophytonerinaceum</i>)
8	Разноковыльно-типчаково-полынные (<i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i>) с волоснецово-дерновиннозлаково-полынными (<i>Elymusmulticaulis</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>), полынно-дерновиннозлаковыми (<i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i> ,

№ выдела	Наименование сообществ, видовой состав доминантов
	<i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Stipasareptana</i>), кокпеково-полынными (<i>Atriplexcana</i> , <i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Artemisiapauciflora</i>), тасбиюргуновыми (<i>Nanophytonerinaceum</i>)
9	Разноковыльно-типчаково-полынные (<i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i>) с полынно-дерновиннозлаковыми (<i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i>), таволгово-дерновиннозлаково-полынными по ложбинам (<i>Spiraeahypericifolia</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i>) и с караганово-дерновиннозлаково-полынными по вершинам (<i>Caraganabalchaschensis</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Artemisiafrigida</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i>)
10	Разноковыльно-типчаково-полынные (<i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasublessingiana</i>) с полынно-дерновиннозлаковыми (<i>Artemisiasublessingiana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i>) и таволгово-дерновиннозлаковыми (<i>Spiraeahypericifolia</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i>)
Межсочные волнистые, наклонные, волнисто-увалистые долины и шлейфы сопок	
11	Волоснецово-дерновиннозлаково-полынные (<i>Elymusmulticaulis</i> , <i>Stipasa-reptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiaalbida</i>) с разноковыльно-типчаково-полынными иногда с гультемией (<i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Hulthemiberberifolia</i>), с полынными (<i>Artemisiasemiarida</i>) и таволгово-дерновиннозлаково-феруловыми (<i>Spiraeahypericifolia</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Ferulatatarica</i> , <i>Ferulacaspica</i>)
12	Разноковыльные, разноковыльно-типчаково-полынные (<i>Stipasarep-tana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>) с полынно-дерновиннозлаковыми (<i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>), волоснецово-дерновиннозлаково-полынными (<i>Elymusmulticaulis</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiaalbida</i>), таволгово-дерновиннозлаково-феруловыми (<i>Spiraeahypericifolia</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Ferulatatarica</i>) и кокпеково-полынными (<i>Atriplexcana</i> , <i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Artemisiapauciflora</i>), тасбиюргуновыми (<i>Nanophytonerinaceum</i>)
13	Разноковыльно-типчаково-полынные (<i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasarep-tana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>) с кокпеково-чернопо-лынными (<i>Atriplexcana</i> , <i>Artemisiapauciflora</i>) 20%, волоснецово-дерно-виннозлаковыми (<i>Elymusmulticaulis</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i>), полынно-дерновиннозлаковыми (<i>Artemisiasemiarida</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i>) и с таволгово-дерновиннозлаковыми (<i>Spiraeahypericifolia</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>StipaLessingiana</i>)
14	Разноковыльно-типчаково-полынные, разноковыльно-типчаковые (<i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>) с полынно-дерновиннозлаковыми (<i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i>), кустарниково-дерновиннозлаково-

№ выдела	Наименование сообществ, видовой состав доминантов
	полынными с ферулой (<i>Spiraeahypericifolia</i> , <i>Caraganapumila</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Ferulatatarica</i>) и с волоснецово-дерновиннозлаково-полынными (<i>Elymusmulticaulis</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i>)
15	Разноковыльно-типчаково-полынные (<i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>) с полынно-типчаковыми (<i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Festucasulcata</i>) 15% и с таволгово-дерновин-нозлаковыми (<i>Spiraeahypericifolia</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i>) 15%
16	Разноковыльно-типчаково-полынные (<i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>) 50% с полынно-дерновин-нозлаковыми (<i>Artemisiasemiarida</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Stipasareptana</i>) 20%, кустарниково-дерновиннозлаково-полынными иногда с ферулой (<i>Spiraeahypericifolia</i> , <i>Caraganapumila</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Ferulatatarica</i>) 15% и с волоснецово-дерновиннозлаково-полынными (<i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiaalbida</i>) 15%
17	Разноковыльно-типчаково-полынные (<i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>) 70% с полынными (<i>Artemisiasemiarida</i>) 15%, таволгово-дерновиннозлаково-полынными (<i>Spiraeahypericifolia</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>) 10% и с кокпеково-полынными (<i>Atriplexcana</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>), тасбиюргуновыми (<i>Nanophytonerinaceum</i>) 5%
18	Разноковыльно-типчаково-полынные (<i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>) 60% с волоснецово-дерновиннозлаково-полынными (<i>Elymusmulticaulis</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiaalbida</i>) 20%, таволгово-дерновиннозлаковыми (<i>Spiraeahypericifolia</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Stipasareptana</i>) 10% и с кокпеково-полынными (<i>Atriplexcana</i> , <i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Artemisiapauciflora</i>), тасбиюргуновыми (<i>Nanophytonerinaceum</i>) 10%
19	Разноковыльно-типчаково-полынные (<i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>) 70% с кустарниково-дерновиннозлаковыми иногда с ферулой (<i>Spiraeahypericifolia</i> , <i>Caraganapumila</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i>) 15%, волоснецово-дерновиннозлаково-полынными (<i>Elymusmulticaulis</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiaalbida</i>) 15%
20	Разноковыльно-типчаково-полынные, разноковыльные (<i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>) 65% с полынными, полынно-дерновиннозлаковыми (<i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i>) 20%, таволгово-дерновиннозлаковыми (<i>Spiraeahypericifolia</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i>) 10% и с волоснецово-дерновиннозлаково-полынными (<i>Elymusmulticaulis</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>) 5%
21	Разноковыльно-типчаково-полынные (<i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Artemisiasemiarida</i>) 50% с полынными, полынно-дерновиннозлаковыми (<i>Artemisiasemiarida</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>StipaLessingiana</i>) 25%, волоснецово-дерновиннозлаковыми (<i>Elymusmulticaulis</i> ,

№ выдела	Наименование сообществ, видовой состав доминантов
	<i>Stipasareptana</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Festucasulcata</i>) 10%, таволгово-дерновиннозлаково-феруловыми иногда с караганой (<i>Spiraeaahypericifolia</i> , <i>StipaLessingiana</i> , <i>Stipasareptana</i> , <i>Festucasulcata</i> , <i>Ferulatatarica</i>) 10%, кокпеково-полынными (<i>Atriplexcana</i> , <i>Artemisiaasemiarida</i>) 5%

8.1.2. Фауна

Животный мир района месторождения характерен для данного регионов. Фауна региона представлена млекопитающими, пресмыкающимися, птицами. В целом животный мир достаточно скуден. На территории рассматриваемого региона обитают грызуны: суслики, тушканчики, сурки, зайцы, пеструшки, полевые мыши. Могут встречаться хищники (волк, лисица, корсак. Из представителей насекомоядных встречаются ежи и землеройки. Из пресмыкающихся широко распространены ящерицы и змеи.

Видовой состав млекопитающих приведен в таблице 8.2.

Таблица 8.2 - Видовой состав млекопитающих

Отряд, вид	Частота встречаемости	Примечание
Отряд «Насекомоядные» – <i>Insectivora</i>		
Ушастый еж – <i>Erinaceus auritus</i> – Long-eared hedgehog	Об.	
Отряд «Хищные» – <i>Carnivota</i>		
Волк – <i>Canis lupus</i> – Wolf	Об.	Промысловый вид
Корсак – <i>Vulpes corsac</i> - Corsak fox	Ред.	Промысловый вид
Лисица – <i>Vulpes vulpes</i> - Fox	Об.	Промысловый вид
Степной хорек – <i>Mustela eversmanni</i> - Russian polecat	Об.	Промысловый вид
Отряд «Грызуны» – <i>Rodentia</i>		
Краснощёкий суслик – <i>Spermophilus erythrognus</i>	Об.	
Серый хомячок – <i>Cricetulus migratorius</i> - Grey hamster	Об.	Потенциальный носитель чумы
Обыкновенная слепушонка – <i>Ellobiustalpinus</i> - Molelike meadow mouse	Об.	
Большая песчанка – <i>Rhombomys opimus</i> - Great gerbil	Об.	Потенциальный носитель чумы
Домовая мышь – <i>Mus musculus</i> - House mouse	Об.	
Отряд «Зайцеобразные» – <i>Lagomorpha</i>		
Заяц-толай или песчаник – <i>Lepustolai-Tolai hare</i>	Об.	Промысловый вид
Монгольская пищуха - <i>Ochotona pallasi</i>	Об.	Промысловый вид

Среди птиц распространены воробьи, синицы, сороки, вороны, дрозды, тетерева. Самыми крупными являются хищные птицы.

Видовой состав птиц и характер их пребывания представлен в таблице 8.3.

Таблица 8.3 - Видовой состав птиц и характер их пребывания

Отряд, вид	Гнездится	Пролет	Зимует
Отряд «Гусеобразные» - <i>Anseriformes</i>			
Огарь - <i>Tadorna ferruginea</i> - Ruddy Sheld-Duck	IV-X		
Пеганка - <i>Tadorna tadorna</i> - Sheld-Duck	IV-X		
Отряд «Соколообразные» - <i>Falconiformes</i>			
Черный коршун – <i>Nilvus migrans</i> - Black Kite		IV,IX	
Полевойлушь – <i>Circus cyaneus</i> – Hen-Harrier		IV,IX	
Тетеревятник – <i>Accipiter gentilis</i> – Goshawk		III-IV,X	
Перепелятник – <i>Accipiter nisus</i> – Sparrow Hawk		IV,IX-X	
Зимняк – <i>Buteo lagopus</i> – Rough-legged Buzzard		IV,X	
Канюк – <i>Buteo buteo</i> – Buzzard		IV,IX-X	
Кобчик – <i>Falco vespertinus</i> - Red-footed Falcon		IV,IX	
Обыкновенная пустельга – <i>Falco tinnunculus</i> - Kestrel	IV-X	IV,IX	
Отряд «Куруобразные» - <i>Galliformes</i>			
Перепел – <i>Coturnix coturnix</i> - Quail	IV-IX	IV,IX	
Серая куропатка - <i>Perdix perdix</i> - Partridge	I-XII		I-XII
Отряд «Ржанкообразные» - <i>Charadriiformes</i>			
Авдотка – <i>Burhinus oedicnemus</i> - Stone-Curlew	IV-IX	IV,IX	
Отряд «Голубеобразные» - <i>Columbiformes</i>			
Сизыйголубь - <i>Columba livia</i> - Rock Dove	I-XII		I-XII
Отряд «Козодоеобразные» - <i>Caprimulgiformes</i>			
Обыкновенный козодой - <i>Caprimulgus europaeus</i> - Nightjar	IV-VIII	IV,IX	
Отряд «Ракшеобразные» - <i>Coraciiformes</i>			
Удод - <i>Upupa epops</i> - Hoopoe	IV-X	IV,IX	
Отряд «Воробьинообразные» - <i>Passeriformes</i>			
Малый жаворонок - <i>Calandrella cinerea</i> - Short-toed Lark	IV-X	IV,IX	
Серый жаворонок - <i>Calandrella rufescens</i> - Lesser Short-toed Lark	IV-IX	IV,IX	
Рогатый жаворонок - <i>Eremophila alpestris</i> - Shore Lark		III,X	XI-III
Серый сорокопут - <i>Lanius exubitor</i> - Great Grey Shrike	IV-X	IV,X	
Туркестанский жулан - <i>Lanius phoenicuroides</i>		IV,X	
Скворец - <i>Sturnus vulgaris</i> - Starling		IV,IX-X	
Розовый скворец - <i>Pastor roseus</i> - Rose-coloured Starling		IV,IX	
Сорока - <i>Pica pica</i> - Magpie	I-XII		I-XII
Галка - <i>Corvus monedula</i> - Jackdaw	IV-IX	IV,IX-X	
Грач - <i>Corvus frugilegus</i> - Rook	IV-IX	IV,IX-X	XI-III
Серая ворона - <i>Corvus cornis</i> - Hooded Crow	IV-IX	IV,IX-X	XI-III
Плясунья - <i>Oenanthe isabellina</i> - Isabelline Wheatear	IV-IX	IV,IX	
Домовый воробей - <i>Passer domesticus</i> - House Sparrow	I-XII		I-XII
Полевой воробей - <i>Passer montanus</i> - Tree-Sparrow	I-XII		I-XII
Желчная овсянка - <i>Emberiza bruniceps</i> – Red-headed Bunting	V-IX	IV,IX	

В районе расположения объекта, занесенные в Красную книгу, редкие и исчезающие виды животных, а также виды, подлежащие особой охране, не встречаются.

8.2. Особо охраняемые природные территории. Памятники истории и культуры

В пределах территории объекты историко-культурного наследия, объекты, имеющие историческую, научную, художественную или иную культурную ценность, отсутствуют.

8.3. Рекультивация нарушенных земель

Верхний плодородный почвенный слой является ценным, медленно возобновляющимся природным ресурсом, поэтому при ведении строительных работ при добыче полезных ископаемых открытым способом, последний подлежит снятию, перемещению в резерв и последующему использованию в народном хозяйстве.

Снятие и охрану плодородного почвенного слоя осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.3.02-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ».

Целесообразность снятия плодородного слоя почв определяется на основании результатов почвенно-агрохимического обследования территории и показателей пригодности плодородного слоя для целей рекультивации по ГОСТ 17.5.1.03-86 «Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель».

Описываемая территория расположена в степной зоне в подзоне каштановых почв. Для этой подзоны типична комплексность почвенного покрова - чередование зональных почв с солонцами и интрозональными почвами. Средняя мощность почв, пригодных для целей рекультивации, не превышает 0,1 м.

Каштановые почвы по физико-химическим, генетическим признакам неоднородны и различаются между собой по мощности гумусового горизонта и мелкоземистой толщ, характеру почвообразующих пород, степени засоленности и солонцеватости, по механическому составу.

Развитие почвенного покрова находится в тесной взаимосвязи со всеми компонентами природной среды: рельефом, почвообразующими породами, грунтовыми водами и растительностью.

В результате этого формируются степные почвы, характеризующиеся малой гумусностью, небольшой мощностью гумусового горизонта A+B, бесструктурностью, высокой карбонатностью, солонцеватостью, нередким засолением.

Восстановление нарушенных земель производится в два этапа:

- первый этап – технический, включает в себя работы по выколаживанию откосов, планировке поверхностей;
- второй этап – биологический, включает в себя работы по нанесению ПРС мощностью 0,1 м, восстановлению растительного слоя путем посева многолетних трав. В качестве многолетней травы выбран житняк.

Житняк (*Agropyron*) - многолетний рыхлокустовой злак ярового типа развития, весьма засухоустойчивое растение. Ценное кормовое растение. Используется для создания культурных и сеяных сенокосов и пастбищ в зонах естественного произрастания. Полного развития достигает на второй-третий год после посева. В травостое держится длительное время (до 15 лет). Отличаясь высокой засухоустойчивостью, житняк как кормовое растение

в посевах получил широкое распространение в степных засушливых районах, в засушливых районах.

Растение морозоустойчивое и обладает большой стойкостью к весенним заморозкам.

Житняк одинаково хорошо развивается на солнечных и притененных участках. Растению подходит любая садовая земля, оно способно расти даже в засоленном грунте.

Основные преимущества житняка: нетребовательность к качеству почв, высокая засухоустойчивость, морозоустойчивость и большая устойчивость к весенним возвратным заморозкам, а также, к 20-30 суточным подтоплениям, не требует специального ухода. Лучшим временем для засева житняка является осень под покровом. Способ засева - сплошной рядовой, норма засева - 12 кг/га, глубина заделки - 1-2 см. При засеве в сухую почву требуется прикатывание гладкими катками.

Сметная стоимость ликвидации последствий операций по добыче железных руд месторождения приведена в плане ликвидации

Подробное описание рекультивации нарушенных земель с расчетом приблизительной стоимости ликвидации последствий приведено в Плане ликвидации последствий операций по добыче.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. №125-VI.
2. Закон РК «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188-V.
3. Экологический Кодекс РК от 02 января 2021 года № 400-VI ЗРК.
4. Трудовой Кодекс РК от 23 ноября 2015 г. № 414-V.
5. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.
6. Правила пожарной безопасности, утвержденные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55.
7. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов». Утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года № 26.
8. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к осуществлению производственного контроля». Утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 7 апреля 2023 года № 62.
9. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности». Утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-13.
10. Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию № 1.01.002-94. Утверждены Главным государственным санитарным врачом Республики Казахстан 22 августа 1994 года.
11. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения». Утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 3 августа 2021 года № ҚР ДСМ-72.
12. Санитарные правила устройства и содержания полигонов для твердых бытовых отходов № 3.01.016.97. Утверждены Главным государственным санитарным врачом Республики Казахстан 29 апреля 1997 года.
13. СанПиН 4630-88 «Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения». Утверждены приказом заместителя Министра здравоохранения СССР от 4 июля 1988 года № 4630-88.
14. Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки. ВНТП 35-8

