

**ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ТОО «FONET ER-TAI AK MINING»**

Регистрационный номер

Гриф ограничения доступа к документу
не секретно

Инв. №

Экз. №

Утверждаю
Генеральный директор
ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING»

_____ Данияр Мавлен
«___» _____ 2026 г.

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ
ОТРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ЗАПАСОВ
УЧАСТКА НЕДР СОКЫРКУДЫК**

Книга 1

Предприятие
Документ
Часть

**ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING»
План горных работ
Пояснительная записка**

г. Алматы, 2026

«План горных работ отработки минеральных ресурсов и запасов участка недр Соқыркудык» разработан ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» в соответствии с государственными нормативными требованиями и межгосударственными нормативными документами, действующими на территории Республики Казахстан.

Руководитель отдела проектирования
ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING»



К.Б. Сарсембаев

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель отдела проектирования (Главный инженер проекта)	Сарсембаев К.Б.	Книга 1: разделы 1,5,6,
Главный геолог	Садыков Е.Ж.	Книга 1: раздел 2
Инженер по планированию горных работ	Абдрахманова А.Б.	Книга 1: разделы 3,4

РЕФЕРАТ

Территориально участок для добычи недр (далее – участок недр) Соқыркудык расположен в городской администрации г. Экибастуз Павлодарской области. Ближайшим населенным пунктом является село Родниковское, расположенное на расстоянии 3 км к северо-западу от границ участка недр.

Участок недр Соқыркудык граничит с двумя другими участками недр, предоставленными в пользование ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» для проведения операций по добыче полезных ископаемых - участками недр Коджанчад 4 и Маясалган. На расстоянии 4,7 км к северо-востоку от границ участка недр Соқыркудык также располагается самое крупное месторождение компании - меднорудное месторождение Аяк-Коджан.

С получением контракта № 5522-ТПИ от 29.04.2019 г. на разведку медных руд Коджанчадской группы рудопроявлений в Павлодарской области, компания ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» начало проводить детальное изучение участка недр Соқыркудык.

Основные геологоразведочные работы на контрактной территории были проведены в период 2019-2023 гг. Дополнительно в 2024-2026 гг. проводились геологоразведочные работы с целью корректировки реальной геологической ситуации, а также инженерно-геологические и гидрогеологические работы на каждом из месторождений участка недр.

В пределах участка недр Соқыркудык выделено 4 месторождения: Соқыркудык, Баймырза, Коджанчад 1 и Коджанчад 2. По условиям залегания, размерам и степени выдержанности рудных залежей все месторождения относятся к жильному типу.

Основным твердым полезным ископаемым месторождений, входящих в участок недр Соқыркудык, является медь, попутным компонентом серебро.

В 2024 году в соответствии с требованиями кодекса KAZRC, были оценены Минеральные Ресурсы и Минеральные Запасы месторождений, входящих в участок недр Соқыркудык по состоянию на 02.01.2024 г. Оцененные минеральные ресурсы и минеральные запасы меди и серебра месторождений входящих в участок недр Соқыркудык, были приняты на государственный учет недр (письмо с рег. № 89/24 от 26.03.2024 от Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан), что является основанием для выполнения настоящего Плана горных работ.

В соответствии с Кодексом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании», в 2025 году компетентным государственным органом компании ТОО «Fonet Er-Tai AK Mining» была выдана лицензия на право пользования участком недр Соқыркудык в целях проведения операций по добыче твердых полезных ископаемых №162-NML с выделением соответствующего участка недр (Приложение 1).

**Главный инженер проекта
ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING»**



К.Б. Сарсембаев

ОГЛАВЛЕНИЕ (КНИГА 1)

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ.....	3
РЕФЕРАТ	4
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ НЕДР.....	9
1.1 Физико-географические условия.....	9
1.2 Гидрогеологические особенности участка недр.....	11
1.3 Разведанность участка недр.....	13
1.4 Изученность участка недр.....	13
1.5 Определение объемного веса.....	15
2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	16
2.1 Краткая характеристика геологии рудного района.....	16
2.1.1 Стратиграфия месторождений.....	16
2.1.2 Интрузивные породы месторождений.....	17
2.1.3 Тектоника месторождений.....	18
2.2 Геологическое строение месторождений.....	19
2.3 Технологические типы руд.....	20
2.4 Качественная характеристика руд.....	22
2.5 Технологические свойства руд.....	24
3 ГОРНАЯ ЧАСТЬ	26
3.1 Запасы месторождения.....	26
3.2 Описание территории участка недр.....	27
3.3 Выбор способа разработки месторождения.....	28
3.4 Определение границ отработки карьера.....	28
3.5 Потери и разубоживание.....	31
3.6 Современное состояние горных работ.....	34
3.7 Параметры основных элементов системы разработки.....	34
3.8 Система вскрытия месторождения.....	35
3.9 Основные параметры проектных карьеров.....	36
3.10 Режим работы рудника.....	37

3.11 Производственная мощность предприятия	38
3.12 Календарный график вскрышных и добычных работ.....	38
3.13 Обеспеченность карьера вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами.....	43
3.14 Технология и комплексная механизации системы разработки.....	44
3.14.1 Выбор технологии системы разработки	44
3.14.2 Описание технологии системы разработки.....	45
3.15 Выемочно-погрузочные работы	46
3.15.1 Выемки и погрузки горной массы.....	46
3.15.2 Расчетная производительность выемочно-погрузочного оборудования.....	52
3.15.3 Расчет выемочно-погрузочного оборудования.....	52
3.16 Транспортировка горной массы	57
3.16.1 Обоснование принятого вида транспорта	57
3.16.2 Параметры автодорог и транспортных берм.....	58
3.17 Буровзрывные работы	60
3.17.1 Расчет производительности буровых станков	60
3.17.2 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ.....	62
3.17.3 Выбор типа ВВ для производства взрывных работ.....	67
3.17.4 Расчет опасных зон	69
3.18 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ	72
4 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	74
5 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	75
6 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	77
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	80

ВВЕДЕНИЕ

ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» является правообладателем контракта №5522 от 29 апреля 2019 г. на разведку медных руд Коджанчадской группы рудопроявлений в Павлодарской области. Данная группа рудопроявлений включает в себя три участка недр: Соқыркудык, Коджанчад 4 и Маясалган.

На участке недр Соқыркудык выделено 4 месторождения: Соқыркудык, Баймырза, Коджанчад 1 и Коджанчад 2.

Основанием для выполнения рабочего проекта «План горных работ отработки минеральных ресурсов и запасов участка недр Соқыркудык» является постановка на государственных учет недр оцененных минеральных ресурсов и запасов меди и серебра согласно отчета «Оценка Минеральных Ресурсов и Минеральных Запасов месторождений меди, входящих в участок недр Соқыркудык (по состоянию на 02.01.2024 года)», выполненного по стандарту Кодекса KAZRC (Казахстанского кодекса публичной отчетности о результатах геологоразведочных работ, минеральных ресурсах и минеральных запасах).

Настоящий План горных работ выполнен на основании следующих нормативно-правовых актов:

- Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» № 125-VI, с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.03.2026 г. (внесенные Законом Республики Казахстан № 249-VIII от 30.12.2025 г.);

- «Инструкция по составлению плана горных работ», утвержденная приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан №351 от 18.05.2018 г.;

- «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан №352 от 30.12.2014 г., с изменениями и дополнениями по состоянию на 20.10.2025 г. (внесенные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 02.10.25 г. № 434);

- «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения», утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан №343 от 30.12.2014 г., с изменениями и дополнениями по состоянию на 20.10.2025 г. (внесенные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 02.10.25 г. № 434).

Отраженные в Плане горных работ проектные решения отвечают требованиям «Норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП-35-86), а также действующим на территории Республики Казахстан СНиПам и ГОСТам, и отвечают современным требованиям, предъявляемым к техническим проектам горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки полезных ископаемых.

Книга 1 «Пояснительная записка» состоит из 6 разделов: «Общие сведения о месторождении», «Геологическая часть», «Горная часть», «Генеральный план», «Экологическая безопасность и «Промышленная безопасность».

Пояснительная записка содержит следующую информацию:

- 1) описание территории участка недр с расчетами (размер) площади и географическими координатами угловых точек;
- 2) виды и методы работ по добыче полезных ископаемых;
- 3) способы проведения работ по добыче полезных ископаемых;
- 4) примерные объемы и сроки проведения работ;
- 5) используемые технологические решения.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ НЕДР

1.1 Физико-географические условия

Территориально участок недр Соқыркудык расположен в городской администрации г. Экибастуз Павлодарской области. Участок недр расположен на расстоянии 115 км к юго-западу от города областного значения. Железнодорожная станция Шидерты расположена в 88 км северо-востоку от участка недр.

Ближайшим от участка недр Соқыркудык населенным пунктом является село Родниковское Осакаровского района Карагандинской области, расположенное в 3 км к северо-западу от месторождения. В 45 км к югу-западу от участка недр расположен поселок городского типа Молодежный с населением менее 10 тыс. человек.

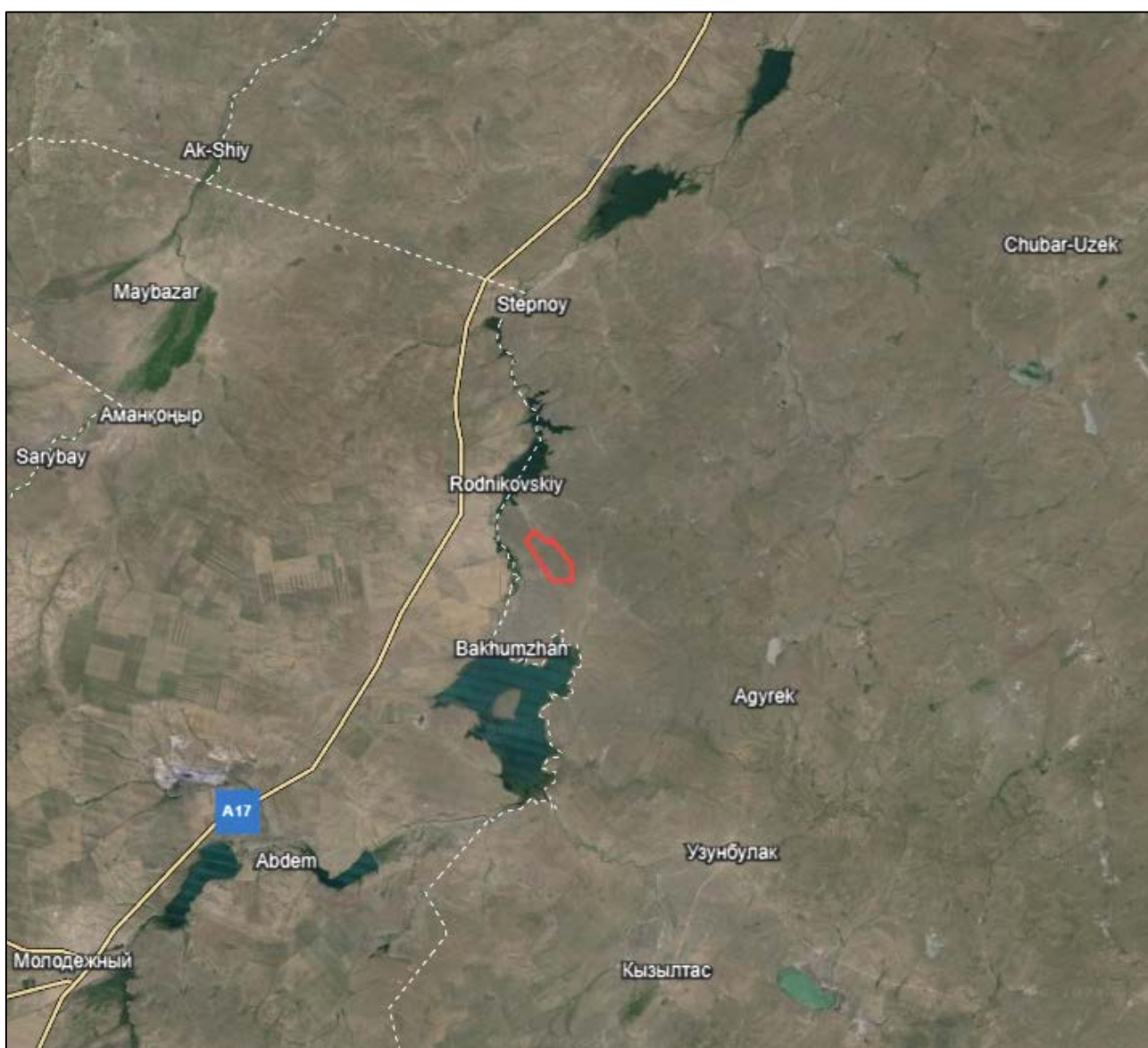


Рисунок 1.1.1 - Карта района участка недр Соқыркудык
(участок недр выделен красным цветом)

Район месторождения находится на северном склоне Балхаш-Иртышского водораздела. На фоне мелких и пологих сопок выделяются отдельные более заметные сопки Аделшоки, Кыстаубай, Томарлы.

Район характеризуется мелкосопочником с невысокими, чаще пологими сопками. Абсолютные отметки района колеблются от 395.0 до 428.0 м. Относительные превышения достигают 35 м.

Район относится к территории с низкой сейсмической активностью, согласно картам общего сейсмического зонирования (ОСЗ-2₄₇₅) территории Республики Казахстан.

Для района характерна многоярусность рельефа, обусловленная наличием ряда поверхностей континентального выравнивания.

Климат района резко континентальный. Зима холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом, с часто наблюдающимися сильными ветрами и метелями. Лето короткое и жаркое. Район относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения.

Средняя месячная температура самого холодного месяца года (январь) около -23,3 °С, а самого теплого месяца (июль) около +20,6 °С.

В отдельные очень суровые зимы температура может понижаться до -49 °С (абсолютный минимум), но вероятность данной температуры не более 5%. В жаркие дни лета температура может превышать +40 °С, однако, такие температуры наблюдаются не чаще 1-го раза за 20 лет.

Расчетная температура воздуха самой холодной пятидневки по -32 °С, средняя продолжительность отопительного периода 212 суток.

Растительность района бедная, ковыльно-типчакового типа с мелким кустарником. Древесной растительности в районе нет. Сельское хозяйство развито слабо. Местное население района занимается преимущественно животноводством, реже земледелием.

В открытых источниках на территории области описываются около 40 видов млекопитающих, из них свыше 20 видов составляют грызуны, около сотни видов птиц, множество насекомых, несколько видов пресмыкающихся и земноводных.

Грызуны в основном представлены следующими видами: заяц-беляк, сурок-байбак, суслик, тушканчик. Встречаются в районе также и хищники: волк, лисица, степной хорь, ласка. Из птиц распространены жаворонки, перепел, утки, кулики и другие.

Особо охраняемых видов растений и животных, внесенных в Красную Книгу Казахстана и списки редких и исчезающих, в районе предприятия не найдено.

В промышленном отношении район характеризуется богатой минерально-сырьевой базой и хорошо развитой горнорудной промышленностью. Здесь расположены Экибастузский и Майкубенский угольные бассейны, угольный разрез Молодежный, месторождение золота Майкаин. На базе данных месторождений действуют крупные горнодобывающие предприятия с развитой инфраструктурой.

1.2 Гидрогеологические особенности участка недр

Согласно гидрогеологического районирования площадь района участка недр Соқыркудык относится к Кокчетав – Экибастузскому району II порядка, Центрально-Казахстанского гидрогеологического района I порядка.

Водоносный горизонт четвертичных отложений развит по долинам рек. Водоносные породы представлены песками различного гранулометрического состава до гравия и галечника с валунами, переслаивающимися с суглинками, супесями, песчаными глинами. Мощность водоносных прослоев в среднем не превышает 2-4 м, изредка увеличивается до 10-17 м. Глубина залегания уровня грунтовых вод изменяется от 1 до 3-5 м, по долинам рек она достигает 15-25 м. Удельные дебиты 17-21 л/сек, коэффициенты фильтрации пород изменяются от 85 до 180 м/сутки. Минерализация вод от 0,2 до 13 г/л. Поземные воды района приурочены к отложениям долины реки Шидерты. Питание осуществляется за счет фильтрации поверхностных вод, инфильтрации атмосферных осадков и снеготалых вод.

Водоносный горизонт ордовик–силурийских отложений широко распространен как в центральной части района, так и по его периферии. Водовмещающие породы представлены песчаниками, алевролитами, сланцами и конгломератами, эффузивами основного состава и их туфами, сильно разбитыми трещинами. По данным бурения, интенсивная трещиноватость в эффузивных породах распространяется на глубину до 40 м, ниже до глубины 60-70 м интенсивность трещиноватости уменьшается, а трещины становятся волосяными.

Воды этого горизонта по типу трещинные, безнапорные, только на отдельных участках, где породы перекрыты водонепроницаемыми суглинками и глинами, воды имеют местный напор. Глубина залегания водоносного горизонта от 1 до 50 м и в среднем равна 15-20 м. Дебит от сотых долей до 1,17 л/сек при понижении на 9-15 м. Удельные дебиты от 0,001 до 0,64 л/сек. Коэффициент фильтрации пород колеблется от 0,005 до 0,4 м/сут. По минерализации воды пресные, по типу гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатно-гидрокарбонатные.

Водоносный горизонт питается за счет осенне-зимних осадков, подтока воды из других водоносных горизонтов, залегающих гипсометрически выше и талых вод. Разгрузка подземных вод происходит по долине реки Шидерты и ее притоков, где они выходят на поверхность в виде родников и мочажин. Режим водоносного горизонта непостоянный, к концу лета дебиты родников уменьшаются, а некоторые из них исчезают.

Гидрографическая сеть района участка недр Соқыркудык развита слабо, представлена долиной реки Шидерты и ее правым притоком реки Карасу, имеющим временный водоток. Русло р. Шидерты сохранилось лишь фрагментарно в виде отдельных плесов и стариц. Обнаженность района плохая.

В долине р. Шидерты действует канал им. К. Сатпаева («Иртыш-Караганда»), расположенный на расстоянии 2 км западнее от месторождения Коджанчад 1 и Коджанчад 2. Канал используется для коммунального

водоснабжения города Караганды и близлежащих населенных пунктов, а также обеспечивает водой сельское хозяйство и предприятия промышленности в районе. Канал был построен в 1974 году и имеет протяженность 458 км. Канал берет свое начало от протоки Белая р. Иртыш, выше г. Аксу, и заканчивается у насосной станции г. Караганды. Ширина канала колеблется в пределах 20-50 м, глубина 5-7 м.

Вблизи участка недр Сокрыкудык также отмечается водохранилище гидроузла №8, которое входит в систему канала им. К. Сатпаева, и является ближайшим поверхностным водным объектом. Плотина водохранилища №8 (насосная станция №14), расположена на расстоянии 9 км к югу-западу от месторождения Сокрыкудык. Вторым ближайшим к участку поверхностным водным объектом является река Шидерты, которая также ответвляется в канал им. К. Сатпаева.

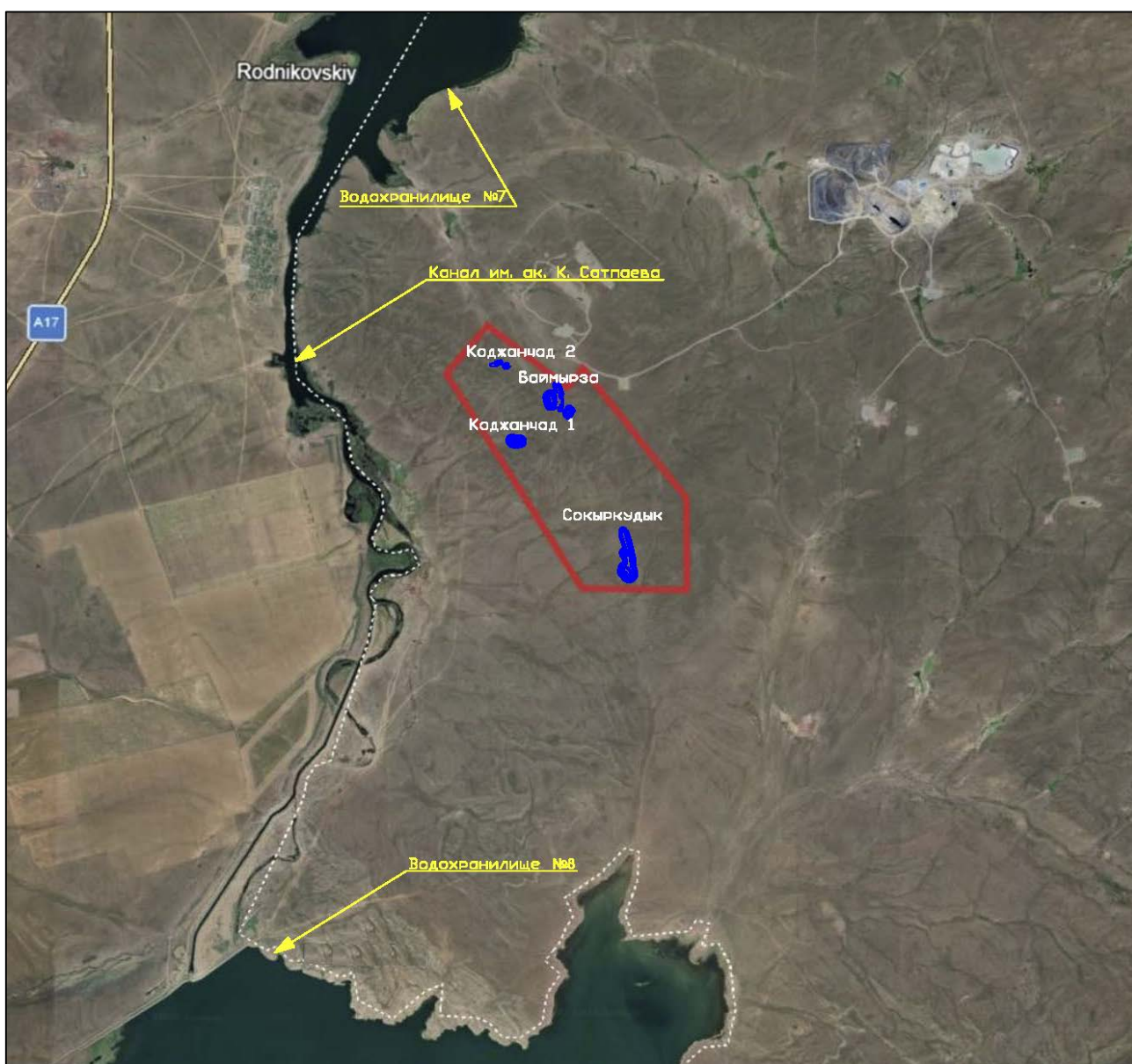


Рисунок 1.2.1 - Карта расположения поверхностных водных источников

1.3 Разведанность участка недр

В 1950 г. на Коджанчадской группе медных месторождений была произведена схематическая геологическая съемка крупного масштаба.

В 1953 г. Р.А. Борукаевым составлена геологическая карта листа М-43-П, в которой были обобщены и отредактированы все геологосъемочные работы по району, производимые до 1953 г.

В 1949-59 гг. отряд Академии Наук Казахской ССР, под руководством С.М. Бандалетова, проводил съемочные работы на площади Коджанчадской группы медных месторождений. В результате работ С.М. Бандалетовым была составлена структурно-геологическая карта масштаба 1:50000 и дано описание отдельных месторождений.

1953-1959 гг. Коджанчадская ГРП ЦКГУ проводила поиски и предварительную разведку на месторождениях Миялы, Маясалган 1, Медная гора, Аяк-Коджан, Уйюль, Шегебай и других рудопроявлениях Коджанчадской группы.

В 1958 году отрядом Академии наук Казахской ССР под руководством Н.М. Митряевой производилась работа по изучению руд Коджанчадской группы. В результате работ дана полная минералогическая характеристика месторождений позднее-календонской формации медно-вкрапленных руд, связанных с зонами дробления и изучена минералогия медистых песчаников осадочного генезиса.

В 2014 году ТОО "Центргеолсъемка" провело геологическое доизучение с оценкой прогнозных ресурсов листов М-43-IX, X, XV с целью составления геологических карт, отвечающих современным представлениям на геологию Центрального Казахстана, а также выделения перспективных площадей с оценкой прогнозных ресурсов по категориям Р2 и Р3 для постановки поисковых работ на различные виды полезных ископаемых.

1.4 Изученность участка недр

В 2019 г. ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» был составлен и согласован "План разведки на Коджанчадской группе рудопроявлений в Павлодарской области по отчету о коммерческом обнаружении". Основным объемом геологоразведочных работ по оценке перспективных объектов на предмет выявления промышленно значимых месторождений меди, на контрактной территории произведен в период 2019-2023 гг.

Согласно плана разведки на участке недр Соқыркудык производились поисковые геологические маршруты в целях составления модели проекта и уточнения контуров оруденения, а также поиска новых рудных тел и установления закономерности распределения медного оруденения по участку.

В результате поисковых маршрутов были уточнены границы минерализованных зон и внесены их координаты в проект модели. Объем поисковых геологических маршрутов составил 10 500 пог.м.

В 2019 году были произведена топографо-геодезическая съемка района месторождения Соқыркудык. Работы проводились в рамках договора подряда между TOO «ГЕО ИНЖЕНЕРИНГ» и TOO «Fonet Er-Tai Mining».

Результатом проведенных работ стала топографическая карта поверхности месторождения и прилегающих территорий с масштабом 1:1000. В последующем, на указанную карту были вынесены места заложения всех разведочных выработок (канал и скважин).

В целях вскрытия, прослеживания, опробования и изучения особенности морфологии рудных тел, запроектирована и выполнена проходка каналов вкрест простирания минерализованных зон на поверхности. Проходка каналов выполнялись механическим способом с применением экскаватора. Средняя глубина каналов составила 2 м, при ширине 1,5 м. Зачистка дна канала производилась вручную.

За период с начала геологоразведочных работ компанией TOO «Fonet Er-Tai AK Mining» было пройдено

В апреле 2021 г. произведены магниторазведочные работы на Коджанчадской группе рудопоявлений в Павлодарской области. Работы проводились в рамках договора между TOO «Nomad Geo Service» и TOO «Fonet Er-Tai Mining».

Согласно технической спецификации, проведена наземная магниторазведка (МР), общим объемом 2 657 пог.км.

Геологоразведочное бурение на участке недр Соқыркудык проводилось с целью определения количественной и качественной оценки медного оруденения. Бурение включало в себя бурение методом обратной циркуляций (RC), колонковое бурение (DD). Подрядными организациями методом обратной циркуляции (RC) пробурены наклонные скважины диаметром 125 мм. Плотность сетки бурения 20-30x50. Колонковые скважины пробурены собственными силами компании TOO «Fonet Er-Tai AK Mining».

Гидрогеологические и инженерно-геологические скважины на участке недр Соқыркудык пробурены подрядной организацией TOO «Азимут Геология».

Таблица 1.4.1 – Объемы геологоразведочных работ на месторождении Соқыркудык за 2021-20223 гг.

Вид ГРП	ед. изм.	Период		
		2021	2022	2023
Проходка каналов	п.м.	493,2	923,7	
Буровые работы				
Бурение RC	п.м.		2 562	12 546
Колонковое	п.м.			1 180,2
Гидрогеологическая инженерно – геологическая	п.м.			200

Таблица 1.4.2 – Объемы геологоразведочных работ на месторождении Баймырза за 2021-20223 гг.

Вид ГРП	ед. изм.	Период		
		2021	2022	2023
Проходка канав	п.м.	491,1		3 615,24
Буровые работы				
Бурение РС	п.м.			9482

Таблица 1.4.3 – Объемы геологоразведочных работ на месторождении Коджанчад 1 за 2021-20223 гг.

Вид ГРП	ед. изм.	Период		
		2021	2022	2023
Проходка канав	п.м.		1 171	
Буровые работы				
Бурение РС	п.м.			4 846

Таблица 1.4.4 – Объемы геологоразведочных работ на месторождении Коджанчад 2 за 2021-20223 гг.

Вид ГРП	ед. изм.	Период		
		2021	2022	2023
Проходка канав	п.м.			784
Буровые работы				
Бурение РС	п.м.			688

1.5 Определение объемного веса

Определение объемного веса проводилось полевым методом. По результатам измерения объемный вес для минерализованных зон составил 2,67 г/см³, для вмещающих пород 2,66 г/см³.

В настоящей работе принят усредненный объемный вес для минерализованных зон (руды) и вмещающих пород (вскрыши).

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Краткая характеристика геологии рудного района

Участок недр Соқыркудык находится в Бошекульском меднорудном районе северо–восточного Казахстана, в верховьях р. Шидерты.

Рудообразования меднорудного района относится к девонскому орогенному вулcano –плутаническому поясу Центрального Казахстана, а именно к позднеорогенной стадии.

Данный пояс как морфологически положительная структура, развивался на краю каледонского континента с раннего девона. Вглубь каледонского континента интенсивность вулканизма ослабевает и здесь преобладают вулcanoгенно-осадочные, вулcanомиктовые и терригенные образования. Они выполняют наложенные впадины и в этих молассовых впадинах находится Коджанчадская группа месторождения.

Позднеорогенной стадии присущи контрастные по кремнезему формации, часто повышенной щелочности (базальт-риолитовая, трахибазальт-трахириолитовая, андезит-базальт-риолит-трахириолитовая, калиевых риолитов). В конце стадии интрузируют щелочные граниты и аляскиты. В связи с вулcanoгенными образованиями франа (большой частью с субвулcanическими телами) формируются прожилково-вкрапленные меднорудные месторождения, иногда с молибденом и свинцом. Их относят к гидротермально-вулcanoгенному типу.

Учитывая, что оруденение меди приурочено к линейно-вытянутым минерализованным зонам, контролируемые тектоническими нарушениями, промышленный тип месторождений участка недр Соқыркудык необходимо отнести к жильному типу. Медное оруденение образовано в области развития вулcanoгенных формаций, с последующей локализацией меди в эндоконтактах малых интрузий гранит-порфиров. Околорудные изменения вмещающих пород выражены в хлоритизации и серицитизации. Рудные тела, в основном, концентрируются в форме жил, распространенных вдоль разломов и сколовых трещин.

2.1.1 Стратиграфия месторождений

На контрактной разведочной территории участка недр Соқыркудык выделены вулcanoгенно–осадочные и осадочные образования Жарсорской свиты (D1žr) нижнего отдела (D1) девонской системы Оленти–Шидертинской структурно–формационной зоны.

Жарсорская свита впервые была выделена Р.А. Борукаевым (1955 г.), восточнее озера Жарсор (М-43-4-А), где и был составлен стратотипический разрез, не охарактеризованный фаунистически.

Жарсорская свита представлена континентальными красноцветными вулcanoгенно-осадочными и вулcanoгенными образованиями.

Литологически свита сложена песчаниками, алевролитами, конгломератами, туфопесчаниками, туфогравелитами, туфоконгломератами и

лавами среднего состава с прослоями туфов и брекчий того же состава. По вещественному составу образования жарсорской свиты делятся на четыре подсвиты.

Первая подсвита характеризуется наибольшей насыщенностью вулканитами, преимущественно андезит–дацитового состава.

Вторая подсвита преимущественно конгломераты крупногалечные, красноцветные, с редкой галькой андезит – дацитов.

Третья подсвита – существенно терригенная, ее основными составляющими являются сургучные алевролиты и песчаники.

Четвертая подсвита терригенно–карбонатная, с большим количеством прослоев лав андезит–базальтового состава.

В целом доля вулканитов в составе свиты возрастает с северо-востока Караайгырской синклинали к юго-западу до гор Коджанчад (Коджанчадская синклиналь), где наблюдается максимальное развитие вулканитов среднего состава.

2.1.2 Интрузивные породы месторождений

На лицензионной территории участка недр Сокрыкудук выделены следующие интрузивные комплексы:

1. Кембрийский комплекс - этот комплекс включает габбро, габбро-диабазы, диориты и сиениты. Габброиды слагают несколько небольших тел в горах Толпак, возможно к этому же комплексу относится и ряд дайковых тел амфиболового габбро к северу от змеевикового массива Караулчеку. Значительно меньшую площадь слагают сиениты развитые в окрестностях аула Одак.

Возраст комплекса габбро и сиениты прорывают верхнепротерозойские отложения; в базальных конгломератах фаунистически охарактеризованного среднего кембрия юго-западного склона гор Агырек уже содержится галька идентичных описанным габбро, габбро-диабазов и диоритов. На северо-восточном склоне гор Толпак габбро перекрывается пачкой конгломерат-брекчий с обломками подстилаемых габбро, по-видимому, также среднекембрийского возраста. Таким образом, возраст габбрового комплекса определяется в пределах верхов протерозоя-низов среднего кембрия и по аналогии со смежным Бошекульским районом внедрение его вероятно относится к концу нижнего кембрия/ бошекульская фаза.

2. Силурийский комплекс - в пределах развития эффузивно-осадочной толщи силура в Коджанчадском районе известно большое число мелких/ штоки, дайки/ интрузий довольно разнообразного состава – от габбро до плагиогранитов и плагиосиенитов. Площадь отдельных тел не превышает 2,5-3,0 кв.км.

3. Девонский комплекс - с вулканической деятельностью нижнего девона связано образование небольших интрузий гранит-порфиров, грано-сиенит-порфиров и сиенит-порфиров.

С этим комплексом связано медное оруденение прожилково-вкрапленного типа.

4. Раннегерцинский комплекс - раннегерцинский комплекс, наиболее молодой в районе, включает две серии пород - граносиенитовую и щелочную.

Граносиениты слагают небольшой, площадью около 6 кв.км, массив у восточной рамки листа к северо-западу от пос. Кокдомбак. Этот массив является сложной двухфазной интрузией, первая фаза которой представлена биотитовыми граносиенитами, а вторая-мусковитизированными граносиенит-порфирами и мелкозернистыми порфировыми гранитами. Дайки гранит-порфиров и grano-сиенит-порфиров, особенно широко развитые в северной контактовой части массива, очевидно связаны с последней фазой.

Возраст комплекса устанавливается раннегерцинскими по аналогии со смежным районами, Селетинским и Баян-Аульским, где граносиениты и щелочные сиениты прорывают отложения верхнего девона и нижнего карбона. В свою очередь, щелочные сиениты в Баян-Аульском районе, пересекаются гранитоидами наиболее древних интрузивных фаз позднегерцинского интрузивного комплекса.

2.1.3 Тектоника месторождений

Оруденение и минерализованные зоны приурочены к системам трещин и разломам.

В районе Коджанчадской группы месторождений обнажается эффузивно-осадочная толща девона, смятая в крупную антиклинальную складку, ось которой ориентирована в северо-западном направлении.

Все месторождения Коджанчадской группы залегают в северо-восточном крыле этой антиклинали.

Сокрыкудыкский разлом из района рудопроявления Коджанчад III прослеживается на юго-восток, через рудопроявление Баймырза и месторождение Сокрыкудык.

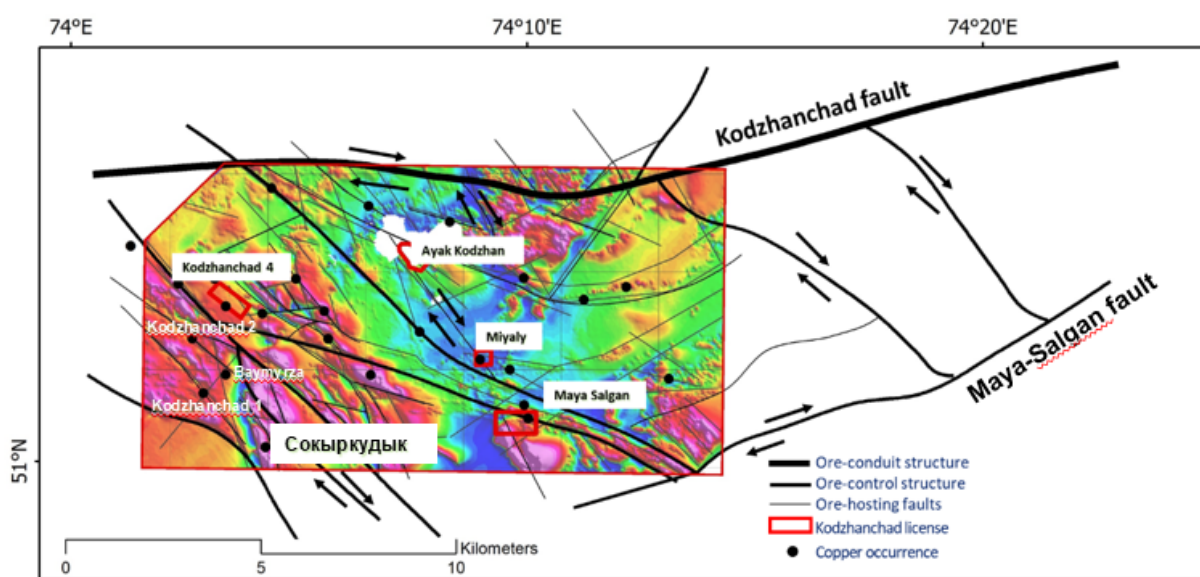


Рисунок 2.1.3.1 - Схема структурного контроля оруденения Коджанчадской группы месторождения (Бандалетов С.М. 1958 -1959 и магнитная съемка)

2.2 Геологическое строение месторождений

Месторождение Соқыркудык:

Месторождение представлено двумя минерализованными зонами – Восточная и Западная. Эти зоны в плане локализованы вдоль Соқыркудыкского разлома, имеющего северо-западное направление 345°. Зоны расположены друг от друга на расстоянии 200 м., и на глубине разбиваются на целый ряд мелких рудных тел.

Модель месторождения показывает, что, в целом, руда локализована в двух рудных зонах – Восточная и Западная. Параметры зон:

Восточная – длина 750 м, мощность от 2-25 м, прослеженная на глубину – 140-150 м. Юго-восточный фланг блока опирается на разведочный профиль 19 и прослежен на глубину 120 м. Северо-западный фланг указанного блока примыкает к разведочному профилю 4. Общее склонение оруденения отчетливо выделяется на блочной модели, как северо-восточное.

Зона Западная - длина 400 м, мощность от 2-25 м, прослеженная на глубину – 300 м. Юго-восточный фланг блока опирается на разведочный профиль 11 и прослежен на глубину 160 м. Северо-западный фланг указанного блока примыкает к разведочному профилю 4. Общее склонение оруденения отчетливо выделяется на блочной модели, как северо-восточное.

Рудные тела имеют жильные, линзообразные формы. Среднее содержание меди составляет 0,93 %. По генезису - это прожилково-вкрапленные руды и относятся к гидротермальному типу.

Основным попутным компонентом является серебро, которое имеет сильную корреляционную связь с медью.

Месторождение Баймырза:

Месторождение Баймырза расположено в 2,3 км на северо-запад от месторождения Соқыркудык. Как и месторождение Соқыркудык относится к девонскому орогенному вулcano-плутаническому поясу Центрального Казахстана, а именно поздне орогенной стадий.

По данным разведки на месторождении выделяются 2 рудные зоны – Западная и Восточная. Восточная зона представляет собой субвертикальное оруденение с 340° северо – западным простирием более чем на 500 метров. Западная зона состоит из круто падающих линз с простирием 320 на северо – запад, который выклинивается на глубине 100 м.

Обе зоны оруденения приурочено к зонам дробления, в контакте порфиритов с конгломератами.

Месторождение Коджанчад 1:

Месторождение Коджанчад 1 расположено в 1,8 км на северо – запад от месторождения Соқыркудык.

По данным Кассина Н.Г. и Вольфсона Ф.И. месторождение выделено как небольшая рудная зона длиной 70 м, шириной 1-6 м, с незначительным оруденением.

Породы участка представлены порфиритами и красновато – бурыми крупновалунными туфогенными конгломератами с подчиненными прослоями туфопесчаников нижнего девона. Также как и на других точках, породы здесь разбиты трещинами катаклаза почти широтного направления. С поверхности пород, слагающие участок, сильно выветрелые. Оруденения связано с небольшими зонами смятия и представлено минералами меди (малахит и азурит). В канавах, пройденных с целью прослеживания рудных тел, кроме медного оруденения наблюдается карбонатизация и окварцевание пород, причем в некоторых пустотах отмечены небольшие кристаллы кварца, реже галенита.

Месторождение Коджанчад 2:

Месторождение Коджанчад 2 расположен 2 км на северо – запад от месторождения Сокрыкудык.

Месторождение было частично изучено Смирняковым Н.В. в 1930 г. Здесь им были пройдены 2 скважины с целью прослеживания оруденения на глубину.

Оруденение представлено жильобразными телами, приуроченными к зоне катаклаза, с раздувами неправильной формы. Простирается оруденения 70° на северо-восток длиной 182 м. Оруденение выклинивается на глубине 20 м. В пределах месторождения распространены крупновалунные конгломераты, порфириты с прослоями туфопесчаников и туфов. Оруденение главным образом сосредоточено в конгломератах.

2.3 Технологические типы руд

На месторождении Сокрыкудык выделяются три типа руд – окисленные, смешанные и сульфидные. По результатам фазового анализа выделены их четкие границы.

Окисленная зона месторождения прослеживается до глубины 50 – 80 м; в ней развиты вторичные медные минералы малахит, хризоколл, азурит, халькантит и куприт. Окисленные руды отличаются высоким содержанием меди.

Ниже границы распространения окисленных руд располагается зона смешанных руд, которая занимает небольшие части месторождения.

Сульфидная зона минерализации охватывает по глубине, как область первичного, так и вторичного сульфидного обогащения. По вертикали зона прослеживается от гор +350 м до гор +100 м.

Зона сульфидных руд – это туфоконгломераты и туфопесчаники или порфириты с весьма тонкой вкрапленностью сульфидов, которые выделяются преимущественно, в цементе и в основной массе пород.

По результатам минералогических исследований породообразующими минералами сульфидной зоны являются полевые шпаты, которые представлены, преимущественно, альбитом, слюдистыми минералами (клинохлор, мусковит, хлорит) и кварцем. Также в зоне сульфидных руд отмечаются зерна пироксена, амфиболов и гранатов. Пироксены представлены диопсидом. Среди медных минералов незначительно преобладают сульфидные минералы меди.

Рудные минералы в руде представлены халькозином, ковеллином, борнитом, блеклой рудой, гематитом, купритом, единичными зернами халькопирита и пирротина. По некоторым зернам породы видно, что рудные минералы образовывали в породе вкрапленную минерализацию.

Таблица 2.3.1 – Химический состав исходной сульфидной медной руды месторождения Соқыркудық

Компонент	Содержание, г/т, %
Cu	0.87
Fe	6.40
Au, г/т	0.050
Ag, г/ т	7.20
Zn	0.010
Pb	<0.020
SiO ₂	49.84
Soбш.	0.39
SSO ₄	<0.1
Coбш.	0.43
CCO ₃	<1.0
Ca	4.27
K	1.01
Al	8.11
Mg	2.75
Mn	0.10
Na	3.05
TiO ₂	2.08
As	<0.030
Sb	<0.0050
Co	0.0041
Ni	0.0083
Mo	0.00040
П.п.п.	3.06

Таблица 2.3.2 – Химический состав исходной окисленной медной руды месторождения Соқыркудык

Компонент	Содержание, г/т, %
Cu	2.04
Fe	5.64
Au, г/т	<0.050 (0.033)
Ag, г/ т	14.70
Zn	0.010
Pb	<0.020
SiO ₂	49.86
Soбщ.	<0.1
SSO ₄	<0.1
Coбщ.	0.39
CCO ₃	<1.0
Ca	2.73
K	0.98
Al	8.24
Mg	2.48
Mn	0.10
Na	3.06
TiO ₂	2.00
As	<0.030
Sb	<0.0050
Co	0.0048
Ni	0.0092
Mo	0.00073
П.п.п.	4.70

2.4 Качественная характеристика руд

В период разведки 2019–2023 гг. лабораторные исследования качественных характеристик и технологических свойств руд проводились в собственной лаборатории TOO "Fonet Er-Tai AK MINING", расположенной на Аяк-Коджанской обогатительной фабрике, а также в лабораториях TOO «ALS Казгеохимия», TOO «Альфа–Лаб» и TOO «Центргеоланалит».

В лаборатории TOO «ALS Казгеохимия» анализ проводился методом ME-ICP41 (многоэлементный анализ с ICP-AES окончанием и определением до 35 элементов). При превышении содержания Cu больше чем на 1% по основному методу, анализ проводился по методу Cu-OG46 (царско-водочное разложение рудного содержания).

Из основных компонентов в рудах содержатся медь и серебро, других попутных компонентов и вредных примесей не обнаружено (содержания остальных компонентов фоновые).

Таблица 2.4.1 – Предел обнаружения элементов по данным лаборатории TOO «ALS Казгеохимия»

Код метода/ Method Code	Элемент/ Element	Символ/ Symbol	Единицы измерения/ Units	Масса навески (г)/ Sample Weight (g)	Нижний предел обнаружения/ Lower Limit	Верхний предел обнаружения/ Upper Limit
Au-AA23	Gold	Au	ppm	30	0.005	10
ME-ICP41	Silver	Ag	ppm	0.5	0.2	100
	Aluminum	Al	%		0.01	25
	Arsenic	As	ppm		2	10000
	Boron	B	ppm		10	10000
	Barium	Ba	ppm		10	10000
	Beryllium	Be	ppm		0.5	1000
	Bismuth	Bi	ppm		2	10000
	Calcium	Ca	%		0.01	25
	Cadmium	Cd	ppm		0.5	1000
	Cobalt	Co	ppm		1	10000
	Chromium	Cr	ppm		1	10000
	Copper	Cu	ppm		1	10000
	Iron	Fe	%		0.01	50
	Gallium	Ga	ppm		10	10000
	Mercury	Hg	ppm		1	10000
	Potassium	K	%		0.01	10
	Lanthanum	La	ppm		10	10000
	Lithium	Li	ppm		10	10000
	Magnesium	Mg	%		0.01	25
	Manganese	Mn	ppm		5	50000
	Molybdenum	Mo	ppm		1	10000
	Sodium	Na	%		0.01	10
	Nickel	Ni	ppm		1	10000
	Phosphorus	P	ppm		10	10000
	Lead	Pb	ppm		2	10000
	Sulfur	S	%		0.01	10
	Antimony	Sb	ppm		2	10000
	Scandium	Sc	ppm		1	10000
	Strontium	Sr	ppm		1	10000
	Thorium	Th	ppm		20	10000
	Titanium	Ti	%		0.01	10
	Thallium	Tl	ppm		10	10000
	Uranium	U	ppm		10	10000
	Vanadium	V	ppm		1	10000
	Tungsten	W	ppm		10	10000
	Zinc	Zn	ppm		2	10000
Cu-OG46	Copper	Cu	%	0.4	0.001	50

2.5 Технологические свойства руд

Технологические исследования руд месторождения Сокрыкудык производились в 2023 г., в филиале РГП «НЦ КПМС РК» «ВНИИцветмет», на основании текущей флотационной технологии переработки аналогичных руд Коджанчадской площади, а именно руд месторождения Аяк-Коджан.

Для проведения исследований, TOO «Fonet Er-Tai AK Mining» предоставило пробы сульфидной и окисленной медной руды месторождения Сокрыкудык.

Содержание меди в пробе сульфидной руды месторождения Сокрыкудык составило 0,87%. По результатам фазового химического анализа на 65,1% отн., медь представлена вторичными сульфидами, на 13,7% отн. – первичными сульфидами, на 19,9% отн. – окисленными формами (из которых 19,4% отн. в виде карбонатов) и на 1,3% отн. – сульфатами.

Содержание меди в пробе окисленной медной руды месторождения Сокрыкудык составило 2,04%. По результатам фазового химического анализа на 96,3% отн., медь представлена окисленными формами, из которых 63,0% отн. – карбонатные формы меди, в виде сульфатов – 0,2% отн., вторичных сульфидов – 2,7% отн. и первичных сульфидов – 1,0% отн.

Сводные технологические показатели обогащения сульфидных и окисленных руд по материалам проведенных исследований, приведены в таблицах 2.5.1-2.5.3.

Таблица 2.5.1 – Технологические показатели обогащения сульфидной медной руды рудопроявления Сокрыкудык методом флотации

Наименование продуктов	Выход, %	Содержание, %	Кол-во металла	Извлечение, %
		Сu	Сu. т	Сu
I Сu к-т	1.2	33.50	0.40	46.4
II Сu к-т	2.6	12.70	0.33	38.1
Σ Сu к-т	3.8	19.27	0.73	84.5
Хвосты	96.2	0.14	0.13	15.5
Руда	100.0	0.86	0.86	100.0

Таблица 2.5.2 – Технологические показатели обогащения окисленной медной руды месторождения Сокрыкудык методом флотации

Наименование продуктов	Выход, %	Содержание. %	Кол-во металла	Извлечение %
		Сu	Сu. т	Сu
I Сu к-т	1.7	8.54	0.15	7.4
II Сu к-т	2.9	23.20	0.67	34.1
Σ Сu к-т	4.6	17.78	0.82	41.5
Хвосты	95.4	1.21	1.15	58.5
Руда	100.0	1.97	1.97	100.0

Таблица 2.5.3 – Распределение основных компонентов в продуктах флотационного обогащения исследуемой пробы окисленной руды

Наименование компонентов	Cu концентрат $\gamma=7,4\%$		Хвосты $\gamma=92,60\%$	
	Содержание, %, г/т	Извлечение, %	Содержание, %, г/т	Извлечение, %
Cu	12,2	44,8	1,2	55,2
Ag, г/т	62	32,5	10,3	67,5

Результаты проведенного теста показали, что методом сернокислотного выщелачивания содержания меди в хвостах можно снизить до 0,18%, что позволяет достигнуть извлечение меди до 86-90 %.

Металлургические исследования по выщелачиванию проводились на окисленных рудах с средним содержанием меди 2,6 % и серебра 18,46 г/т.

По результатам выщелачивания проб на различных крупностях были получены следующие показатели:

- при крупности -25 мм, извлечение меди составило 71,16%,
- при крупности -10 мм, извлечение меди составило 91,98%.

3 ГОРНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Запасы месторождения

Согласно отчета «Оценка Минеральных Ресурсов и Минеральных Запасов месторождений меди, входящих в участок недр Соқыркудық (по состоянию на 02.01.2024 года)», выполненный в соответствии с требованиями кодекса KAZRC, оцененные минеральные запасы и минеральные ресурсы меди и серебра месторождения Соқыркудық, были приняты на государственный учет недр (письмо с рег. № 89/24 от 26.03.2024 от Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан) в количествах согласно таблице 3.1.1. Согласно технического задания на проектирование, утвержденные запасы были приняты для основы разработки промышленных карьеров месторождений Соқыркудық, Баймырза, Коджанчад 1 и Коджанчад 2.

Таблица 3.1.1. - Минеральные запасы и Минеральные ресурсы месторождений, входящих в участок недр Соқыркудық на 02.01.2024 г.

Показатели	Ед. изм.	Минеральные запасы	Минеральные ресурсы	
		вероятные	выявленные	предполагаемые
Соқыркудық				
руда	тыс.т	1 699	1 229	25
медь	т	11 759	11 954	114
серебро	кг	5 946	6185	23
ср. содержание меди	%	0,69	0,97	0,44
ср. содержание серебра	г/т	3,5	5,03	0,92
Баймырза				
руда	тыс.т			459
медь	т			4 150
серебро	кг			2 339
ср. содержание меди	%			0,90
ср. содержание серебра	г/т			5,10
Коджанчад 1				
руда	тыс.т			151
медь	т			1 428
серебро	кг			663
ср. содержание меди	%			0,95
ср. содержание серебра	г/т			4,40
Коджанчад 2				
руда	тыс.т			63
медь	т			335
серебро	кг			19
ср. содержание меди	%			0,53
ср. содержание серебра	г/т			0,30

3.2 Описание территории участка недр

При определении границ участка добычи твердых полезных ископаемых, согласно п. 1 ст. 209 Кодекса Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК «О недрах и недропользовании», учитываются контуры ресурсов твердых полезных ископаемых, наблюдательные гидрогеологические скважины, расположение рудника и перспектива развития его границ, вспомогательные объекты рудника и объекты инфраструктуры, объекты размещения вскрыши (вмещающей породы) и бедных (некондиционных) руд.

Площадь участка недр месторождения Соқыркудык составляет 7,18 км² (кв. км) или 718 Га. Схема границ участка недр Соқыркудык приведено на рисунке 3.2.1.

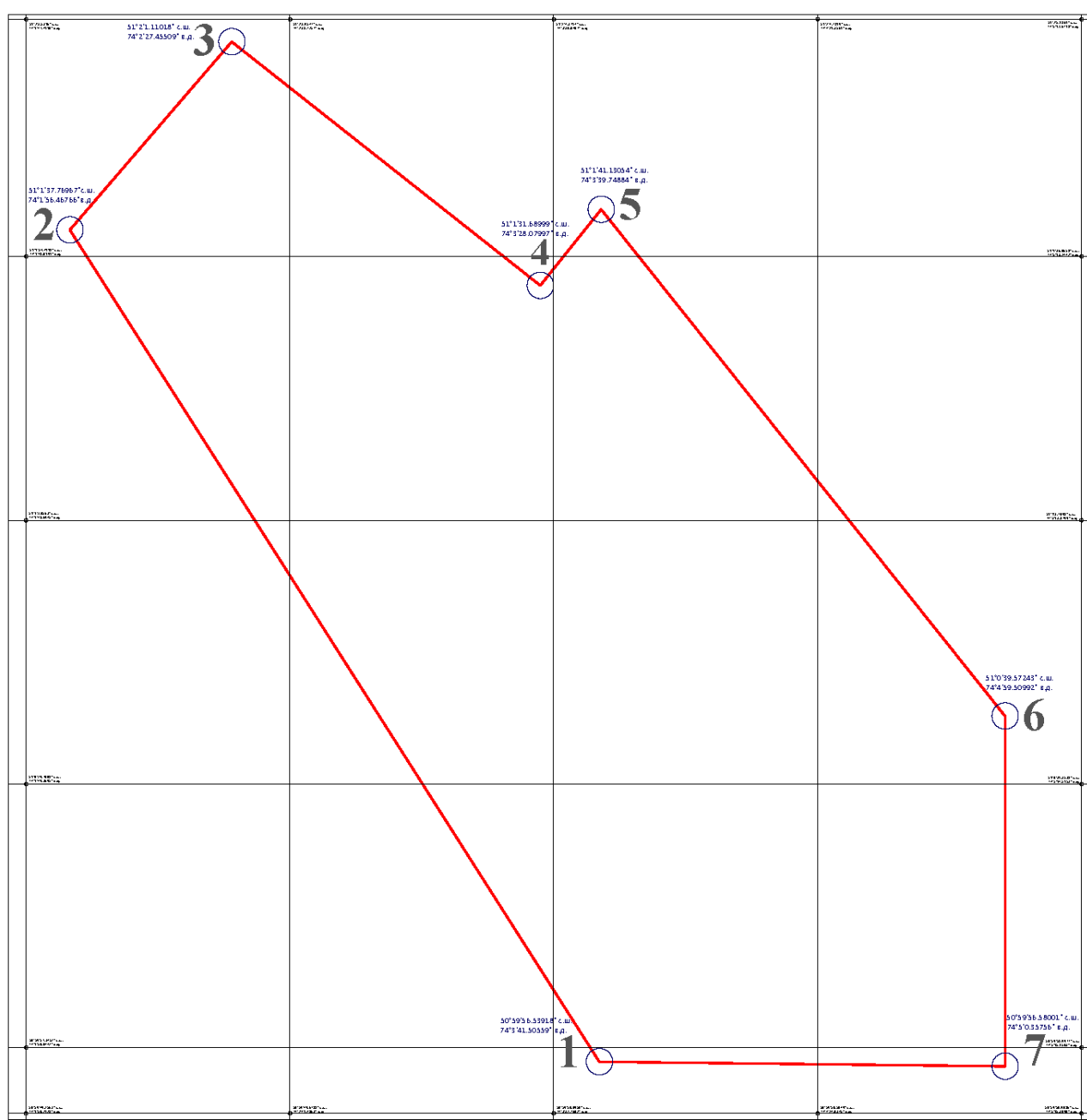


Рисунок 3.2.1 - Границы и угловые точки участка недр Соқыркудык

Координаты угловых точек участка недр Сокрыкудык приведены в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1 - Координаты угловых точек участка недр Сокрыкудык

№	Географическая система координат					
	Широта			Долгота		
	градус	минут	секунд	градус	минут	секунд
1	50°	59'	56.539"	74°	3'	41.506"
2	51°	1'	37.77"	74°	1'	56.468"
3	51°	2'	1.11"	74°	2'	27.455"
4	51°	1'	31.69"	74°	3'	28.08"
5	51°	1'	41.13"	74°	3'	39.749"
6	51°	0'	39.572"	74°	4'	59.51"
7	50°	59'	56.58"	74°	5'	0.358"

3.3 Выбор способа разработки месторождения

Разработка месторождений полезных ископаемых возможна открытым способом, подземным способом или комбинированным, с одновременным или последовательным выполнением открытых и подземных горных работ. При отсутствии покрывающих пород наиболее целесообразным является открытый способ разработки.

На всех месторождениях, входящих в участок недр Сокрыкудык руда выходит на поверхность, что предопределило выбор открытого способа разработки для отработки утвержденных запасов.

Наличие руд ниже уровня подсчета запасов предопределило применение системы разработки с перевозкой вскрыши на внешние отвалы (система разработки группы Б-5 по классификации проф. Е. Ф. Шешко).

По классификации Трубецкого К.Н. система разработки на всех месторождениях «циклическая» с применением одноковшовых экскаваторов, автотранспортная и внешним отвалообразованием.

3.4 Определение границ отработки карьера

Первоначальное определение границ открытых горных работ месторождения Сокрыкудык, было произведено при оценке минеральных запасов и ресурсов месторождения, посредством оптимизации карьера в ПО Micromine 2021. При оптимизации карьера использовались соответствующие технические, финансовые и экономические параметры.

Основным фактором определяющим границы карьеров месторождений Сокрыкудык, Баймырза, Коджанчад 1 и Коджанчад 2, является

пространственное положение принятых на государственный баланс ресурсов руды категорий «Предполагаемые» и запасов категорий «Выявленные».

В настоящем плане горных работ определены оптимальные границы открытых горных работ с учетом требований норм технологического проектирования, а также данных топографической карты поверхности.

В результате детализированного технологического анализа и технико-экономических расчетов, определены следующие границы отработки карьеров месторождений, входящих в участок недр Соқыркудык:

- 1) месторождение Соқыркудык - до высотной отметки +325 м, с максимальной глубиной карьера 90 м;
- 2) месторождение Баймырза - до высотной отметки +310 м, с максимальной глубиной карьера 105 м;
- 3) месторождение Коджанчад 1 - до высотной отметки +340 м, с максимальной глубиной карьера 60 м;
- 4) месторождение Коджанчад 2 - до высотной отметки +380 м, с максимальной глубиной карьера 15 м.

На базе отработки балансовых минеральных ресурсов и запасов руды, проектные положения карьеров месторождений на конец отработки (2034 г.), представлены на рисунках ниже (вид в плане).

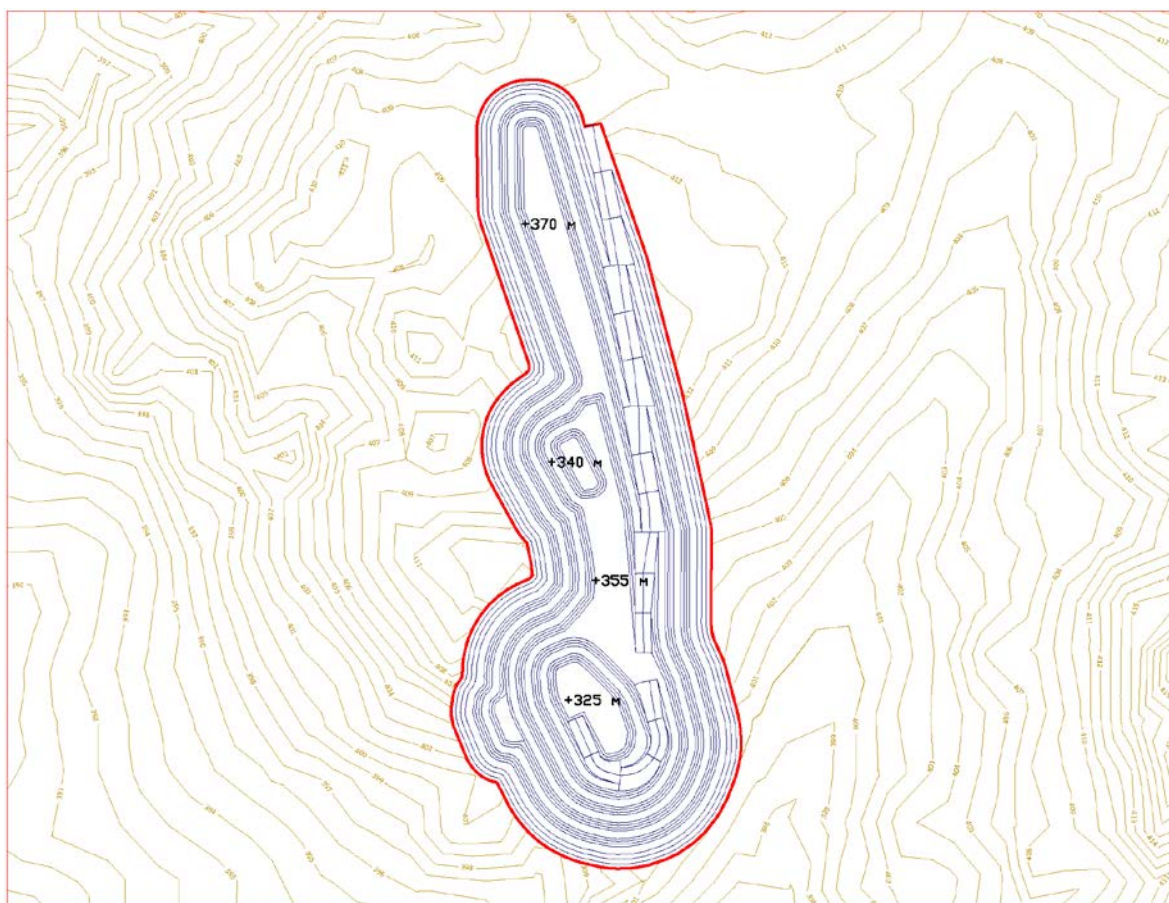


Рисунок 3.4.1 - Положение карьера Соқыркудык на конец отработки 2034 г.

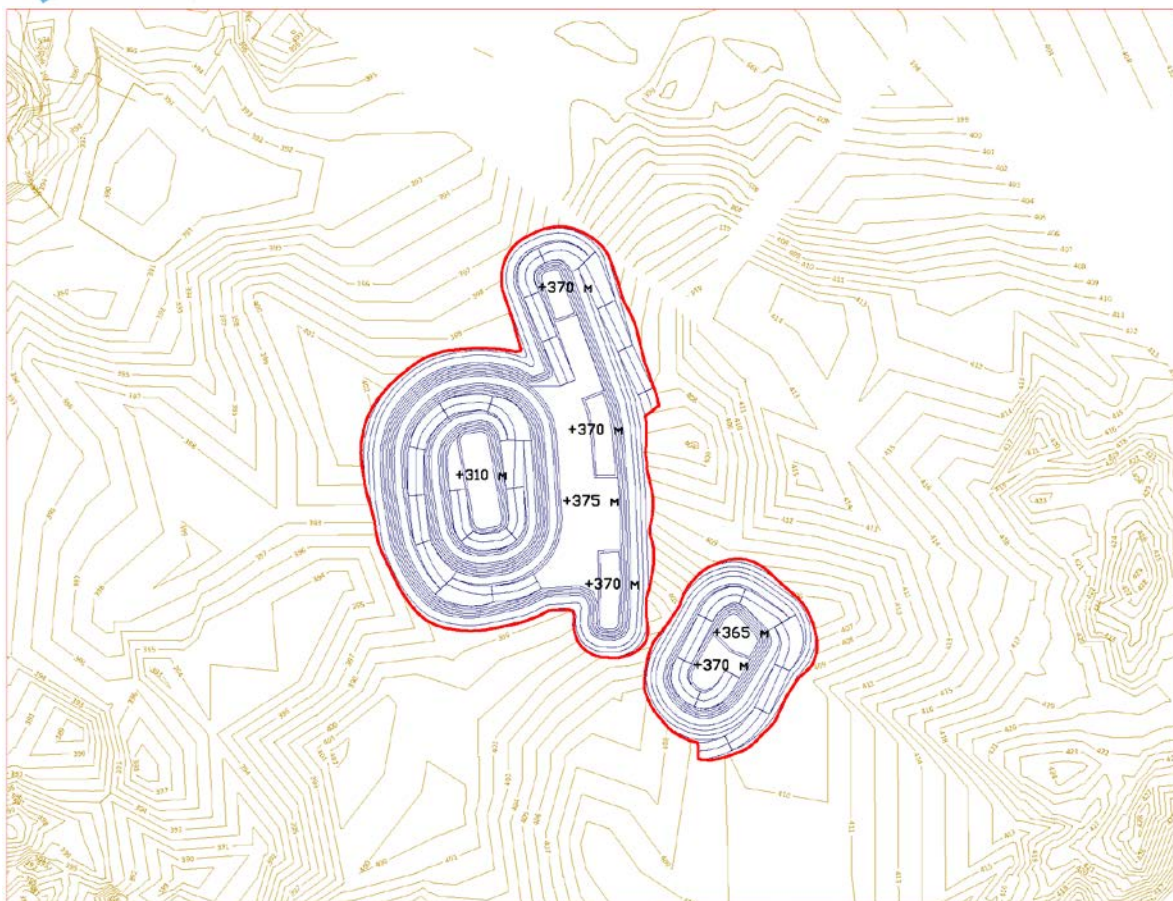


Рисунок 3.4.2 - Положение карьера Баймырза на конец отработки 2034 г.

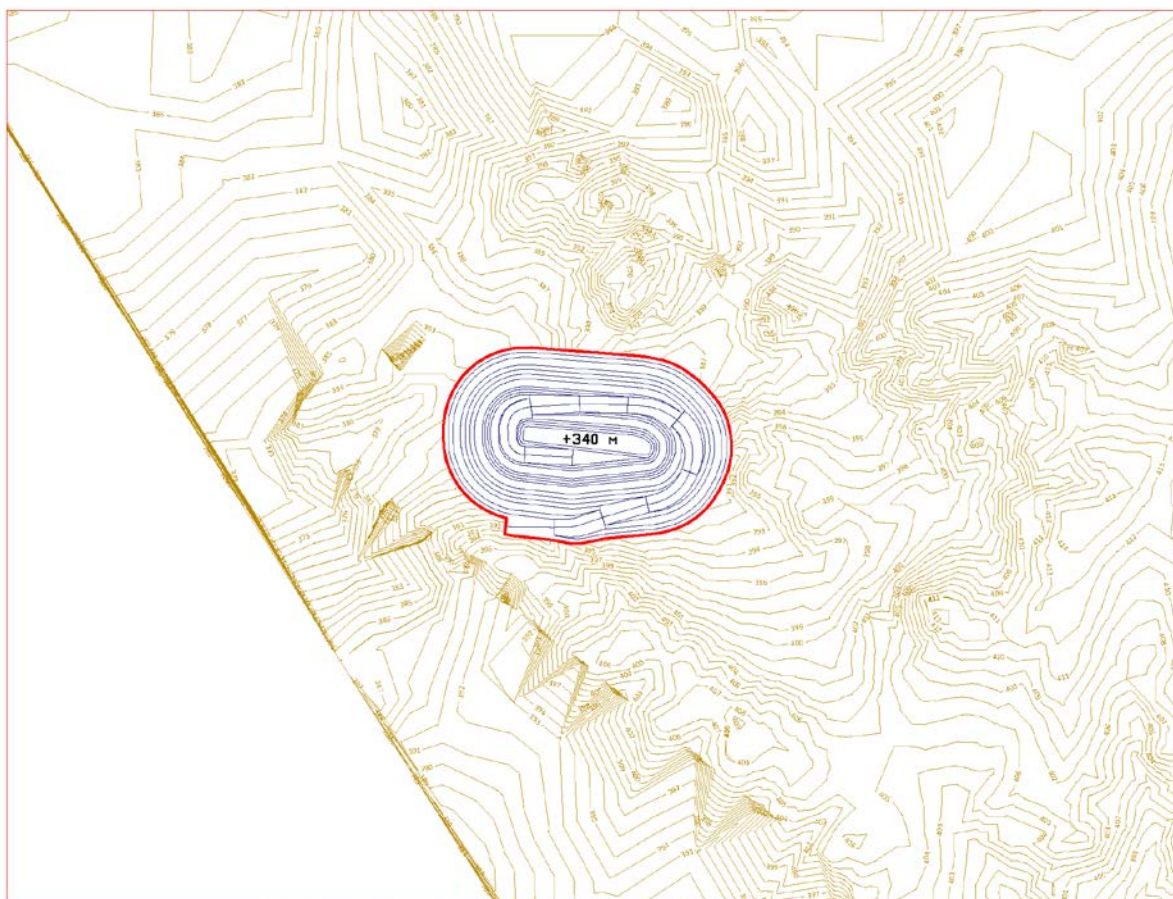


Рисунок 3.4.3 - Положение карьера Коджанчад 1 на конец отработки 2034 г.

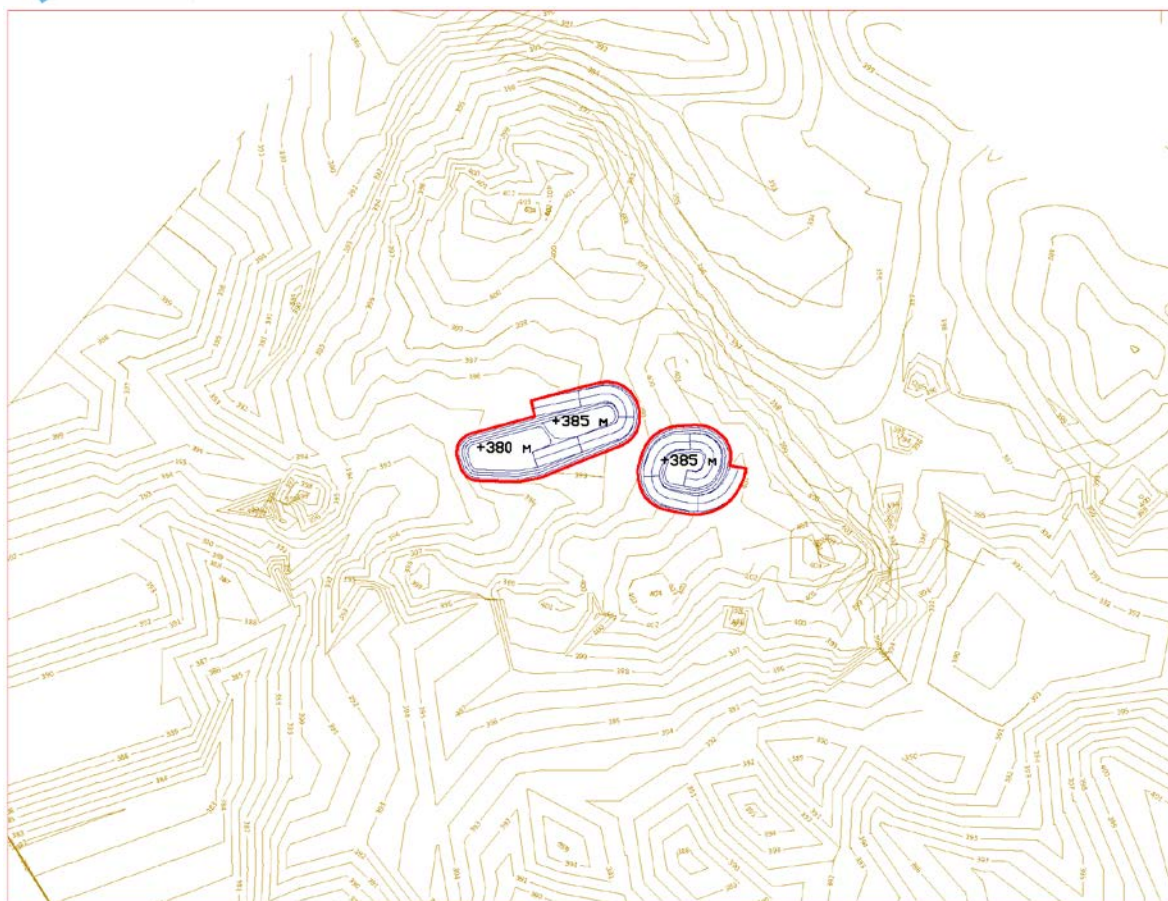


Рисунок 3.4.4 - Положение карьера Коджанчад 2 на конец отработки 2034 г.

3.5 Потери и разубоживание

При разработке месторождения открытым способом основными параметрами подлежащими нормированию, являются потери и разубоживание, образующиеся при добыче в приконтурных зонах и на контактах руды с породными прослоями, не включёнными в подсчёт запасов (мощностью более 10 м).

Нормативные значения эксплуатационных потерь (при экскавации, погрузке, при транспортировке, при взрывных работах и пр.) принимаются на основании статистических данных и в соответствии с рекомендациями «Отраслевой инструкции по определению, нормированию и учёту потерь и разубоживания на предприятиях цветной металлургии» (рисунок 3.5.1), а также с учётом экономических показателей данного проекта.

Основными критериями для обоснования потерь полезного ископаемого являются существующие параметры рудных тел (зон) и параметры выемочной единицы.

В качестве выемочной единицы месторождения Сокрыкудык, принят слой рудной зоны мощностью равной высоте добычного уступа 10 м. Такой подход к определению нормативов потерь обеспечивает наибольшую точность результатов расчётов и их практическую пригодность в процессе эксплуатации.



Рисунок 3.5.1 - Схема к расчёту нормативов потерь и разубоживания в приконтактных зонах при разработке крутопадающих залежей

Нормативные потери и разубоживание для открытой добычи руды на месторождениях, входящих в участок недр Соқыркудык, рассчитаны в соответствии с «Типовыми методическими указаниями по определению, нормированию, учету и экономической оценке потерь полезных ископаемых при добыче».

Потери и разубоживание полезного ископаемого в массиве зависят от длины контакта между рудой и породой.

За нормативные величины потерь и разубоживания руды, при разработке рудных уступов, принимается количество потерянной руды и количество разубоживающих пород, приходящиеся на 1 м протяжённости приконтактной зоны.

Потери и разубоживание, при разработке крутопадающих залежей представляют собой треугольники теряемой руды ($S_{\text{п}}$) и примешиваемых пород ($S_{\text{р}}$), образующиеся из-за несовпадения углов откосов уступов ($\beta = 60-75^\circ$) с углами падения рудной залежи ($\alpha = 75-90^\circ$), и при экономически обоснованном бортовом содержании (C_0), определяются по следующей формуле:

$$h = H \frac{(C_0 - b)Y_2}{(C - C_0)Y_1 + (C_0 - b)Y_2}$$

Расстояния до крайней отбойной скважины определяется по формулам:

$$l_1 = H \operatorname{ctg} \alpha - h(\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{ctg} \beta);$$

$$l_2 = H \operatorname{ctg} \beta - h(\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} \alpha).$$

Площади треугольников теряемой руды $S_{\text{р}}$ и примешиваемых пород $S_{\text{п}}$, м^2 :

$$S_{\text{п}} = \frac{h^2}{2}(\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{ctg} \beta);$$

$$S_{\text{р}} = \frac{(H - h)^2}{2}(\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{ctg} \beta), \text{ если } \beta > \alpha;$$

$$S_{\text{п}} = \frac{h^2}{2}(\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} \alpha);$$

$$S_p = \frac{(H-h)^2}{2} (ctg\beta - ctg\alpha), \text{ если } \beta < \alpha,$$

где,

S – содержание металлов в погашаемых балансовых запасах;

S_o – экономически обоснованное бортовое содержание;

b – содержание в разубоживающих породах ;

Y – объёмный вес руды, породы ($Y_p = 2.66 \text{ т/м}^3$; $Y_n = 2.66 \text{ т/м}^3$).

Нормативные величины потерь и разубоживания руды, приходящиеся на 1 пог.м протяжённости контакта, соответственно равны:

$$P_n = S_n Y_p, \text{ т/пог.м}$$

$$P_n = S_p Y_n, \text{ т/пог.м}$$

Уровень потерь P и разубоживания R по горизонту рассчитан по формулам:

$$P = \frac{P_n L}{B} 100, \%$$

$$R = \frac{P_n L}{D} 100, \%$$

где, L – протяжённость контакта руды и вмещающих пород, м.

На основании произведенных расчетов, в качестве проектных величин потерь и разубоживания полезного ископаемого при открытой добыче на месторождениях, входящих в участок недр Соқыркудык, приняты следующие значения: потери 3,8%, разубоживание 17,1%. Данные значения принимаются для дальнейших расчётов.

Таблица 3.5.1 - Показатели эксплуатационных потерь и разубоживания

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Обозначение	Показатели
1	Эксплуатационные потери	%	П	3,8
2	Эксплуатационное разубоживание	%	Р	17,1

По установленным значениям потерь и разубоживания рассчитываются эксплуатационные запасы полезных ископаемых:

$$Q_{\text{эксп.}} = \frac{Q_{\text{геол.}} \times (100 - P)}{(100 - R)},$$

где $Q_{\text{эксп.}}$ - эксплуатационные запасы, тыс.т;

$Q_{\text{геол.}}$ - геологические запасы, тыс.т;

P - потери, %;

R - разубоживание, %.

3.6 Современное состояние горных работ

На момент начала проектирования, горные работы на месторождениях, входящих в участок недр Соқыркудык, ранее не проводились. Карьеры месторождений Соқыркудык, Баймырза, Коджанчад 1 и Коджанчад 2 проектируются как новые предприятия.

Современное состояние топографической поверхности участка недр Соқыркудык на 01.01.2026 г., отображено на рисунке 3.6.1.

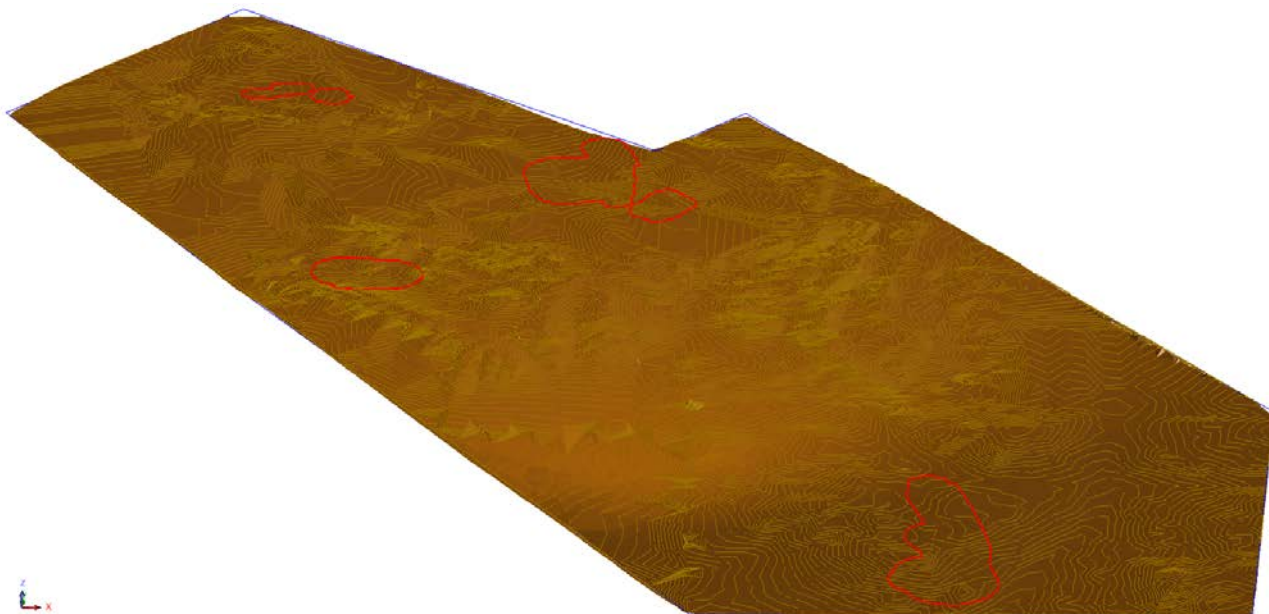


Рисунок 3.6.1 - Топографическая съемка участка недр Соқыркудык (контуры карьеров выделены красным цветом)

3.7 Параметры основных элементов системы разработки

При отработке карьеров месторождений, входящих в участок недр Соқыркудык, приняты следующие параметры системы разработки:

1) высота рабочего уступа 10 м - определялась исходя из фактического наличия у потенциальных подрядных организации экскаваторов с рабочим оборудованием типа «обратная лопата», и с высотой черпания выше значения высоты уступа (в соответствии с п. 1955 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»;

2) при отработке руды уступы делятся на подуступы по 5 м, в целях уменьшения потерь и разубоживания;

- 3) высота уступов в конечном положении 15-30 м;
- 4) углы рабочих уступов приняты 45-65°;
- 5) генеральные углы наклона бортов приняты 28-60 градусов;
- 6) ширина предохранительных берм принята 8 м, исходя из условия механизированной очистки в соответствии с п. 1724 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»;
- 7) ширина транспортных берм:
 - капитальных двухполосных – 17 м;
 - временных однополосных – 8 м.
- 8) продольный уклон (профиль) дорог принят 100-120 ‰ (промилле);
- 9) ширина рабочих площадок от 18 до 21 м.

Таблица 3.7.1 - Основные параметры элементов систем разработки проектных карьеров, входящих в участок недр Соқыркудық

Показатели	Ед. изм	Наименование месторождения			
		Соқыркудық	Баймырза	Коджанчад 1	Коджанчад 2
Высота уступов (конечное положение)	м	15	30	15	15
Угол откосов уступов	м	45-60	45-65	45-60	60
Генеральный угол наклона бортов	град	33-42	41-46	28-33	30-60
Ширина предохранительных берм	м	8	8	8	8
Ширина транспортных берм	м	17	17	17	17
Продольный уклон (профиль) дорог	‰	100-120	100	100	100
Ширина рабочих площадок	м	18-21	18-21	18-21	18-21

3.8 Система вскрытия месторождения

Основным фактором, определяющим границы карьера, является пространственное положение запасов руды промышленных категорий.

Учитывая характер пространственного распределения запасов руд, а также принятую структуру комплексной механизации, карьерные поля месторождений Соқыркудық, Баймырза, Коджанчад 1 и Коджанчад 2 будут вскрыты системой внутренних скользящих съездов в пределах рабочих зон карьеров.

По мере развития рабочей зоны карьера, часть уступов будут устанавливаться в предельные положения с бермами безопасности через каждые 15-30 м.

Местоположения устьев капитальных съездов выбраны с учетом пониженного рельефа поверхности, а также с учетом расположения рудных складов и отвалов пород.

Вскрытие и подготовка рабочих горизонтов будет проводиться с помощью въездных и разрезных траншей, с целью создания первоначального фронта работ и размещения горного и транспортного оборудования. В этот период принимается транспортная схема с использованием временных съездов. Продольный (руководящий) уклон временных съездов составляет до 100%.

Примыкание рабочих горизонтов к трассе капитальной траншеи будет осуществляться на горизонтальных площадках.

Учитывая, что карьеры месторождений имеют незначительные размеры в плане и достаточно небольшую глубину на конец отработки, они вскрываются системой внутренних съездов с простой формой трассы. Форма трасс тупиковая и спиральная. Уклон съездов стационарных трасс карьера – 100-120%.

Трассы внутрикарьерных дорог связываются на поверхности с автодорогой соединяющей породный отвал, рудный склад, склад ПРС месторождений, а также технологическую автодорогу до месторождения Аяк-Коджан.

Наклонные транспортные бермы формируются в ходе углубки карьеров. При вскрытии очередного горизонта угол наклонной траншеи выколаживается, далее, данная вскрывающая выработка переходит в разрезную траншею.

Для проходки траншеи (съездов) принимается оборудование, которое будет использоваться во время эксплуатации карьера. Проектом принимается проведение съездов сплошным забоем гидравлическим экскаватором обратная лопата с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы траншей.

Параметры элементов трассы приняты в соответствии размерами шарнирно-сочлененных автосамосвалов Volvo A45 и LGMG MT-86, которые планируется использовать на месторождениях участка недр Соқыркудык.

3.9 Основные параметры проектных карьеров

Параметры проектных карьеров месторождений Соқыркудык, Баймырза, Коджанчад 1 и Коджанчад 2, на основании основных элементов разработки, отображены в таблице 3.9.1.

Таблица 3.9.1 - Основные параметры проектных карьеров, входящих в участок недр Соқыркудык

Показатели	Ед. изм	Наименование месторождения			
		Соқыркудык	Баймырза	Коджанчад 1	Коджанчад 2
Размеры карьера:					
длина	м	836	458	304	198
ширина	м	290	317	202	79
высота	м	90	105	60	15
Площадь карьера по верху	га	16,34	12,32	5,07	2,06
Объем горной массы	м ³	14 685 428	8 714 098	3 481 327	877 952
Объем вскрыши	м ³	14 171 862	8 513 857	3 439 313	856 026
Объем добычи товарной руды	т	1 366 084	532 639	111 755	58 323
Среднее содержание полезного ископаемого: в руде					
медь	%	0,86	0,75	1,23	0,44
серебро	г/т	3,50	4,22	8,19	0,25
Объем добычи полезного ископаемого:					
мед	т	11 759	3 992	1 374	255
серебро	кг	4 781	2 250	915	15
Эксплуатационный коэффициент вскрыши	м ³ /т	10,4	16	30,8	14,7
Максимальная годовая производительность карьера:					
по руде	тыс.т	622	252	56	31
по вскрыше	тыс.м ³	7 077	4 034	1 739	456
Срок отработки	лет	9	8	8	4

3.10 Режим работы рудника

Режим горных работ на месторождениях Соқыркудык, Баймырза, Коджанчад 1 и Коджанчад 2 планируется круглогодовой, вахтовый, двухсменный. Бурение, экскавация, транспортировка горной массы и работы на отвалах будут производиться круглосуточно.

Продолжительность вахты составляет 15 дней. Продолжительность смены – 12 часов с часовым перерывом на обед.

При разработке месторождений взрывные работы будут производиться в светлое время суток.

3.11 Производственная мощность предприятия

Смешанная и сульфидная руда с месторождений, входящих в участок недр Сокрыкудык, будет перерабатываться на собственной обогатительной фабрике ТОО «Fonet Er-Tai AK Mining», расположенной на расстоянии 5,5 км от границ участка недр, на территории месторождения Аяк-Коджан.

Годовая производственная мощность Аяк-Коджанской обогатительной фабрики по переработке смешанной и сульфидной руды составляет до 800 тыс. т по сухой руде. Конечным продуктом обогатительной фабрики является медный флотационный концентрат, реализуемый сторонним потребителям.

Окисленная руда с месторождений, входящих в участок недр Сокрыкудык, будет перерабатываться методом кучного выщелачивания с последующим извлечением меди по технологии SX–EW (solvent extraction and electrowinning) на собственном заводе жидкостной экстракции и электролиза производственной мощностью переработки до 500 тыс. т руды в год.

Горные и буровзрывные работы на месторождениях, входящих в участок недр Сокрыкудык, планируется осуществлять на договорной основе с подрядными организациями, обладающими всеми техническими возможностями, достаточными для проведения операций по добыче.

3.12 Календарный график вскрышных и добычных работ

При определении производительности карьера по добыче руды и распределении объемов горной массы по годам эксплуатации приняты следующие основные положения: режим работы и производственная мощность предприятия, задание на проектирование.

Техническим заданием на проектирование рабочего проекта «План горных работ отработки минеральных ресурсов и запасов участка недр Сокрыкудык», установлена совокупная среднегодовая производительность карьеров по добыче эксплуатационных запасов руды не более 1 000 тыс. т. руды, а также установлен срок отработки карьеров не более 9 лет.

На основе вышеуказанных данных и требований, разработан календарный график горных работ на месторождениях, входящих в участок недр Сокрыкудык (Сокрыкудык, Баймырза, Коджанчад 1 и Коджанчад 2) на период 2026-2034 гг., который представлен в таблицах 3.12.1-3.12.4.

Следует отметить, что в соответствии с возможными колебаниями на рынке цен на металлы, порядок ввода карьера в эксплуатацию и его доленое участие в обеспечении заданной производительности по руде и уровня ее качества может быть изменен. Однако, остается неизменным характер выявленных по результатам анализа геологической ситуации в зоне освоения запасов месторождения открытым способом закономерностей, являющихся основой для календарного планирования горных работ.

Таблица 3.12.1 - Календарный график горных работ на месторождении Соқыркудық на период 2026-2034 гг.

Показатели	Ед.и.	2026	2027	2028	2029	2030
Объем горной массы	м ³	7 311 328	4 255 901	1 039 400	519 700	415 760
	т	19 448 133	11 320 697	2 764 803	1 382 401	1 105 921
Вскрышные породы	м ³	7 077 286	4 094 577	1 000 000	500 000	400 000
	т	18 825 580	10 891 574	2 660 000	1 330 000	1 064 000
Эксплуатационные запасы	т	622 552	429 123	104 803	52 401	41 921
Среднее содержание Cu	%	1,06	0,69	0,69	0,69	0,69
Количество Cu	т	6 608	2 973	726	363	290
Среднее содержание Ag	г/т	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Количество Ag	кг	2 179	1 502	367	183	147
Коэффициент вскрыши	м ³ /т	11,4	9,5	9,5	9,5	9,5

Показатели	Ед.и.	2031	2032	2033	2034	Итого
Объем горной массы	м ³	363 790	311 820	259 850	207 880	14 685 428
	т	967 681	829 441	691 201	552 961	39 063 237
Вскрышные породы	м ³	350 000	300 000	250 000	200 000	14 171 862
	т	931 000	798 000	665 000	532 000	37 697 154
Эксплуатационные запасы	т	36 681	31 441	26 201	20 961	1 366 084
Среднее содержание Cu	%	0,69	0,69	0,69	0,69	0,86
Количество Cu	т	254	218	182	145	11 759
Среднее содержание Ag	г/т	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Количество Ag	кг	128	110	92	73	4 781
Коэффициент вскрыши	м ³ /т	9,5	9,5	9,5	9,5	10,4

Таблица 3.12.2 - Календарный график горных работ на месторождении Баймырза на период 2027-2034 гг.

Показатели	Ед.и.	2027	2028	2029	2030
Объем горной массы	м ³	4 129 039	2 538 020	511 760	409 408
	т	10 983 243	6 751 134	1 361 281	1 089 025
Вскрышные породы	м ³	4 034 158	2 479 699	500 000	400 000
	т	10 730 860	6 596 000	1 330 000	1 064 000
Эксплуатационные запасы	т	252 383	155 134	31 281	25 025
Среднее содержание Cu	%	0,75	0,75	0,75	0,75
Количество Cu	т	1 892	1 163	234	188
Среднее содержание Ag	г/т	4,22	4,22	4,22	4,22
Количество Ag	кг	1 066	655	132	106
Коэффициент вскрыши	м ³ /т	16,0	16,0	16,0	16,0

Показатели	Ед.и.	2031	2032	2033	2034	Итого
Объем горной массы	м ³	358 232	307 056	255 880	204 704	8 714 098
	т	952 897	816 768	680 640	544 512	23 179 500
Вскрышные породы	м ³	350 000	300 000	250 000	200 000	8 513 857
	т	931 000	798 000	665 000	532 000	22 646 860
Эксплуатационные запасы	т	21 897	18 768	15 640	12 512	532 639
Среднее содержание Cu	%	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Количество Cu	т	164	141	117	94	3 992
Среднее содержание Ag	г/т	4,22	4,22	4,22	4,22	4,22
Количество Ag	кг	93	79	66	53	2 250
Коэффициент вскрыши	м ³ /т	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0

Таблица 3.12.3 - Календарный график горных работ на месторождении Коджанчад 1 на период 2027-2034 гг.

Показатели	Ед.и.	2027	2028	2029	2030
Объем горной массы	м ³	1 760 560	506 108	202 443	202 443
	т	4 683 090	1 346 247	538 499	538 499
Вскрышные породы	м ³	1 739 313	500 000	200 000	200 000
	т	4 626 574	1 330 000	532 000	532 000
Эксплуатационные запасы	т	56 516	16 247	6 499	6 499
Среднее содержание Cu	%	1,23	1,23	1,23	1,23
Количество Cu	т	695	200	80	80
Среднее содержание Ag	г/т	8,19	8,19	8,19	8,19
Количество Ag	кг	463	133	53	53
Коэффициент вскрыши	м ³ /т	30,8	30,8	30,8	30,8

Показатели	Ед.и.	2031	2032	2033	2034	Итого
Объем горной массы	м ³	202 443	202 443	202 443	202 443	3 481 327
	т	538 499	538 499	538 499	538 499	9 260 329
Вскрышные породы	м ³	200 000	200 000	200 000	200 000	3 439 313
	т	532 000	532 000	532 000	532 000	9 148 574
Эксплуатационные запасы	т	6 499	6 499	6 499	6 499	111 755
Среднее содержание Cu	%	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
Количество Cu	т	80	80	80	80	1 374
Среднее содержание Ag	г/т	8,19	8,19	8,19	8,19	8,19
Количество Ag	кг	53	53	53	53	915
Коэффициент вскрыши	м ³ /т	30,8	30,8	30,8	30,8	30,8

Таблица 3.12.4 - Календарный график горных работ на месторождении Коджанчад 2 на период 2031-2034 гг.

Показатели	Ед.и.	2031	2032	2033	2034	Итого
Объем горной массы	м ³	467 707	205 123	102 561	102 561	877 952
	т	1 244 100	545 626	272 813	272 813	2 335 353
Вскрышные породы	м ³	456 026	200 000	100 000	100 000	856 026
	т	1 213 030	532 000	266 000	266 000	2 277 030
Эксплуатационные запасы	т	31 070	13 626	6 813	6 813	58 323
Среднее содержание Cu	%	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
Количество Cu	т	136	60	30	30	255
Среднее содержание Ag	г/т	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Количество Ag	кг	8	3	2	2	15
Коэффициент вскрыши	м ³ /т	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7

3.13 Обеспеченность карьера вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами

Согласно нормам технологического проектирования обеспеченность предприятия нормативными запасами полезного ископаемого по степени готовности их к выемке регламентируется п.5.2 (таблица №1) ВНТП 35-86.

При вводе карьера в эксплуатацию обеспеченность запасами составляет:

Вскрытыми – 6 мес, подготовленными (обуренными) – 4 мес., готовыми к выемке (взорванных) – 0,5 мес;

При работе с проектной мощностью:

Вскрытыми – 4,5 мес, подготовленными – 2 мес., готовыми к выемке – 1 мес;

При затухании горных работ:

Вскрытыми – 3,5 мес, подготовленными – 1,5 мес., готовыми к выемке – 0,5 мес.

В объемном варианте среднегодовая обеспеченность запасами месторождений, входящих в участок недр Соқыркудық представлена в таблицах 3.13.1-3.13.4.

Таблица 3.13.1 - Обеспеченность запасами месторождения Соқыркудық

Период работ	Вскрытые запасы, тыс. т	Подготовленные запасы, тыс. т	Готовые к выемке, тыс. т
Ввод карьера в эксплуатацию (2026 г.)	311,3	207,5	25,9
Работа с проектной мощностью (2027–2028 гг.)	100,1	44,5	22,2
Затухание горных работ (2029–2034 гг.)	10,2	4,4	1,5

Таблица 3.13.2 - Обеспеченность запасами месторождения Баймырза

Период работ	Вскрытые запасы, тыс. т	Подготовленные запасы, тыс. т	Готовые к выемке, тыс. т
Ввод карьера в эксплуатацию (2027 г.)	126,2	84,1	10,5
Работа с проектной мощностью (2027–2028 гг.)	35,0	15,5	7,8
Затухание горных работ (2029–2034 гг.)	5,5	2,3	0,8

Таблица 3.13.3 - Обеспеченность запасами месторождения Коджанчад 1

Период работ	Вскрытые запасы, тыс. т	Подготовленные запасы, тыс. т	Готовые к выемке, тыс. т
Ввод карьера в эксплуатацию (2027 г.)	28,3	18,8	2,4
Работа с проектной мощностью (2028 г.)	6,1	2,7	1,4
Затухание горных работ (2029–2034 гг.)	1,9	0,8	0,3

Таблица 3.13.4 - Обеспеченность запасами месторождения Коджанчад 2

Период работ	Вскрытые запасы, тыс. т	Подготовленные запасы, тыс. т	Готовые к выемке, тыс. т
Ввод карьера в эксплуатацию (2031 г.)	15,5	10,4	1,3
Работа с проектной мощностью (2032 г.)	5,1	2,3	2,6
Затухание горных работ (2033–2034 гг.)	2,0	0,9	0,6

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 полезному ископаемому и вскрышным породам по мере их отработки.

3.14 Технология и комплексная механизации системы разработки

3.14.1 Выбор технологии системы разработки

Принятая система разработки месторождений, входящих в участок недр Сокрыкудык, цикличная, транспортная, с внешними отвалами бульдозерного типа.

Для выполнения горно-подготовительных, вскрышных и добычных работ на карьерах принято два класса комплекса оборудования:

- 1) экскаваторно-транспортно-отвальный для выполнения вскрышных работ (ЭТО);
- 2) экскаваторно-транспортно-разгрузочный для производства добычных работ (ЭТР).

Горные и буровзрывные работы на месторождениях Сокрыкудык, Баймырза, Коджанчад 1 и Коджанчад 2 планируется осуществлять на договорной основе с подрядной (-ыми) организацией (-ями).

Представленные на территории Республики Казахстан подрядные организации по оказанию услуг ведения горных и буровзрывных работ, обладают в наличии различного вида и типа оборудованием, но в основном схожем между собой по основным техническим характеристикам, определяющим возможность его применения и взаимозаменяемости в различных видах условия для конкретно выбранного месторождения.

В целях данного проекта рассматривается оборудование, используемое на момент начала проектирования на действующих месторождениях ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING».

Состав основного технологического оборудования для выполнения горных работ на месторождениях участка недр Соқыркудык представлен в таблице 3.14.1.1.

Таблица 3.14.1.1 - Структура комплексной механизации

Комплексы оборудования	Оборудование комплексов для:			
	подготовки горных пород к выемке	выемочно-погрузочных работ	транспортирования	Отвалообразования
	Буровые станки	Гидравлические экскаваторы	Самосвалы	Гусеничный бульдозер
ЭТО	Epiroc FlexiROC	Volvo EC750 D	Volvo A45G/LGMG MT86	Shantui SD32
ЭТР	JK 590	Volvo EC380 D	Volvo A45G/LGMG MT86	Shantui SD32

ПРИМЕЧАНИЕ! Данный проект не ограничивает возможность применения других марок производителя оборудования, схожего по своим техническим характеристикам с принятым оборудованием согласно проекту, и задействованного на основных процессах в карьере: выемке, погрузке, транспортировке и буровзрывных работах.

3.14.2 Описание технологии системы разработки

Разработка месторождений, входящих в участок недр Соқыркудык будет проводиться с предварительным рыхлением пород взрывным способом.

На технологическом процессе выемки будут применяться экскаваторы марки Volvo EC380 D с емкостью ковша 3 м³, и экскаваторы марки Volvo EC750D с емкостью ковша 5 м³.

Горная масса погружается в автосамосвалы марки VolvoA45G с грузоподъемностью 41 т, и автосамосвалы LGMG MT86 с грузоподъемностью 60 т. Порода вывозится во внешний отвал, руда вывозится на усреднительный рудный склад расположенный на месторождении.

Для бурения взрывных скважин планируется использовать буровые станки марки Epiroc FlexiROC D65 с диаметром бурения скважин 165 мм, и буровые станки JK590 с диаметром бурения скважин 115 мм.

Зачистку подъездов от просыпающейся во время погрузки горной массы предусматривается производить гусеничным бульдозером Shantui SD32 и автогрейдером XCMG GR 215 A.

На ведении отвалообразования планируется использовать гусеничный бульдозер марки Shantui SD32.

На вспомогательных работах планируется использовать бульдозер Shantui SD32, погрузчик LW-500, и виброкаток XCMG XS163J.

Транспортировка руды предусматривается по следующей схеме:

- руда из карьеров доставляется автосамосвалами марки Volvo A45G и LGMG MT86 на рудный склад месторождений, где она сортируется по содержанию меди в руде;

- руда перегружается экскаваторами марки Volvo EC700C с объемом ковша 4,6 м³, CAT330 с объемом ковша 2,4 м³ и Doosan с объемом ковша 3,5 м³ в автосамосвалы марки Schacman F3000 и XCMG XGA325 грузоподъемностью 25 т;

- руда, в зависимости от типа, перевозится по технологическим автодорогам на рудный склад Аяк-Коджанской обогатительной фабрики или рудный склад завода жидкостной экстракции и электролиза, с целью усреднения и дальнейшей переработки.

3.15 Выемочно-погрузочные работы

3.15.1 Выемки и погрузки горной массы

Учитывая общую максимально совокупную годовую производительность по горной массе карьеров месторождений участка недр Соқыркудык до 13,2 млн. м³/год, в качестве основного выемочно-погрузочного оборудования в карьерах месторождений Соқыркудык, Баймырза, Коджанчад 1 и Коджанчад 2 принимаются гидравлические экскаваторы марки Volvo EC380 D с емкостью ковша 3 м³, и экскаваторы марки Volvo EC750 D с емкостью ковша 5 м³.

Выемка горной массы в карьерах месторождений участка недр Соқыркудык выполняется горизонтальными слоями. Высота добычного подступа 5 м, высота вскрышного уступа 10 м.

Принятая высота добычного подступа в 5 м, в сочетании с конструктивными особенностями гидравлических экскаваторов, обеспечивающих регулирование траектории черпания и слоевую разработку пород (подступ разрабатывается послойно – верхний 3 м, нижний 2 м), определяют наименьший уровень потерь и разубоживания руды.

Погрузка горной массы экскаватором в автосамосвалы осуществляется как на уровне установки экскаватора.

При производстве вскрышных и добычных работ экскаваторы работают в торцовом (боковом) забое, который обеспечивает максимальную производительность экскаватора, что объясняется небольшим средним углом поворота к разгрузке (не более 90^0), удобной подачей автосамосвалов под погрузку.

При нарезке новых горизонтов (проходке траншей) принят тупиковый забой.

При работе в скальных породах, которые требуют предварительного рыхления, минимальная ширина рабочей площадки при тупиковой заходке определяется по формуле:

$$Ш_{рп} = X + C_1 + B_{п,м},$$

где, X – ширина развала после взрыва, которая зависит от высоты уступа; C_1 – расстояние от развала взорванной горной массы до линии возможного обрушения, м; $B_{п}$ – ширина бермы безопасности (ширина основания призмы возможного обрушения), м. количество рядов взрываемых скважин и схема коммутации сети определены по формуле Н.В.Мельникова:

$$X = 1,41 \cdot H_y \sqrt{\frac{k_p \eta' (1 + \eta'') \cdot \sin(\alpha - \beta)}{\sin \alpha \cdot \sin \beta}}, \text{ м}$$

где H_y – высота уступа м; α – угол откоса уступа-45-65, град; β – угол откоса развала взорванной породы -35, град; k_p – коэффициент разрыхления породы -1,5; η' – отношение линий наименьшего сопротивления первого ряда скважин к высоте уступа, обычно равное 0,55-0,7 (для условия мгновенного взрывания); η'' – отношение расстояния между рядами скважин к линии наименьшего сопротивления, обычно равное 0,75-0,85 (для условий мгновенного взрывания).

Ширина бермы безопасности на скальных породах принимается равной 8 м через каждые 15-30 м по высоте.

Ширина рабочей площадки при отработке экскаватором Volvo E380 D обратная лопата 5-ти метровыми подступами принимается равной 18,9 м.

Ширина рабочей площадки при отработке экскаватором Volvo E750 D обратная лопата 5-ти метровыми подступами принимается равной 21 м.

Ширина рабочей площадки при отработке экскаватором Volvo EC380 D обратная лопата тупиковым забоем принимается 21 метра при высоте уступа 10 метров.

Ширина рабочей площадки при отработке экскаватором Volvo EC750 D обратная лопата тупиковым забоем принимается 24 метра при высоте уступа 10 метров.

Принятая ширина рабочей площадки (18,9-24 м) при отработке скальных пород экскаваторами типа обратная лопата, обеспечивает размещение развала взорванной горной массы, безопасное размещение механизмов и безопасную работу основного и вспомогательного горнотранспортного оборудования и отвечает п.1903 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»

утвержденные Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.

Схемы работы выемочно-погрузочного оборудования представлены на рисунках 3.15.1.1 и 3.15.1.4.

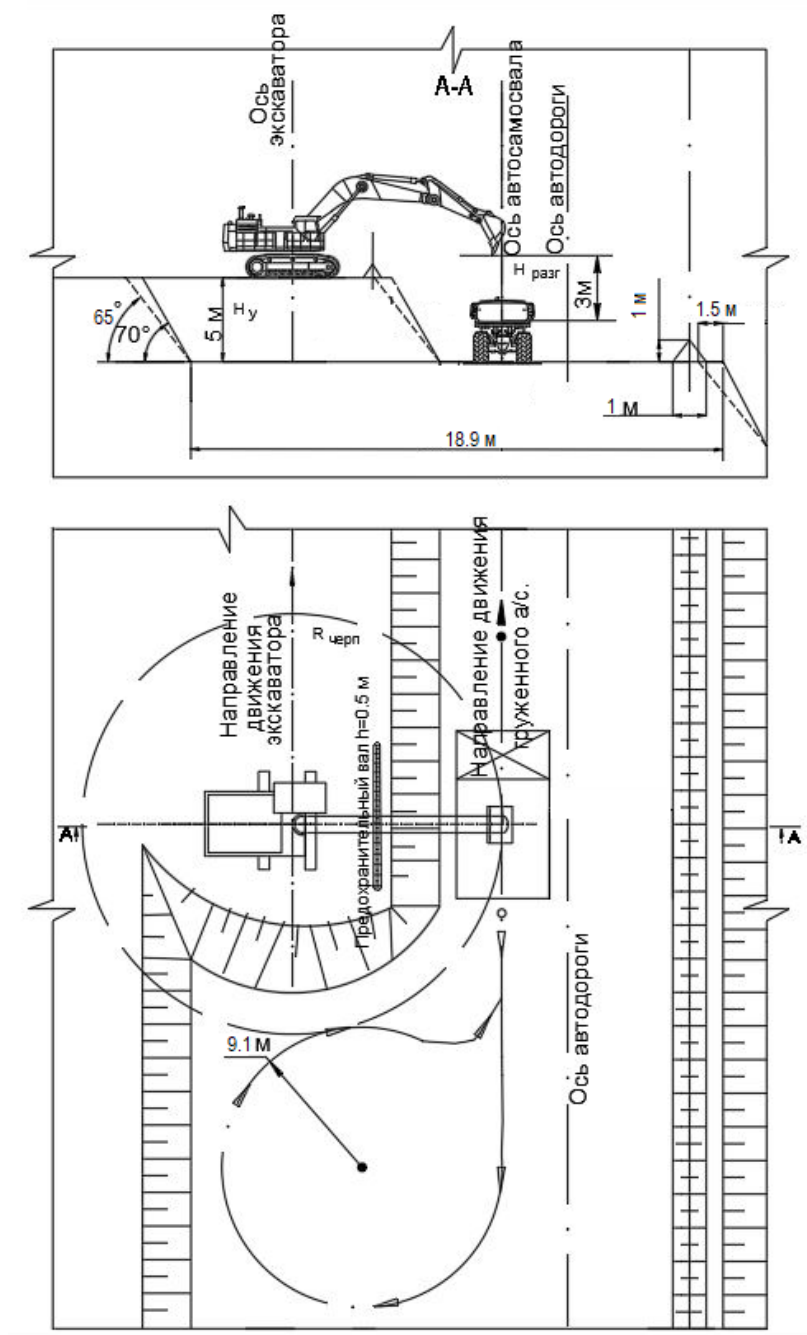


Рисунок 3.15.1.1 - Схема выемки экскаватором Volvo EC380 D с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота автосамосвала Volvo A45G

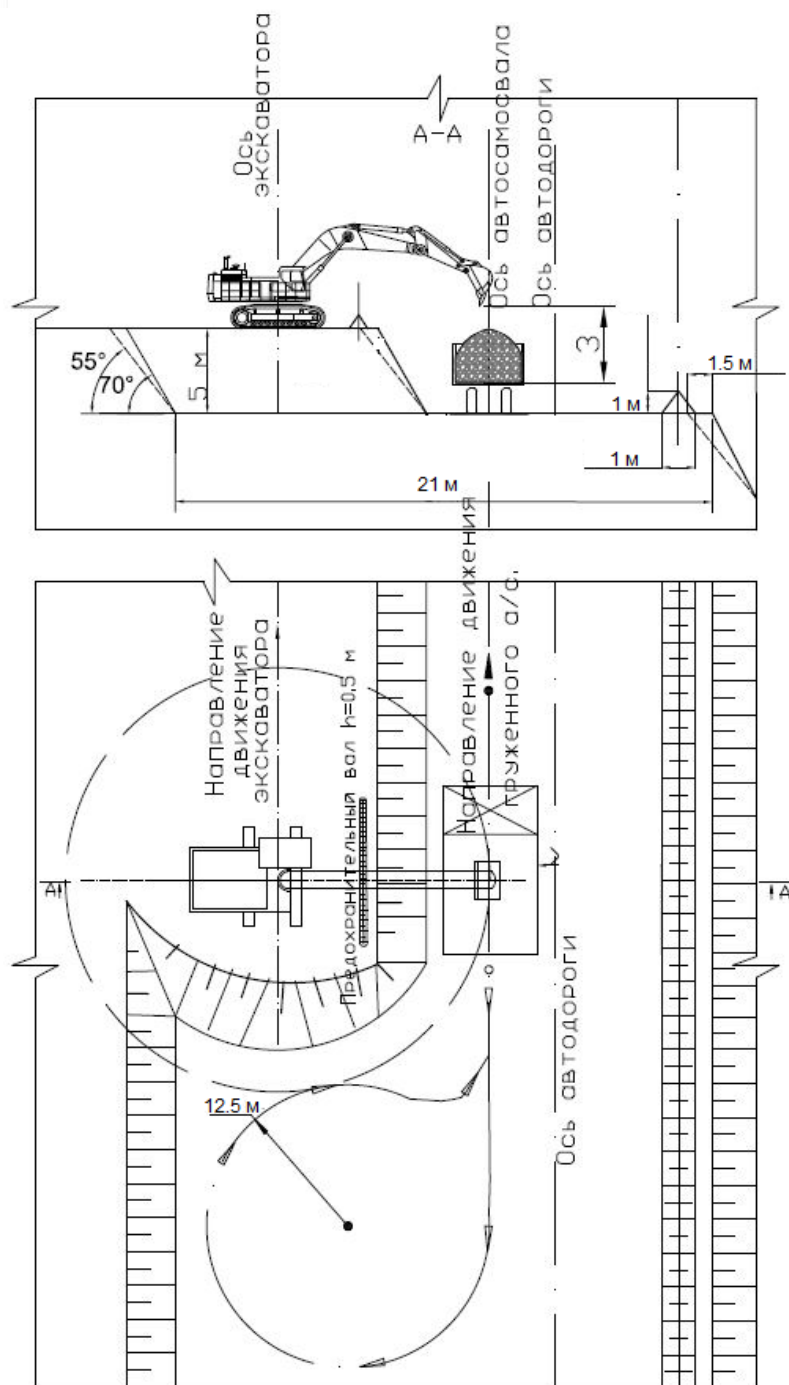


Рисунок 3.15.1.2 - Схема выемки экскаватором Volvo EC750 D с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота автосамосвала LGMG MT86

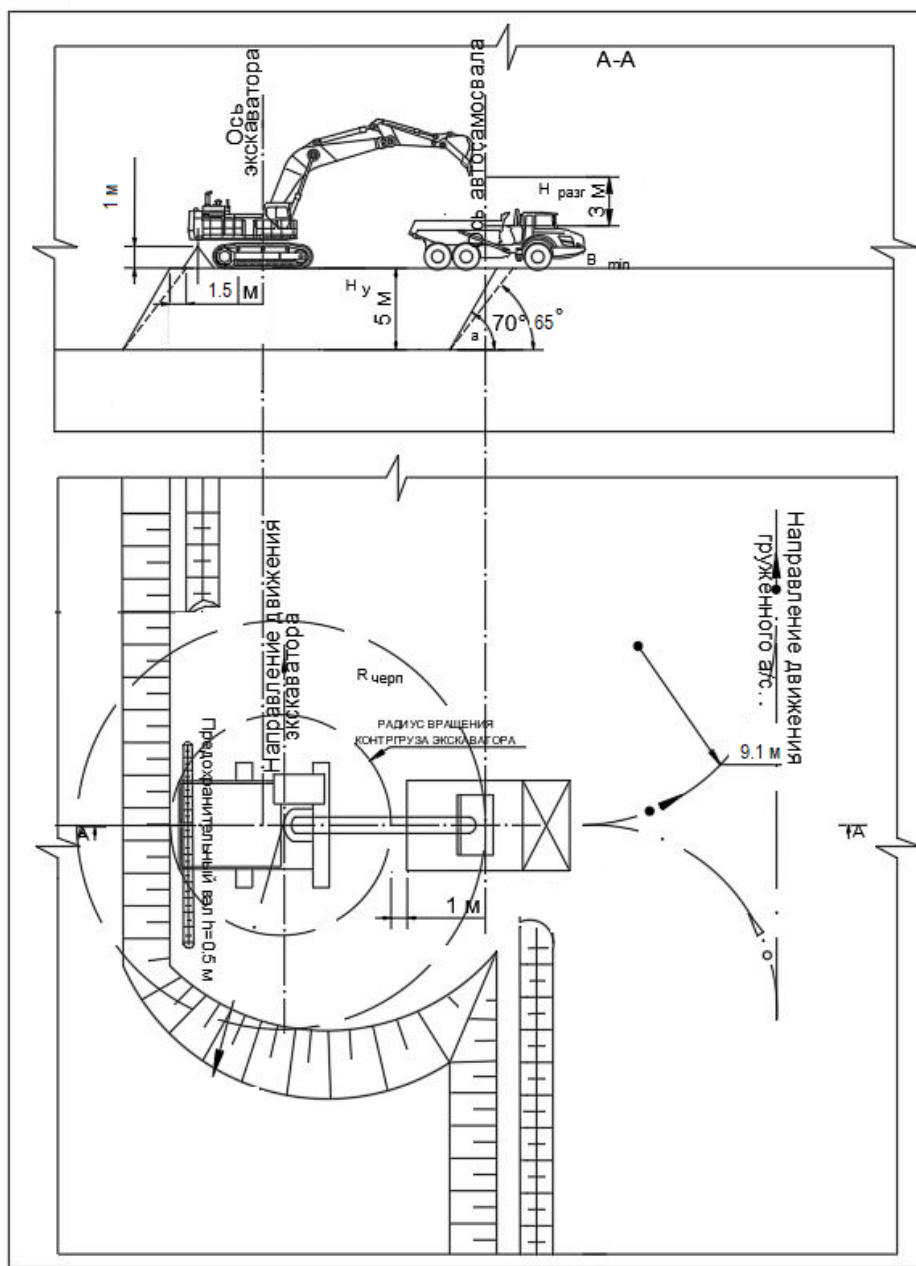


Рисунок 3.15.1.3 - Схема выемки экскаватором Volvo EC380 D на уровне с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота самосвала Volvo A45G

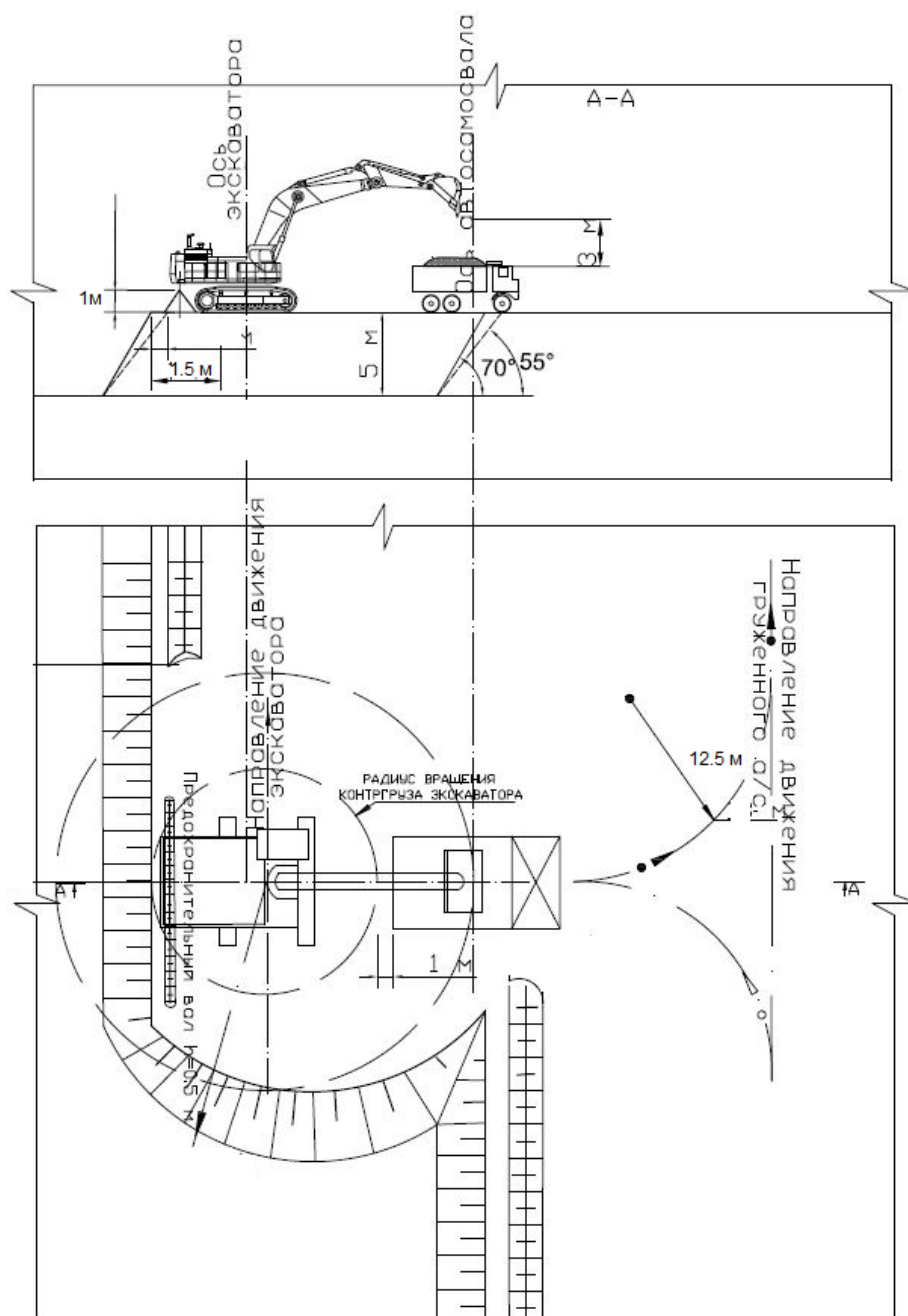


Рисунок 3.15.1.4 - Схема выемки экскаватором Volvo EC750D на уровне с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота самосвала LGMG MT86

3.15.2 Расчетная производительность выемочно-погрузочного оборудования

Производительность выемочно-погрузочного оборудования определена при погрузке руды в автосамосвалы марки Volvo A45G грузоподъемностью 41 т, и вскрыши в автосамосвалы марки LGMG MT86H грузоподъемностью 60 т.

Производительность экскаваторов по руде и вскрыше определена по нормам технологического проектирования, единым нормам выработки и приведена в таблице 3.15.2.1.

Таблица 3.15.2.1 - Производительность экскаваторов

Экскаватор	Производительность		
	м ³ /смена	м ³ /сутки	тыс.м ³ /год
Volvo EC380D	1 097	2 194	790
Volvo EC750D	1 950	3 900	1 446

3.15.3 Расчет выемочно-погрузочного оборудования

В проекте определена производительность экскаваторов Volvo EC380 D, которые планируются для погрузки горной массы в карьерах месторождений, входящих в участок недр Соқыркудык.

Техническая производительность экскаватора в час чистой работы определена по формуле:

$$Q_{т.ч} = \frac{3600}{t_{ц}} E \frac{K_n}{K_p}, \text{ м}^3/\text{час}$$

где: $t_{ц}$ – среднее время рабочего цикла экскаватора (определяется с учетом времени установки автосамосвала под погрузку и фактических циклов погрузки), сек;

E – номинальная вместимость ковша, м³;

K_n – коэффициент наполнения ковша;

K_p – коэффициент разрыхления горных пород в ковше экскаватора.

Часовая производительность с учетом эффективной работы экскаватора равна согласно формуле ниже:

$$Q_э = Q_{т.ч} \times K_{из}, \text{ м}^3/\text{час}$$

где: $K_{из}$ – коэффициент использования рабочего времени экскаватора на эффективной работе в течение смены.

Сменная ($Q_{см}$) производительность оборудования определялась с учетом простоев во время приема-сдачи смен, регламентированных перерывов, а также производства подготовительных работ в забое:

$$Q_{\text{см}} = Q_{\text{э.ч}} \times T_{\text{см}} \times K_{\text{ис}}, \text{ м}^3/\text{смену},$$

где: $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, час;

$K_{\text{ис}}$ – коэффициент использования экскаватора во время смены.

Годовая производительность ($Q_{\text{год}}$) выемочно-погрузочного оборудования определялась с учетом технической готовности оборудования

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{см}} \times n_{\text{см}} \times K_{\text{т.г}} \times D_{\text{р}}, \text{ м}^3/\text{год},$$

где: $n_{\text{см}}$ – количество рабочих смен в сутки;

$D_{\text{р}}$ – количество рабочих дней в году;

$K_{\text{т.г}}$ – коэффициент технической готовности.

Исходные данные, которые приняты для расчета производительности выемочно-погрузочного оборудования и результаты расчета приведены в таблице 3.15.3.1.

Таблица 3.15.3.1 - Исходные данные для расчета производительности

Показатели	Параметры для экскаватора	
	Volvo EC750D	Volvo EC380 D
Среднее время цикла при погрузке горной массы ($t_{\text{ц}}$, сек.)	33.0	43.0
Номинальная вместимость ковша, куб.м	5	3
Коэффициент наполнения ковша	0.9	0.9
Коэффициент разрыхления пород ($K_{\text{р}}$)	1.35	1.35
Влажность, %	2.0	2.0
Коэффициент использования выемочно-погрузочного оборудования на погрузке горной массы в течение часа ($K_{\text{э}}$)	0.9	0.9
Коэффициент использования выемочно- погрузочного оборудования во времени в течение смены	0.8	0.8
Коэффициент технической готовности оборудования	0.8	0.8
Количество рабочих смен в сутки	2	2
Количество рабочих дней в году	365	365
Техническая производительность ($\text{м}^3/\text{т}$)	300/ 801	190/ 507
Эксплуатационная часовая производительность ($\text{м}^3/\text{т}$)	271/ 724	163/ 435
Эксплуатационная сменная производительность ($\text{м}^3/\text{т}$)	1 950/ 5 207	1 097/ 2 929
Суточная производительность ($\text{м}^3/\text{т}$)	3 900/ 10 413	2 194/ 5 858
Годовая производительность ($\text{м}^3/\text{т}$)	1 445 800/ 3 860 286	789 750/ 2 108 633

Результаты расчёта необходимого количества экскаваторов по периодам работы в разрезе месторождений участка недр Соқыркудык представлены в таблицах 3.15.3.2-3.15.3.5

Таблица 3.15.3.2 - Расчет необходимого количества экскаваторов по периодам работы на месторождении Соқыркудык

Показатели	Ед.изм	2026	2027	2028	2029	2030
Объем экскавируемой вскрыши	тыс.м ³	7 077	4 095	1 000	500	400
Объем добываемой руды	тыс. м ³	234	161	39	20	16
Производительность экскаватора по вскрыше в год	тыс. м ³	1 446	1 446	1 446	1 446	1 446
Производительность экскаватора по руде в год	тыс. м ³	789,8	789,8	789,8	789,8	789,8
Общее количество экскаваторов на вскрыше	шт	4,9	2,8	0,7	0,3	0,3
Общее количество экскаваторов на руде	шт	0,3	0,2	0,05	0,02	0,02
Инвентарное количество экскаваторов на вскрыше	шт	5,0	3,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество экскаваторов на руде	шт	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Продолжение таблицы 3.15.3.2

Показатели	Ед.изм	2031	2032	2033	2034
Объем экскавируемой вскрыши	тыс.м ³	350	300	250	200
Объем добываемой руды	тыс. м ³	14	12	10	8
Производительность экскаватора по вскрыше в год	тыс. м ³	1 446	1 446	1 446	1 446
Производительность экскаватора по руде в год	тыс. м ³	789,8	789,8	789,8	789,8
Общее количество экскаваторов на вскрыше	шт	0,2	0,2	0,2	0,1
Общее количество экскаваторов на руде	шт	0,02	0,01	0,01	0,01
Инвентарное количество экскаваторов на вскрыше	шт	1,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество экскаваторов на руде	шт	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблица 3.15.3.3 - Расчет необходимого количества экскаваторов по периодам работам на месторождении Баймырза

Показатели	Ед.изм	2027	2028	2029	2030
Объем экскавируемой вскрыши	тыс.м ³	4 034	2 480	500	400
Объем добываемой руды	тыс.м ³	95	58	12	9
Производительность экскаватора по вскрыше в год	тыс. м ³	1 446	1 446	1 446	1 446
Производительность экскаватора по руде в год	тыс.м ³	789,8	789,8	789,8	789,8
Общее количество экскаваторов на вскрыше	шт	2,8	1,7	0,3	0,3
Общее количество экскаваторов на руде	шт	0,1	0,1	0,01	0,01
Инвентарное количество экскаваторов на вскрыше	шт	3,0	2,0	1,0	1,0
Инвентарное количество экскаваторов на руде	шт	1,0	1,0	1,0	1,0

Продолжение таблицы 3.15.3.3

Показатели	Ед.изм	2031	2032	2033	2034
Объем экскавируемой вскрыши	тыс.м ³	400	300	250	200
Объем добываемой руды	тыс.м ³	8	7	6	5
Производительность экскаватора по вскрыше в год	тыс.м ³	1 446	1 446	1 446	1 446
Производительность экскаватора по руде в год	тыс.м ³	789,8	789,8	789,8	789,8
Общее количество экскаваторов на вскрыше	шт	0,3	0,2	0,2	0,1
Общее количество экскаваторов на руде	шт	0,01	0,01	0,01	0,01
Инвентарное количество экскаваторов на вскрыше	шт	1,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество экскаваторов на руде	шт	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблица 3.15.3.4 - Расчет необходимого количества экскаваторов по периодам работам на месторождении Коджанчад 1

Показатели	Ед.изм	2027	2028	2029	2030
Объем экскавируемой вскрыши	тыс.м ³	1 739	500	200	200
Объем добываемой руды	тыс.м ³	21	6	2	2
Производительность экскаватора по вскрыше в год	тыс.м ³	1 446	1 446	1 446	1 446
Производительность экскаватора по руде в год	тыс.м ³	789,8	789,8	789,8	789,8
Общее количество экскаваторов на вскрыше	шт	1,2	0,3	0,1	0,1
Общее количество экскаваторов на руде	шт	0,03	0,01	0,003	0,003
Инвентарное количество экскаваторов на вскрыше	шт	2,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество экскаваторов на руде	шт	1,0	1,0	1,0	1,0

Продолжение таблицы 3.15.3.4

Показатели	Ед.изм	2031	2032	2033	2034
Объем экскавируемой вскрыши	тыс.м ³	200	200	200	200
Объем добываемой руды	тыс.м ³	2	2	2	2
Производительность экскаватора по вскрыше в год	тыс.м ³	1 446	1 446	1 446	1 446
Производительность экскаватора по руде в год	тыс.м ³	789,8	789,8	789,8	789,8
Общее количество экскаваторов на вскрыше	шт	0,1	0,1	0,1	0,1
Общее количество экскаваторов на руде	шт	0,003	0,003	0,003	0,003
Инвентарное количество экскаваторов на вскрыше	шт	1,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество экскаваторов на руде	шт	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблица 3.15.3.5 - Расчет необходимого количества экскаваторов по периодам работы на месторождении Коджанчад 2

Показатели	Ед.изм	2031	2032	2033	2034
Объем экскавируемой вскрыши	тыс.м ³	456	200	100	100
Объем добываемой руды	тыс.м ³	12	5	3	3
Производительность экскаватора по вскрыше в год	тыс.м ³	1 446	1 446	1 446	1 446
Производительность экскаватора по руде в год	тыс.м ³	789,8	789,8	789,8	789,8
Общее количество экскаваторов на вскрыше	шт	0,32	0,14	0,07	0,07
Общее количество экскаваторов на руде	шт	0,01	0,01	0,003	0,003
Инвентарное количество экскаваторов на вскрыше	шт	1,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество экскаваторов на руде	шт	1,0	1,0	1,0	1,0

3.16 Транспортировка горной массы

3.16.1 Обоснование принятого вида транспорта

Горнотехническим условиям разработки месторождений, входящих в участок недр Сокрыкудык присущи следующие особенности:

- 1) месторождения Сокрыкудык, Баймырза, Коджанчад 1 и Коджанчад 2 разрабатываются четырьмя карьерами;
- 2) Совокупный годовой грузооборот по всем месторождениям не превышает 13,2 млн.куб.м горной массы;
- 3) расстояние транспортирования не более 1,8 км.

Автомобильный транспорт особенно эффективен при интенсивной разработке месторождений с большой скоростью продвижения забоев и высоком темпе углубки горных работ. Он обеспечивает уменьшение объема горно-капитальных работ, сроков и затрат на строительство карьеров.

При выборе типа транспорта учитывались параметры принятого выемочно-погрузочного оборудования и его проектная производительность.

В качестве подвижного состава проектом принят шарнирно-сочлененный автосамосвал на руде марки Volvo A45G грузоподъемностью 41 тонн, и на вскрыше автосамосвал марки LGMG MT86 грузоподъемностью 60 тонн.

3.16.2 Параметры автодорог и транспортных берм

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии действующими СНиП: СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт», а также «Нормами технического проектирования» ВНТП-35-86.

Ширина транспортной бермы определяется по марке применяемого автосамосвала, обладающего самой большой габаритной шириной (LGMG MT86). Ширина транспортной бермы определяется по формуле:

$$Ш = П_{п} + П_{п} + П_{д} + П_{он} + П_{в} + П_{б} + П_{о},$$

где:

$П_{п}$ – ширина проезжей части для автосамосвала LGMG MT86 (4 м);

$П_{д}$ – ширина дистанции между двумя автосамосвалами (2 м);

$П_{он}$ – ширина обочины от кромки автодороги до подошвы грунтового вала (1 м);

$П_{в}$ – ширина подошвы грунта вала (2 м);

$П_{б}$ – ширина призма возможного обрушения (3 м);

$П_{о}$ – ширина обочины от кромки дороги до борта (1 м);

Ширина призмы определяется по формуле:

$$П_{б} = Н (ctga - ctgb),$$

где: $Н$ – высота уступа 15-30 м;

a – угол устойчивого откоса уступа 65° ;

b – угол рабочего откоса $45-65^{\circ}$;

$П_{б}$ принимается равной 3 м;

В соответствии с планируемым использованием на транспортировке горной массы автосамосвалов марки Volvo A45G с колесной формулой 6*6, и автосамосвалов марки LGMG MT86 с колесной формулой 6*4, на основании таблицы №26 СП РК 3.03-122-2013, принят по наименьшему допустимому значению для каждого из вида автосамосвалов, руководящий продольный уклон автодорог без покрытия от 100 до 120⁰/₀₀.

Основанием дорог на транспортных бермах и рабочих площадках являются скальные породы, поэтому временные автодороги устраиваются без покрытия, на отдельных участках, с целью выравнивания возможна отсыпка верхней части дороги гравелисто-песчаным грунтом.

Все автодороги оборудуются системой с открытым водоотливом (прибортовые канавы или кювет), обеспечивающим отвод воды от проезжей части.

Ширина двухполосных дорог на капитальных съездах с обочинами, принята равной 17 м, предельный продольный уклон автодорог на съездах 100-120‰.

Ширина однополосных дорог на временных съездах с обочинами, принята равной 8 м, предельный продольный уклон автодорог на съездах до 100‰.

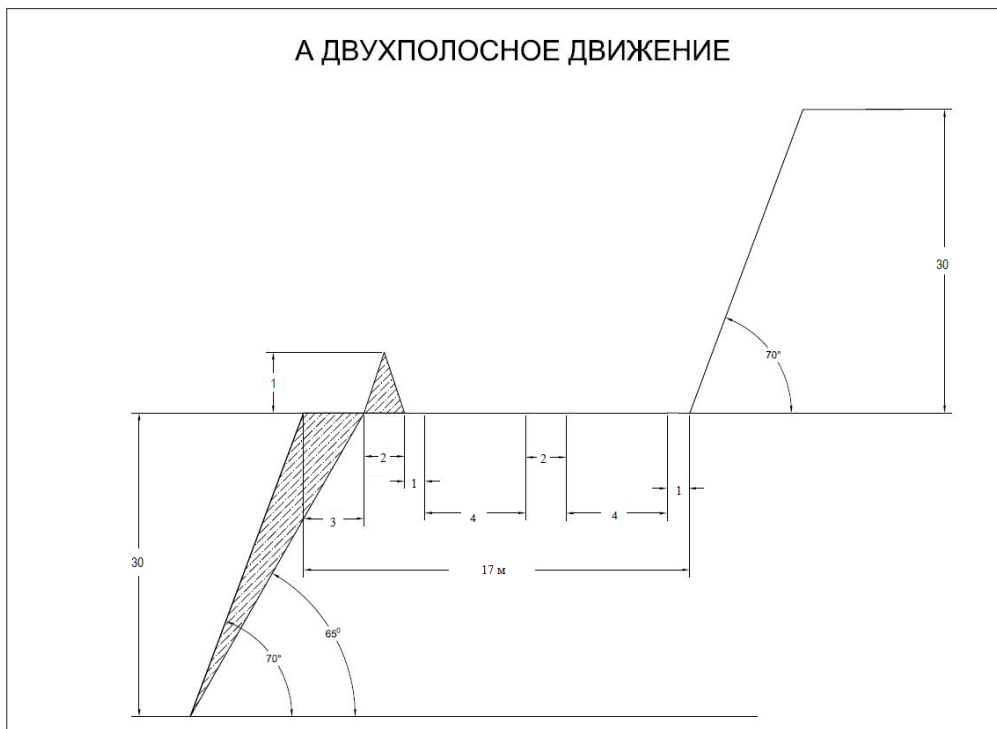


Рисунок 3.16.2.1 - Схема постоянных двухполосных транспортных дорог

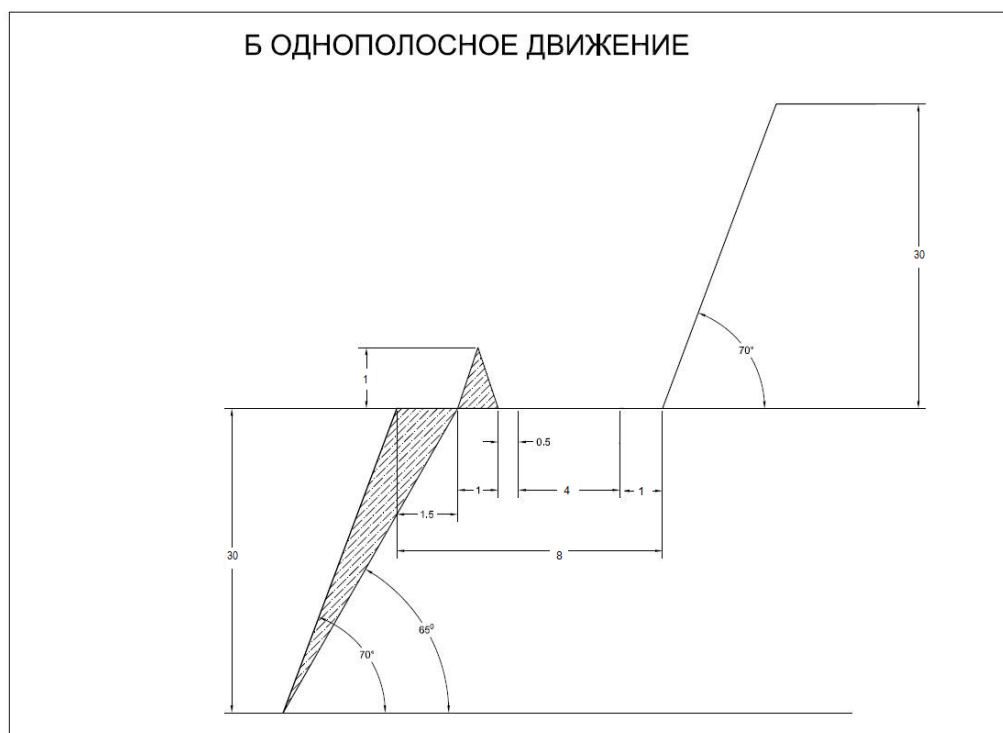


Рисунок 3.16.2.2 - Схема временных однополосных транспортных дорог

В связи с тем, что годовой объем перевозок составляет более 15 млн. тонн нетто, на основании таблицы №22 СП РК 3.03-122-2013, все технологические автодороги относятся к категория I–к.

Допустимая скорость движения автотранспорта в карьере, относящихся к I-к категории, составляет 30 км/ч (таблица №23 СП РК 3.03.122-2013).

3.17 Буровзрывные работы

3.17.1 Расчет производительности буровых станков

Буровзрывные работы на месторождениях, входящих в участок недр Соқыркудык планируется осуществлять на основании договора с подрядными организациями.

На месторождениях Соқыркудык, Баймырза, Коджанчад 1 и Коджанчад 2 для производства взрывных работ принят метод вертикальных скважинных зарядов.

На вскрышных уступах карьеров, для бурения скважин применяются буровые станки типа Epiroc FlexiROC D65, с погружным пневмоударником DTH диаметром 165 мм. На рудных уступах карьеров, применяются пневмогидравлические буровые установки JK 590, с погружным пневмоударником DTH диаметром 115 мм.

На рудных зонах применяется схема (сетка) расположения взрывных скважин 3x3 м, при диаметре скважин 115 мм. На породных зонах применяется схема скважин 4x4 м, при диаметре скважин 165 мм.

Расчет производительности буровых станков приведен в таблице 3.17.1.1.

Таблица 3.17.1.1 - Расчет производительности буровых станков

Показатели	Ед. изм	FlexiROC	JK 590
Техническая скорость бурения	м/час	34,5	17,4
Длина скважин	м	11,05	5,8
Чистое время бурения одной скважины	мин	20	20
Коэффициент использования бурового станка		0.8	0.8
Коэффициент технической готовности бурового станка		0.85	0.85
Сменная производительность бурового станка	м/см	258	130
Суточная производительность бурового станка	м/сут	759	383
Годовая производительность бурового станка	м/год	277 035	139 722

Потребное количество буровых станков определено по формуле:

$$N_{б.ст} = \frac{Q_{годi}}{P_{бci} \times g_{гmi}}, шт$$

где: $Q_{годi}$ – годовой объем взрывааемых горных пород, м³,

$P_{бci}$ – годовая производительность бурового станка, м/год,

$g_{гmi}$ – выход горной массы с 1 п.м. скважины, м³/п.м.

Расчеты потребного количества буровых станков по месторождениям и периодам работы приведены в таблицах 3.17.1.2-3.17.4.5

Таблица 3.17.1.2 - Расчетное потребное количество буровых станков по периодам работы на месторождении Соқыркудық

Показатели	Е.и	2026-2028	2029-2030	2031-2032	2033-2034
Среднегодовой объем взрываваемой руды	м³	144 922	17 730	12 805	8 865
Среднегодовой объем взрываваемой вскрыши	м³	4 057 287	450 000	325 000	225 000
Выход руды с 1 п.м (на 5 м уступах)	м³/п.м	9			
Выход вскрыши с 1 п.м (на 10 м уступах)	м³/п.м	16			
Среднегодовой объем бурения по руде	п.м	16 102	1 970	1 423	985
Среднегодовой объем бурения по вскрыше	п.м	253 580	28 125	20 313	14 063
Инвентарное количество буровых станков на руде (JK 590)	ед	1,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество буровых станков на вскрыше (FlexiROC)	ед	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблица 3.17.1.3 - Расчетное потребное количество буровых станков по периодам работы на месторождении Баймырза

Показатели	Е.и	2027-2028	2029-2030	2031-2032	2033-2034
Среднегодовой объем взрываваемой руды	м³	76 601	10 584	7 644	5 292
Среднегодовой объем взрываваемой вскрыши	м³	3 256 929	450 000	325 000	225 000
Выход руды с 1 п.м (на 5 м уступах)	м³/п.м	9			
Выход вскрыши с 1 п.м (на 10 м уступах)	м³/п.м	16			
Среднегодовой объем бурения по руде	п.м	8 511	1 176	849	588
Среднегодовой объем бурения по вскрыше	п.м	203 558	28 125	20 313	14 063
Инвентарное количество буровых станков на руде (JK 590)	ед	1,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество буровых станков на вскрыше (FlexiROC)	ед	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблица 3.17.1.4 - Потребное количество буровых станков по периодам работы на месторождении Коджанчад 1

Показатели	Е.и	2027-2028	2029-2030	2031-2032	2033-2034
Среднегодовой объем взрываваемой руды	м³	13 677	2 443	2 443	2 443
Среднегодовой объем взрываваемой вскрыши	м³	1 119 657	200 000	200 000	200 000
Выход руды с 1 п.м (на 5 м уступах)	м³/п.м	9			
Выход вскрыши с 1 п.м (на 10 м уступах)	м³/п.м	16			
Среднегодовой объем бурения по руде	п.м	1 520	271	271	271
Среднегодовой объем бурения по вскрыше	п.м	69 979	12 500	12 500	12 500
Инвентарное количество буровых станков на руде (JK 590)	ед	1,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество буровых станков на вскрыше (FlexiROC)	ед	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблица 3.17.1.5 - Расчетное потребное количество буровых станков по периодам работы на месторождении Коджанчад 2

Показатели	Е.и	2031	2032	2033	2034
Среднегодовой объем взрывааемой руды	м³	5 840	2 561	1 281	1 281
Среднегодовой объем взрывааемой вскрыши	м³	228 013	100 000	50 000	50 000
Выход руды с 1 п.м (на 5 м уступах)	м³/п.м	9			
Выход вскрыши с 1 п.м (на 10 м уступах)	м³/п.м	16			
Среднегодовой объем бурения по руде	п.м	649	285	142	142
Среднегодовой объем бурения по вскрыше	п.м	14 251	6 250	3 125	3 125
Инвентарное количество буровых станков на руде (JK 590)	ед	1,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество буровых станков на вскрыше (FlexiROC)	ед	1,0	1,0	1,0	1,0

3.17.2 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ

Критерии оптимальности применяемых ВВ – конкретные соотношения между свойствами взрывааемых горных пород и параметрами применяемых ВВ.

Принимается многорядное расположение скважин в пределах взрывааемого блока на руде и на вскрыше. Диаметр скважин 165 мм и 115 мм.

Основными параметрами расположения скважин являются расстояние (а) между скважинами в ряду, расстояние (в) между рядами и линия (W) сопротивления по подошве. Схема коммутации взрывной сети на уступе порядная, диагональная и врубовая при проходке траншей. Взрывание короткозамедленное. Интервал замедления внутрискважинный 550 мс, поверхностный 17-63 мс.

Предельное значение W_p для одиночной скважины определяется по формуле С.А. Давыдова:

$$W_p = 53K_T d_c \sqrt{\frac{\nabla_{вв}}{K_{вв} \gamma}}, м$$

где: K_T – коэффициент трещиноватости;

d_c – диаметр скважины, м;

$\nabla_{вв}$ – плотность заряжения ВВ, т/м³;

γ – плотность горной породы, т/м³;

$K_{вв}$ – коэффициент относительной работоспособности ВВ по отношению к граммониту 79/21.

Полученная расчетная величина проверяется на условие безопасного ведения работ на уступе:

$$W_6 = H_y \times \text{ctg } \alpha + C, м$$

где: H_y – высота уступа, м;

α – угол откоса уступа, град.;

С - минимально допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа, м.

Принимается величина линии сопротивления по подошве, которая удовлетворяет условию $W_p \geq W_6$.

Величина перебура скважины:

$$L_{\text{пер}} = \text{до } 0.25 H_y$$

Длина скважины с учетом перебура:

$$L_{\text{скв}} = H_y + l_{\text{пер}}$$

Расстояние (а) между скважинами в ряду принимается равным 4,0 м, а расстояние (в) между рядами скважин с учетом коэффициента сближения при $\omega = 1.0$ принимается также 4,0 м.

Масса скважинного заряда ВВ (кг) определена по формулам:

для скважин первого ряда: $Q_3 = gWH_y a$,

для скважин последующих рядов: $Q_3 = gWH_y a$,

где: g – удельный расход ВВ, кг/м³.

Длина забойки:

$$l_{\text{заб}} = \mu W, \text{ м,}$$

где: $\mu = 0.4 \div 0.7$ – коэффициент забойки.

Длина заряда, м:

$$l_{\text{ВВ}} = Q_3 / P_{\text{ВВ}},$$

где: $P_{\text{ВВ}}$ – вместимость ВВ в 1 п.м скважины, кг, определяется по формуле:

$$P_{\text{ВВ}} = 7.85 d_c^2 \nabla_{\text{ВВ}}, \text{ кг/м,}$$

где: d_c – диаметр скважины, дм.

Значение $l_{\text{ВВ}}$ проверяется на соблюдения условия $l_{\text{ВВ}} \leq L_c - l_{\text{заб}}$

Длина (L_6) взрываемого блока рассчитывается из условия обеспечения экскаватора четырехдневным запасом взорванной горной массы и рассчитывается по формуле:

$$L_{\text{бл}} = \frac{N \times Q_{\text{эк}}}{(W + b(n-1)) * H_y}, \text{ м,}$$

где: $N = 4$ - количество рабочих дней между взрывами;

$Q_{\text{эк}}$ – суточная производительность экскаватора, м³/сут.;

n – количество рядов скважин в блоке, шт.

Количество ($N_{\text{скв}}$) скважин в одном ряду:

$$N_{\text{скв.р.}} = \frac{N_{\text{бл.}}}{a}, \text{ шт,}$$

где: a – расстояние между скважинами в ряду, м.

Общее количество скважин ($N_{\text{скв.б}}$) на обустроенном блоке:

$$N_{\text{скв.б}} = n^x N_{\text{скв.р.}}$$

Общая длина ($\sum l_{\text{ск}}$) скважин на обустриваемом блоке:

$$\sum l_{\text{ск.}} = N_{\text{скв.б.}} \times l_{\text{ск.}}$$

Выход горной массы с одного погонного метра скважины определяется по формуле:

$$(V_{\text{г.м.}}) = \frac{B_{\text{бл.}} \times L_{\text{бл.}} \times H_y}{\sum l_{\text{ск.}}}, \text{ м}^3/\text{пм}$$

При вторичном дроблении по результатам расчетов размера негабаритов принято, что размер (l_n) негабарита не должен превышать 0,6 м по руде и 1,5 м по породе. Выход негабарита (μ_n) принимается равным 5 %.

Объем (Q_n) негабаритных кусков определен по формуле:

$$Q_n = \frac{Q_{\text{в.п.}} \times \mu_n}{100}, \text{ м}^3$$

где: $Q_{\text{в.п.}}$ – годовой объем взрывааемых горных пород, $\text{м}^3/\text{год}$

Количество негабаритных кусков:

$$K_n = \frac{Q_n}{l_n^3}, \text{ штук}$$

где: l_n^3 – объем негабаритного куска, м^3 .

Для дробления негабарита шпуровым методом, при котором в каждом негабаритном куске бурится шпур глубиной 0,3 м на руде и 0,7 м на породе.

Для бурения шпуров принимаются бурильные молотки ПР-19.

Количество шпурометров, необходимое для ликвидации годового объема негабаритных кусков:

$$N_{\text{шп.}} = l_{\text{шп}} \times K_n, \text{ м}$$

где: $l_{\text{шп}}$ – глубина шпура, м

Удельный (g_n) расход ВВ на разделку негабарита принимается равным 0,4 кг/м³. Тогда годовой расход ВВ на разделку негабарита равен:

$$Q_{\text{вв.н}} = Q_n \times g_n, \text{ кг}$$

Исходные данные и результаты расчета параметров буровзрывных работ приведены в таблице 3.17.2.1.

В процессе эксплуатации месторождения параметры БВР уточняются для конкретных условий и корректируются.

Таблица 3.17.2.1 - Исходные данные и расчет параметров БВР

№ п/п	Наименование	Расчетные показатели параметров БВР	
		по вскрыше	по руде
1	Высота уступа (H_y), м	10	5
2	Угол откоса уступа, град	70	70
3	Диаметр скважины ($d_{скв}$), м	0.165	0.115
4	Плотность заряда ВВ, т/м ³	1,2	1,2
5	Плотность взрывааемых пород: руды (ρ_r), т/м ³ вскрыши (ρ_n), т/м ³	-	2,67
		2,67	-
6	Коэффициент работоспособности ВВ ($K_{ВВ}$)	1,1-1,2	1,1-1,2
7	Величина фактической ЛСПП (W_f), м	6,64	3,7
8	Расчетная величина (W): руда, м порода, м	-	3,7
		6,64	-
9	Перебур скважин ($l_{пер}$), м	1,5	0,8
10	Глубина скважин ($l_{скв}$), м	11,5	5,8
11	Длина забойки ($l_{заб}$), м	4,3	3,8
12	Длина заряда в скважине ($l_{зар}$), м	7,2	2,0
13	Вес заряда в 1 м скважины (P), кг	21,2	8,5
14	Вес заряда в скважине ($Q_{скв}$), кг	184,6	30,6
15	Расчетный удельный расход ВВ (q), кг/м ³	0,75	0,75
16	Расстояние между скважинами по первому ряду (a_1): руда, м порода, м	-	2,0
		3,1	-
17	Расстояние между скважинами в последующих рядах (a_n), м	4	3
18	Расстояние между рядами скважин (b), м	4	3
19	Количество рядов скважин (n)	5	5
20	Ширина взрываемого блока ($B_{бл}$), м	24	17
21	Длина взрываемого блока ($L_{бл}$): рудного, м породного, м	-	237
		225	-
22	Количество скважин на блоке: на рудном горизонте на породном горизонте	-	81
		56	-
23	Общая длина скважин: на рудном блоке, м на породном блоке, м	-	1 869
		4 048	-
24	Выход горной массы с 1м скважины в блоке ($V_{гм}$), м ³ /м	16,0	9,0

Параметры конструкции скважинного заряда во вскрышных породах приведены на рисунке 3.17.2.1, на рудных уступах на рисунке 3.17.2.2.

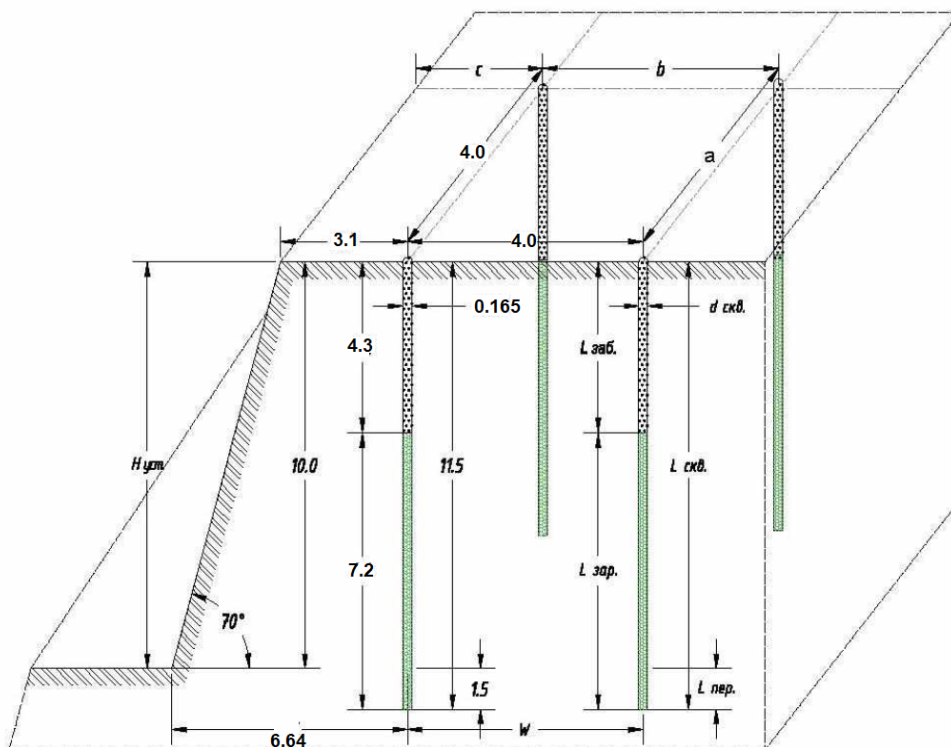


Рисунок 3.17.2.1 - Параметры конструкции скважинного заряда на вскрыше

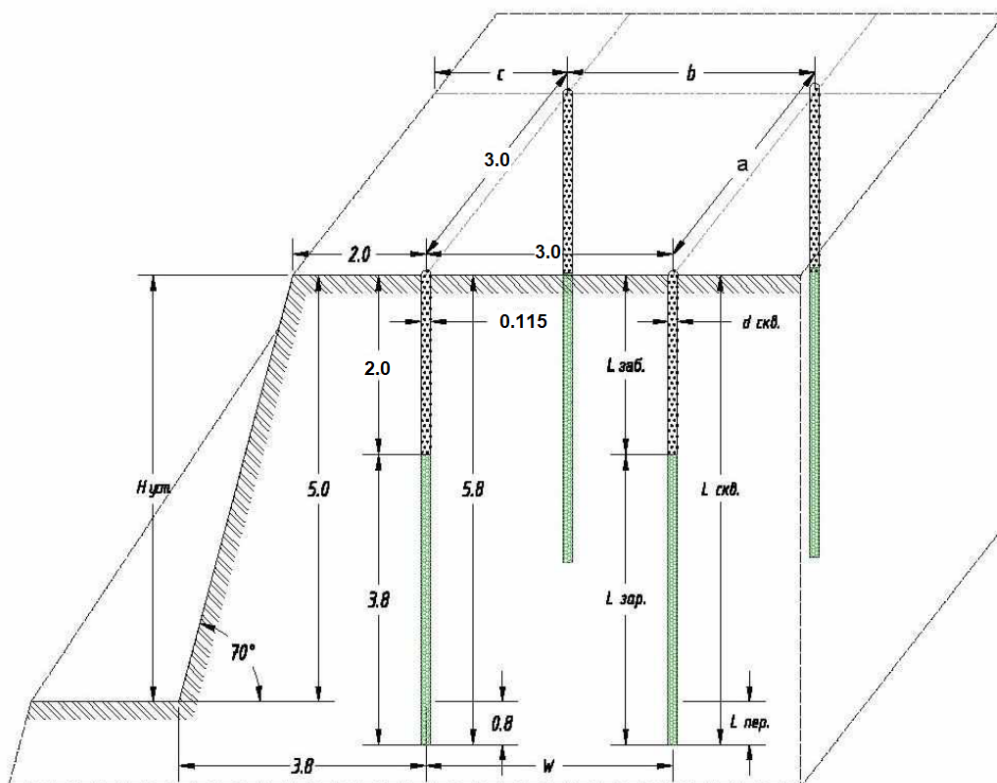


Рисунок 3.17.2.2 - Параметры конструкции скважинного заряда на руде

3.17.3 Выбор типа ВВ для производства взрывных работ

Критерии оптимальности применяемых ВВ – конкретные соотношения между свойствами взрывааемых горных пород и параметрами применяемых ВВ.

Таблица 3.17.3.1 - Критерии оптимальности применяемых ВВ

Рекомендуемые параметры взрывчатого разложения ВВ			Рекомендуемые выпускаемые типы промышленных ВВ
Объем газов, л/кг	Скорость детонации, м/с	Теплота взрыва, кДж/кг	
948	4 927	3 640	Игдарин (ЭГ и ЭГА)
824	5 533	3 568	Петроген П

Игдарин - гранулированная аммиачная селитра (NH_4NO_3 содержание азота 34,4 % серы 14 %) 95 % и дизельное топливо 5 %.

Особенность Игдарина — это отсутствие стекания горючего, пыления и выноса ВВ из зарядной полости при пневмозаряжении. Отсутствие избирательного выноса компонентов ВВ из заряда обеспечивает качество заряжения за счет применения в составе ВВ эмульсифицированного горючего, представляющего собой эмульсию типа «вода в масле».

Петроген П - капсюлечувствительное эмульсионное ВВ. Выпускается в патронах диаметром 34 -190 мм. Предназначен для заряжения шпуров и скважин как в подземных, так и наземных условиях не опасных по газу и пыли.

Общий расчетный расход ВВ по годам эксплуатации карьеров месторождений, входящих в участок недр Соқыркудык представлен в таблице 3.17.3.1-3.17.3.4.

Таблица 3.17.3.1 - Расчетное потребное количество ВВ по периодам работы на месторождении Соқыркудык

Показатели	Е.и	2026-2028	2029-2030	2031-2032	2033-2034	Итого
Годовой объем взрывааемой руды	тыс.м ³	434	35	25	17	513
Объем бурения по руде	п. м	48 307	3 940	2 846	1 970	57 063
Количество скважин	шт	8 329	679	491	340	9 838
Годовой объем взрывааемой вскрыши	тыс.м ³	12 171	900	650	450	14 171
Объем бурения по вскрыше	п.м	760 741	56 250	40 625	28 125	885 741
Количество скважин	шт	66 151	4 891	3 533	2 446	77 021
Средний удельный расход ВВ Игдарин (ЭГ и ЭГА) на руде и на вскрыше	кг/м ³	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Годовой расход ВВ Игдарин	т	9 455	702	507	351	11 014
Годовой расход Петроген П, Ø70мм, (вес патрона 1 кг)	т	74	6	4	3	87

Таблица 3.17.3.2 - Расчетное потребное количество ВВ по периодам работы на месторождении Баймырза

Показатели	Е.и	2027-2028	2029-2030	2031-2032	2033-2034	Итого
Годовой объем взрывааемой руды	тыс.м ³	153	21	15	10	200
Объем бурения по руде	п. м	17 022	2 352	1 699	1 176	22 249
Количество скважин	шт	2 935	406	293	203	3 836
Годовой объем взрывааемой вскрыши	тыс.м ³	6 513	900	650	450	8 513
Объем бурения по вскрыше	п.м	407 116	56 250	40 625	28 125	532 116
Количество скважин	шт	35 401	4 891	3 533	2 446	46 271
Средний удельный расход ВВ Игдарин (ЭГ и ЭГА) на руде и на вскрыше	кг/м ³	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Годовой расход ВВ Игдарин	т	5 000	691	499	345	6 536
Годовой расход Петроген П, Ø70мм, (вес патрона 1 кг)	т	38	5	4	3	50

Таблица 3.17.3.3 - Расчетное потребное количество ВВ по периодам работы на месторождении Коджанчад 1

Показатели	Е.и	2027-2028	2029-2030	2031-2032	2033-2034	Итого
Годовой объем взрывааемой руды	тыс.м ³	27	4	4	4	42
Объем бурения по руде	п. м	3 039	543	543	543	4 668
Количество скважин	шт	524	94	94	94	805
Годовой объем взрывааемой вскрыши	тыс.м ³	2 239	400	400	400	3 439
Объем бурения по вскрыше	п.м	139 957	25 000	25 000	25 000	214 957
Количество скважин	шт	12 170	2 174	2 174	2 174	18 692
Средний удельный расход ВВ Игдарин (ЭГ и ЭГА) на руде и на вскрыше	кг/м ³	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Годовой расход ВВ Игдарин	т	1 700	304	304	304	2 611
Годовой расход Петроген П, Ø70мм, (вес патрона 1 кг)	т	13	2	2	2	19

Таблица 3.17.3.4 - Расчетное потребное количество ВВ по периодам работы на месторождении Коджанчад 2

Показатели	Е.и	2031	2032	2033	2034	Итого
Годовой объем взрывааемой руды	тыс.м ³	11	5	2	2	21
Объем бурения по руде	п. м	1 298	569	285	285	2 436
Количество скважин	шт	224	98	49	49	420
Годовой объем взрывааемой вскрыши	тыс.м ³	456	200	100	100	856
Объем бурения по вскрыше	п.м	28 502	12 500	6 250	6 250	53 502
Количество скважин	шт	2 478	1 087	543	543	4 652
Средний удельный расход ВВ Игдарин (ЭГ и ЭГА) на руде и на вскрыше	кг/м ³	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Годовой расход ВВ Игдарин	т	351	154	77	77	658
Годовой расход Петроген П, Ø70мм, (вес патрона 1 кг)	т	3	1	1	1	5

3.17.4 Расчет опасных зон

Опасные зоны при взрывных работах рассчитаны в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов».

В проекте определены опасные зоны для людей, механизмов и сооружений от разлета осколков породы, от сейсмического эффекта и от действия ударной воздушной волны.

Расстояние $r_{\text{раз}}$ (м), опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов, рассчитанных на разрыхляющее (дробящее) действие, определяется по формуле:

$$r_{\text{раз}} = 1250 \eta_3 \sqrt{\frac{f}{1+\eta_{\text{заб}}} \cdot \frac{d}{a}},$$

где: η_3 - коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом;

$\eta_{\text{заб}}$ - коэффициент заполнения скважины забойкой;

f - коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М. Протоdjяконова;

d - диаметр взрываваемой скважины, $d = 0.165$ м;

a - расстояние между скважинами в ряду или между рядами, $a = 4$ м.

Коэффициент заполнения скважин взрывчатым веществом η_3 равен отношению длины заряда в скважине l_3 (м) к глубине пробуренной скважины L (м):

$$\eta_3 = \frac{l_3}{L} = \frac{3}{5} = 0.6$$

Коэффициент заполнения скважины забойкой $\eta_{\text{заб}}$ равен отношению длины забойки $l_{\text{заб}}$ (м) к длине свободной от заряда верхней части скважины $l_{\text{н}}$ (м):

$$\eta_{\text{заб}} = \frac{l_{\text{заб}}}{l_{\text{н}}} = \frac{2}{2} = 1$$

При полном заполнении забойкой свободной от заряда верхней части скважины $\eta_{\text{заб}} = 1$, при взрывании без забойки $\eta_{\text{заб}} = 0$.

Средний коэффициент крепости пород f месторождений, входящих в участок недр Сожыркудук, по шкале проф. М.М. Протоdjяконова равен 12. Тогда расстояние опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов равно:

$$r_{\text{раз}} = 1250 \cdot 0.6 \sqrt{\frac{12}{1+1} \cdot \frac{0.165}{4}} = 373 \text{ м}$$

Границы опасной зоны для людей (по разлету кусков) устанавливаются проектом 400 м., что соответствует условиям требования «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов,

ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения» (не менее 300 метров).

Радиус опасного воздействия на здания и сооружения воздушной ударной волны при полном отсутствии повреждений определен по формуле:

$$r_{в.ч} = K_{в} \sqrt{Q_{з.о}}$$

где: K – коэффициент учитывающий расположение зарядов относительно открытых поверхностей ($K_{в}=10-15$). Принимаем $K_{в}=10$.

$Q_{з.о}$ – общая масса одновременно взрывающихся зарядов, кг.

$$r_{в.з.д.} = 10 \sqrt{1026} = 320 \text{ м.}$$

Радиус зоны, безопасной по действию воздушной волны на человека определен по формуле:

$$R_{в.ч.} = 15 \sqrt[3]{Q_{з.о}} = 15 \sqrt[3]{1026} = 152 \text{ м}$$

Границы зоны, безопасной по действию воздушной волны на человека, устанавливаются проектом 160 м.

Сейсмически безопасные величины сосредоточенных зарядов для сложных инженерных сооружений, а также для массива горных пород рассчитаны по формуле:

$$Q_{с.б} = (V_{к.р} \times \varepsilon / K_{г}) \beta \times r^3, \text{ кг}$$

где: $V_{к.р}$ – допустимая критическая скорость колебания, (см/с), принимаемая в зависимости от типа сооружения от степени допускаемых повреждений и состояния объекта.

Таблица 3.17.4.1 - Величина критической скорости колебания

Сооружение (объект)	Критическая скорость (см/с) при	
	многократном воздействии	однократном воздействии
Промышленные здания, транспортные эстакады, большие и средние мосты	5	10
Одноэтажные каркасные промышленные здания, малосвязные породы в основании сооружений	10	20
Массив трещиноватых скальных пород, железобетонная отделка наполненных напорных тоннелей – бетон М-200 и М-300	20	50

Для зданий принимаем $V_{кр} = 5$ см/с.

ε - коэффициент, зависящий от условий взрывания и положения охраняемого объекта и имеющий следующие значения:

- 1) рыхление в карьерных условиях, объект на поверхности земли 1.0;
- 2) взрывоподземных условиях 1.5÷3.0;
- 3) взрыв на выброс 1.5÷2.0;
- 4) взрыв на рыхление при одной обнаженной поверхности 0.7÷0.8.

Значение ε принято равным 0.8.

β - коэффициент, зависящий от расстояния до охраняемого объекта.

В ближней зоне (для объектов, расположенных на поверхности массива) при расстоянии менее 100 диаметров заряда ($100d$) $\beta = 1.0 \div 1.5$. В дальней зоне (для объектов, расположенных на больших расстояниях) $\beta = 1.5 \div 2.0$.

Учитывая, что поверхностные здания и сооружения находятся на расстоянии $>100d$ в проекте β принимаем равным 2.0.

K_r – коэффициент, зависящий от геологических условий, имеет следующие значения:

Таблица 3.17.4.2 - Категория пород по трещиноватости

Категория пород по трещиноватости	I	II	III	IV	V
K_r	500	300	200	100	50

Величину K_r по проекту принимается равной 200.

$r = 450$ м – минимальное расстояние до охраняемого объекта.

Тогда сейсмически безопасная величина сосредоточенных зарядов равна:

$$Q_{с.б} = (5 \times 0.8/200)^2 \times 450^3 = 36\,450 \text{ кг или } 36,4 \text{ т}$$

При применении короткозамедленного взрывания суммарная сейсмобезопасная величина заряда определена по формуле:

$$Q = 0.65 \times n_3 \times Q_{с.б}, \text{ Т}$$

где: n_3 – число групп замедления.

При пятирядном расположении скважин $n_3 = 4$.

Суммарная безопасная величина заряда при трехрядном расположении скважин:

$$Q = 0.65 \times 4 \times 36.4 = 94,6 \text{ т}$$

3.18 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

1) Добычные работы сопровождаются геологической и маркшейдерской службой, которая:

а) ведет в полном объеме и на качественном уровне установленную геологическую и маркшейдерскую документацию;

б) ведет учет и оценку достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве очистных работ;

в) выполняет маркшейдерские работы для обеспечения рационального и комплексного использования полезных ископаемых, эффективного и безопасного ведения горных работ, охраны зданий и сооружений от влияния горных разработок;

г) ведет наблюдения за сдвижением земной поверхности, массива горных пород и устойчивостью бортов карьера;

д) обеспечивает учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания, а также попутно добываемых полезных ископаемых и отходов производства, содержащих полезные компоненты;

е) обеспечивает съемку и замеры в горных выработках, расчеты выемочных мощностей, объемов и количества отбитой рудной массы;

ж) ведет книгу учета добычи и потерь по каждой выемочной единице, координировать и оценивать все виды геолого-маркшейдерских работ по определению исходных данных;

з) не допускает самовольную застройку площадей залегания полезных ископаемых в пределах контрактной территории.

2) В случае расхождения между утвержденными запасами и фактическими данными, полученными при разработке, материалы сопоставления разведки и добычи представляются на государственную экспертизу недр.

3) Недропользователем на основе первичного и сводного учета запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых по состоянию на первое января каждого года составляется ежегодный отчетный баланс запасов. К нему прилагаются материалы, обосновывающие изменение запасов в результате их прироста, а также списания, как утративших промышленное значение или не подтвердившихся при последующих геологоразведочных работах и разработке месторождения.

4) Прирост и перевод запасов как основных, так и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов в более высокие категории по степени изученности, производится на основе их подсчета по фактическим геологическим материалам, и подлежат утверждению.

5) Все техногенные минеральные образования, отходы и продукты переработки (хвосты и шламохранилища, отвалы бедных руд, пород, шлаков и так далее) подлежат паспортизации и учету в соответствии с порядком установленным законодательством.

б) Требования рационального и комплексного использования к минеральному сырью, предназначенному к переработке:

а) минеральное сырье, планируемое к переработке, систематически опробуется. На каждую технологическую пробу составляется акт об отборе и заполняется паспорт;

б) каждая партия минерального сырья, поступающая на перерабатывающее предприятие, должна иметь сертификат (паспорт) с указанием количества и качества сырья с разделением по технологическим типам, сортам и содержащимся в нем основным и попутным компонентам;

в) порядок и ритмичность поставок минерального сырья перерабатывающему предприятию предусматривает создание необходимого запаса для проведения предварительного усреднения или шихтовки;

г) определение количества исходного сырья, поступающего на перерабатывающее предприятие, осуществляется взвешиванием.

4 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Размещение капитальных зданий и сооружений на промышленной площадке месторождений, входящих в участок недр Сокрыкудук, не планируется.

Режим работы на месторождении Сокрыкудук планируется вахтовым. Работники карьера будут проживать в вахтовом поселке месторождения Аяк-Коджан, который расположен на расстоянии 4,5 км северо-восточнее границ участка недр Сокрыкудук, за пределами санитарно-защитной зоны месторождения.

Промплощадки месторождений Сокрыкудук, Баймырза, Коджанчад 1 и Коджанчад 2 соединены с вахтовым поселком месторождения Аяк-Коджан автодорогой длиной 6 км.

Площадь участка добычи недр Сокрыкудук составляет 7,18 км² (кв. км) или 718 Га.

Площади карьеров месторождений, входящих в участок недр Сокрыкудук составляют:

- 1) карьер месторождения Сокрыкудук – 16,34 га;
- 2) карьер месторождения Баймырза – 12,32 га;
- 3) карьер месторождения Коджанчад 1 – 5,07 га;
- 4) карьер месторождения Коджанчад 2 - 2,06 га.

Площади породных отвалов месторождений, входящих в участок недр Сокрыкудук составляют:

- 1) карьер месторождения Сокрыкудук – 55 га;
- 2) карьер месторождения Баймырза – 40 га;
- 3) карьер месторождения Коджанчад 1 – 25 га;
- 4) карьер месторождения Коджанчад 2 - 15 га.

Площади рудных складов месторождений, входящих в участок недр Сокрыкудук составляют:

- 1) карьер месторождения Сокрыкудук – 15 га;
- 2) карьер месторождения Баймырза – 10 га;
- 3) карьер месторождения Коджанчад 1 – 5 га;
- 4) карьер месторождения Коджанчад 2 - 2 га.

5 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Охрана окружающей среды предусматривает:

- 1) разработку месторождения с максимальным сохранением целостности земель с учетом технической, технологической, экологической и экономической целесообразности;
- 2) предотвращение техногенного опустынивания земель;
- 3) применение предупредительных мер от проявлений опасных техногенных процессов;
- 4) предотвращение загрязнения недр, ввиду отсутствия подземного хранения веществ, материалов и захоронения вредных веществ и отходов;
- 5) обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов;
- 6) сокращение территорий нарушаемых и отчуждаемых земель путем опережающего до начала работ строительства автомобильных дорог по рациональной схеме;
- 7) предотвращение истощения и загрязнения подземных вод, в том числе применение нетоксичных реагентов при приготовлении промывочных жидкостей;
- 8) очистка и повторное использование буровых растворов;
- 9) ликвидация остатков буровых и горюче-смазочных материалов экологически безопасным способом.

Детализированные расчеты для месторождения приводятся в виде отдельного проекта в «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС).

В проекте ОВОС рассмотрены и проанализированы: технологические решения и природоохранные меры; охарактеризованы последствия горных работ на месторождении на атмосферу, водную среду и земельные ресурсы.

Рассмотрены способы и методы охраны недр и подземных вод, почвенно-растительного покрова, животного мира. Показано современное состояние природной и социально-экономической среды в районе намечаемых работ и оценено возможное воздействие на окружающую среду планируемых работ. В том числе выявлены и описаны:

- а) существующие природно-климатические характеристики района расположения месторождения;
- б) основные виды ожидаемых воздействий и источники воздействия;
- в) характер и интенсивность предполагаемого воздействия на воздушную среду, территорию (почвы, подземные воды, растительность) и животный мир в процессе горных работ на месторождении.

Экологическое состояние территорий планируемых горных работ на месторождении характеризуется как удовлетворительное.

Планируемое место в горных работах на месторождении, технические и технологические решения, комплекс организационных и природоохранных

мероприятий в целом, обеспечивают достаточную экологическую безопасность, минимизируют степень воздействия горных работ на месторождении на окружающую среду и социальную сферу.

Последствия возможных аварийных ситуаций будут носить ограниченный и локальный характер и не приведут к катастрофическим и необратимым изменениям в природной среде.

Проектными решениями, в соответствии с существующими нормативными требованиями и природоохранным законодательством, предусмотрены необходимые технологические решения и комплекс организационных мер, которые позволят снизить до минимума негативное воздействие на природную среду, рационально использовать природные ресурсы региона.

6 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите» организации, имеющие опасные производственные объекты и (или) привлекаемые к работам на них предприятие обязаны:

- 1) применять технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан;
- 2) организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- 3) проводить обследование и диагностирование производственных зданий, технологических сооружений;
- 4) проводить технические освидетельствования технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах;
- 5) проводить экспертизу технических устройств, отработавших нормативный срок службы, для определения возможного срока их дальнейшей безопасной эксплуатации;
- 6) допускать к работе на опасных производственных объектах должностных лиц и работников, соответствующих установленным требованиям промышленной безопасности;
- 7) принимать меры по предотвращению проникновения на опасные производственные объекты посторонних лиц;
- 8) проводить анализ причин возникновения аварий, инцидентов, осуществлять мероприятия, направленные на предупреждение и ликвидацию вредного воздействия опасных производственных факторов и их последствий;
- 9) незамедлительно информировать территориальное подразделение уполномоченного органа в области промышленной безопасности, местные исполнительные органы, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, и работников об авариях и возникновении опасных производственных факторов;
- 10) вести учет аварий, инцидентов;
- 11) предусматривать затраты на обеспечение промышленной безопасности при разработке планов финансово-экономической деятельности опасного производственного объекта;
- 12) предоставлять в территориальные подразделения уполномоченного органа в области промышленной безопасности информацию о травматизме и инцидентах;
- 13) обеспечивать государственного инспектора при нахождении на опасном производственном объекте средствами индивидуальной защиты, приборами безопасности;
- 14) обеспечивать своевременное обновление технических устройств, отработавших свой нормативный срок службы;

- 15) декларировать промышленную безопасность опасных производственных объектов, определенных настоящим Законом;
- 16) обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с требованиями, установленными законодательством Республики Казахстан;
- 17) обеспечивать подготовку, переподготовку и проверку знаний специалистов, работников в области промышленной безопасности;
- 18) заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами и формированиями договоры на обслуживание в соответствии с законодательством Республики Казахстан или создавать объектовые профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования для обслуживания опасных производственных объектов этих организаций;
- 19) письменно извещать территориальное подразделение уполномоченного органа в области промышленной безопасности о намечающихся перевозках опасных веществ не менее чем за три календарных дня до их осуществления;
- 20) осуществлять постановку на учет, снятие с учета в территориальном подразделении уполномоченного органа в области промышленной безопасности опасных производственных объектов;
- 21) согласовывать проектную документацию на строительство, расширение, реконструкцию, модернизацию, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта в соответствии с настоящим Законом и законодательством Республики Казахстан об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности;
- 22) при вводе в эксплуатацию опасного производственного объекта проводить приемочные испытания, технические освидетельствования с участием государственного инспектора;
- 23) поддерживать в готовности объектовые профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования с обеспечением комплектации, необходимой техникой, оборудованием, средствами страховки и индивидуальной защиты для проведения аварийно-спасательных работ;
- 24) планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации возможных аварий и их последствий на опасных производственных объектах;
- 25) иметь резервы материальных и финансовых ресурсов на проведение работ в соответствии с планом ликвидации аварий;
- 26) создавать системы мониторинга, связи и поддержки действий в случае возникновения аварии, инцидента на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование;
- 27) осуществлять обучение работников действиям в случае аварии, инцидента на опасных производственных объектах;

28) создавать и поддерживать в постоянной готовности локальные системы оповещения.

Детализированные расчеты для месторождения приводятся в виде отдельного проекта в книге 3 «Промышленная безопасность».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) «Инструкция по составлению плана горных работ», утверждена приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан №351 от 18.05.2018 года и введена в действие с 29.06.2018 г;
- 2) Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки, ВНТП 35-86,-М: Минцветмет СССР,1986;
- 3) Отчет «Оценка Минеральных Ресурсов и Минеральных Запасов месторождений меди, входящих в участок недр Соқыркудык в Павлодарской области», ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING», Компетентное лицо Абдыбаев М.К., Алматы, 2024 г.
- 4) Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 12 февраля 2015 года № 10244 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения»;
- 5) Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»;
- 6) Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров, -Л: ВНИМИ,1972;
- 7) Попов И.И., Окатов Р.П., Низаметдинов Ф.К., Механика скальных массивов и устойчивость карьерных откосов, -Алма-Ата: Наука,1986;
- 8) Временные методические указания по управлению устойчивости бортов карьеров цветной металлургии, -М: Унипромедь,1989;
- 9) Строительные Нормы Республики Казахстан СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт», Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан, Астана, 2015;
- 10) Свод Правил Республики Казахстан СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт», Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан, Астана, 2015;
- 11) Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230 с изменениями и дополнениями по состоянию на 3 января 2023 года утвержденные Приказом Министра энергетики РК от 31.10.22 г. № 340;
- 12) СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий».