

**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

15 августа 2024 г.



**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ
ОТРАБОТКИ ЗАПАСОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ СОКЫРКУДЫК**

Книга 1

Предприятие

ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING»

Документ

План горных работ

Часть

Пояснительная записка

г. Алматы, 2024

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

Начальник отдела горного планирования
ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING»

К.Б. Сарсембаев

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Начальник отдела горного планирования (Главный инженер проекта)	Сарсембаев К.Б.	Книга 1: разделы 3, 5, 6, текстовые приложения Книга 2: графические приложения
Горный инженер-геолог	Кусаин. Е.Р.	Книга 1: разделы 1, 2
Главный энергетик	Жанысов. М.М.	Книга 1: раздел 4
Инженер-эколог	Куденко В.С.	Книга 1: раздел 7 Книга 3: рекультивация нарушенных земель Книга 4: экологическая безопасность
Инженер-экономист	Женгазинова. Э. М.	Книга 1: раздел 9
Начальник отдела ОТиТБ	Куанышбаев А.Б.	Книга 1: раздел 8 Книга 5: промышленная безопасность

РЕФЕРАТ

«План горных работ отработки запасов месторождения Соқыркудык» состоит из пяти книг:

Книга 1 «Пояснительная записка» содержит 106 страниц, 4 текстовых приложения на 36 страницах;

Книга 2 «Графические приложения» содержит 11 приложений;

Книга 3 «Рекультивация нарушенных земель»;

Книга 4 «Экологическая безопасность»;

Книга 5 «Промышленная безопасность» содержит 5 разделов.

Территориально месторождение Соқыркудык расположено в Экибастузском районе Павлодарской области. Ближайшим населённым пунктом является село Родниковское, расположенное на удалении 6 км к северо-западу от месторождения. На расстоянии 6 км к юго-западу от месторождения, располагается действующий объект компании ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» - меднорудное месторождение Аяк-Коджан.

Основным твердым полезным ископаемым месторождения Соқыркудык является медь, попутным компонентом является серебро. По условиям залегания, размерам и степени выдержанности рудных залежей, месторождение относится к жильному типу.

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 месторождения Соқыркудык.

Геологоразведочные работы на контрактной территории проведены в период 2019 -2023 гг.

В 2024 году в соответствии с требованиями кодекса KAZRC, были оценены Минеральные Ресурсы и Минеральные Запасы месторождения Соқыркудык по состоянию на 02.01.2024 г. Техничко-экономическая оценка подсчитанных запасов показала, что разработка месторождения является рентабельной.

Оцененные минеральные запасы и минеральные ресурсы меди и серебра месторождения 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 - Приложение 1), что является основанием для выполнения Плана горных работ отработки запасов месторождения.

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

К.Б. Сарсембаев

ОГЛАВЛЕНИЕ (КНИГА 1)

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ.....	3
РЕФЕРАТ	4
СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ (КНИГА 1)	7
СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ (КНИГА 2)	7
ВВЕДЕНИЕ	8
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ.....	10
1.1 Физико-географические условия	10
1.2 Гидрогеологические особенности месторождения	12
1.3 Разведанность месторождения	13
1.4 Изученность месторождения.....	14
1.5 Инженерно–геологические исследования.....	15
1.6 Гидрогеологические исследования.....	16
1.7 Определение объемного веса	17
2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	18
2.1 Краткая характеристика геологии рудного района.....	18
2.1.1 Стратиграфия	18
2.1.2 Интрузивные породы.....	19
2.1.3 Тектоника.....	20
2.2 Геологическое строение месторождения	21
2.3 Технологические типы руд.....	21
2.4 Качественная характеристика руд	23
2.5 Технологические свойства руд	25
3 ГОРНАЯ ЧАСТЬ	27
3.1 Запасы месторождения	27
3.2 Описание территории участка недр.....	28
3.3 Выбор способа разработки месторождения.....	29
3.4 Определение границ отработки карьера	31
3.5 Определение углов откосов уступов и бортов карьера	31
3.6 Потери и разубоживание	34
3.8 Основные параметры проектного карьера	38
3.9 Современное состояние горных работ	39
3.10 Система вскрытия месторождения	40
3.11 Параметры основных элементов системы разработки	43
3.12 Режим работы рудника	43
3.13 Производственная мощность предприятия.....	43
3.14 Календарный график вскрышных и добычных работ	44
3.15 Обеспеченность карьера вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами	46
3.16 Технология и комплексная механизация системы разработки.....	47
3.16.1 Выбор технологии системы разработки	47
3.16.2 Описание технологии системы разработки	48
3.17 Выемочно-погрузочные работы.....	48
3.17.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования	48
3.17.2 Выемки и погрузки горной массы.....	49
3.17.3 Расчётная производительность выемочно-погрузочного оборудования.....	51
3.17.4 Расчёт выемочно-погрузочного оборудования	52
3.18 Транспортировка горной массы.....	54
3.18.1 Обоснование принятого вида транспорта.....	54
3.18.2 Параметры автодорог и транспортных берм.....	55

3.19 Буровзрывные работы.....	57
3.19.1 Обоснование выбора бурового станка	57
3.19.2 Расчёт производительности буровых станков	57
3.19.3 Выбор типа ВВ и средств взрывания	58
3.19.4 Расчёт опасных зон	62
3.20 Отвалообразование.....	65
3.20.1 Выбор способа и технологии отвалообразования.....	65
3.20.2 Расчёт бульдозерного отвалообразования.....	66
3.20.3 Технология и организация работ на отвале.....	68
3.21 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ	69
3.22 Обеспечение устойчивости откосов бортов карьера	71
4 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ КАРЬЕРА.....	72
4.1 Основные расчётные параметры электроснабжения карьера	72
4.2 Освещение района работ	72
4.3 Расчёт электрических нагрузок и расхода электроэнергии.....	73
4.4 Заземление	75
5 КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ И ДРЕНАЖ.....	76
5.1 Определение водопритоков в горные выработки.....	76
5.2 Расчёт и выбор оборудования для водоотлива	78
6 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	80
6.1.1 Автодороги предприятия.....	81
7 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	82
8 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	84
9 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	86
9.1 Общие положения по экономике	86
9.2 Конъюнктурный обзор.....	86
9.3 Исходные данные, принятые в основу финансово-экономических расчётов	90
9.4 Расчёт налогов и других обязательных платежей в бюджет.....	91
9.5 Эксплуатационные затраты	91
9.6 Амортизация	93
9.7 Расчёт стоимости товарной продукции.....	93
9.8 Капитальные затраты	94
9.9 Финансово-экономическая модель	95
9.10 Анализ чувствительности.....	103
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	105
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	106
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	107
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	110
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	114
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	116

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ (КНИГА 1)

№ п.п	№ приложения	Наименование
1	1	Копия письма (рег. № 89/24 от 26.03.2024) от Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан.
2	2	Результаты лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов
3	3	Результаты лабораторных исследований химического анализа воды
4	4	Технические характеристики применяемого оборудования

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ (КНИГА 2)

№ п.п	Наименование	№ прил	№ лист	Масш. прил.	Степень секрет.
1	Положение горных работ на конец 2025 г	1	1	1:3000	---
2	Положение горных работ на конец 2026 г	2	1	1:3000	---
3	Положение горных работ на конец 2027 г	3	1	1:3000	---
4	Положение горных работ на конец 2028 г	4	1	1:3000	---
5	Положение горных работ на конец 2029 г	5	1	1:3000	---
6	Положение горных работ на конец 2030 г	6	1	1:3000	---
7	Положение горных работ на конец 2031 г	7	1	1:3000	---
8	Положение горных работ на конец 2032 г	8	1	1:3000	---
9	Положение горных работ на конец 2033 г	9	1	1:3000	---
10	Положение горных работ на конец 2034 г	10	1	1:3000	---
11	Генеральный план м. Соқыркудық	11	1	1:8000	---

Всего 11 графических приложений на 11 листах, все несекретные.

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.

Контракт на разведку №5522 от 29 апреля 2019 г. имеет два дополнения: дополнение №1 (регистрационный №5877-ТПИ от 17 июня 2021 г.) и дополнение №2 (регистрационный №5989-ТПИ от 17 марта 2022 г.).

К контракту на разведку получен соответствующий геологический отвод №1087-Р-ТПИ от 05.07.2018г.

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

План горных работ выполнен на основании Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» № 125-VI, с изменениями и дополнениями, внесенные Законом Республики Казахстан № 71-VIII ЗРК от 06.04.2024 г. (вводится в действие с 08.06.2024 г.), и в соответствии с требованиями «Инструкция по составлению плана горных работ», утверждённый приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан №351 от 18.05.2018 г., а также в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов», утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан №343 от 30.12.2014 г. (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.08.2023 г.).

Отраженные в Плане горных работ проектные решения отвечают требованиям документа «Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки, ВНТП-35-86», СНиПам и ГОСТам действующими на территории Республики Казахстан и удовлетворяют современным требованиям, предъявляемым к Техническому проекту горнодобывающего предприятия с открытым способом разработки полезных ископаемых.

План горных работ отработки запасов месторождения Соқыркудык состоит из пяти Книг: «Пояснительная записка», «Графический материал», «Рекультивация земель, нарушенных горными работами», «Экологическая безопасность», «Промышленная безопасность».

Книга 1 «Пояснительная записка» состоит из 9 разделов: «Общие сведения о месторождении», «Геологическая часть», «Горная часть», «Электроснабжение карьера», «Карьерный водоотлив и дренаж», «Генеральный план»,

«Экологическая безопасность», «Промышленная безопасность» и «Технико-экономическое обоснование».

Книга 1 «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 объёмы и сроки проведения работ;
- 5) используемые технологические решения;
- 6) технико-экономическое обоснование.

Отдельными книгами представлены: «Графический материал», «Рекультивация земель, нарушенных горными работами», «Экологическая безопасность», «Промышленная безопасность».

Книга 2 «Графический материал» содержит планы горных работ на конец каждого года отработки месторождения и генеральный план месторождения.

Книга 3 «Рекультивация нарушенных земель» содержит обоснование вида рекультивации, описание технического этапа рекультивации, технологии производства работ, расчёт объёмов работ на техническом этапе рекультивации и оборудования.

Книга 4 «Экологическая безопасность» содержит оценку воздействия на окружающую среду, а также раздел «Охрана окружающей среды».

Книга 5 «Промышленная безопасность» содержит мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ

1.1 Физико-географические условия

Территориально месторождение Соқыркудык расположено в Экибастузском районе Павлодарской области, в 240 км от областного центра г. Павлодар и в 88 км к юго-западу от железнодорожной станции Шидерты. Ближайшим населённым пунктом является село Родниковское, расположенное в 6 км к северо-западу от месторождения. Действующее меднорудное месторождение Аяк–Коджан расположено в 6 км к северо-востоку от месторождения.

Географические координаты центра месторождения Соқыркудык: 51°0'12.2975" северной широты, 74°4'14.2560" восточной долготы.

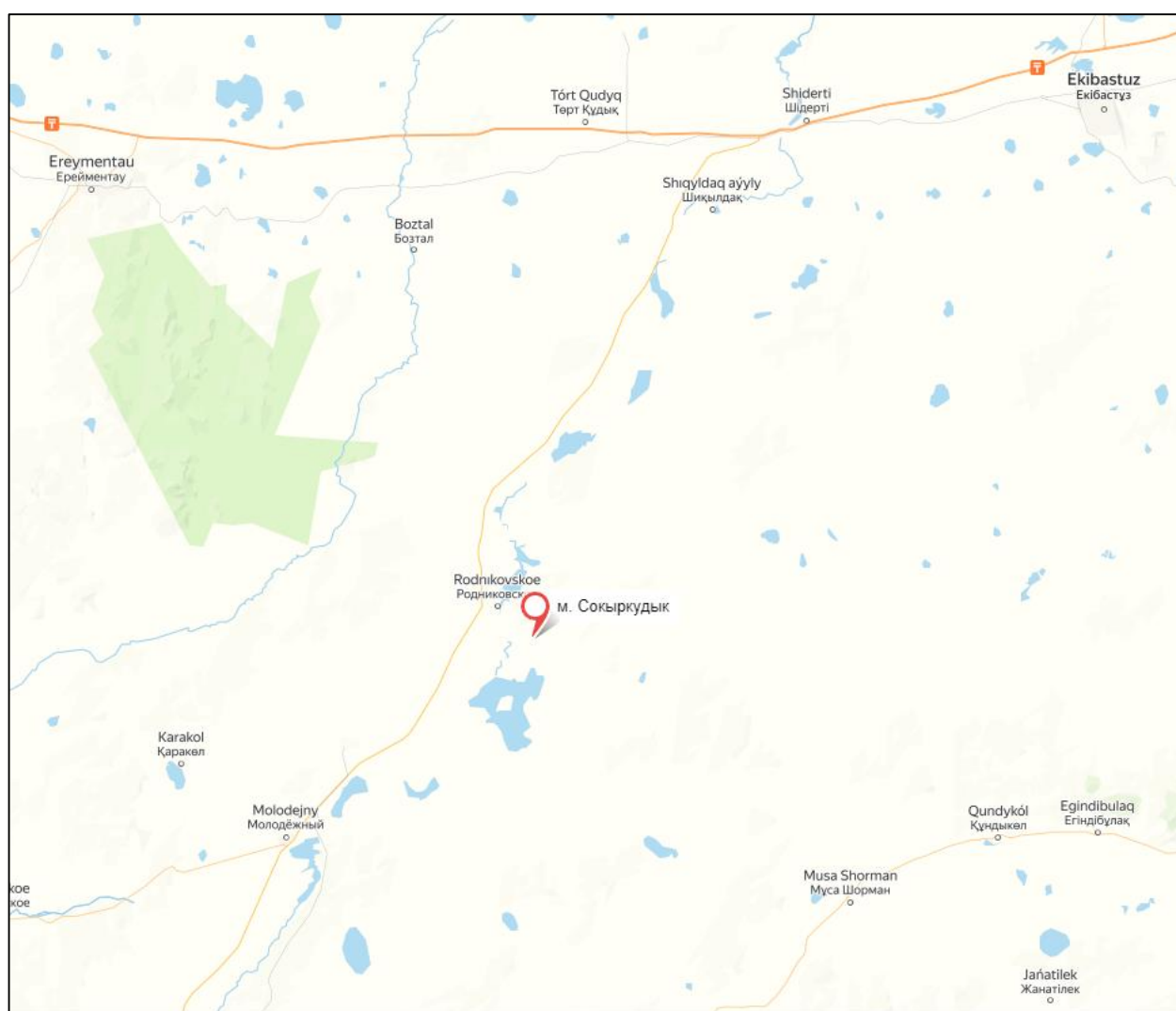


Рисунок 1.1.1 - Карта района месторождения Соқыркудык

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, внесённых 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. Имеются заводы по ремонту горнотранспортного оборудования и другие промышленные предприятия, выполняющие подрядные работы по заказам сторонних организаций.

1.2 Гидрогеологические особенности месторождения

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

В долине р. Шидерты действует канал им. К. Сатпаева («Иртыш-Караганда»), расположенный на расстоянии не ближе 3 км западнее от месторождения Соқыркудык. 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 месторождения Соқыркудык 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 Соқыркудык. Вторым ближайшим к участку поверхностным водным объектом является река Шидерты, которая также ответвляется в канал им. К. Сатпаева.

Согласно гидрогеологического районирования площадь района месторождения 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 40,0 м, ниже до глубины 60-70 м интенсивность трещиноватости уменьшается, а трещины становятся волосяными, в песчаниках трещиноватость распространяется на глубину до 80 м и более.

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 колеблются 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.

1.3 Разведанность месторождения

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-II, 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 поздне-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 месторождения

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". Основной объем 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 Коджанчадской группе рудопроявлений в Павлодарской области по отчету о коммерческом обнаружении", на месторождении 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 ТОО «ГЕО ИНЖЕНЕРИНГ» и ТОО «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 (каналов и скважин).

В целях вскрытия, прослеживания, опробования и изучения особенности морфологии рудных тел, запроектирована и выполнена проходка каналов вкрест простирания минерализованных зон на поверхности. Длина каналов составила от 11.76 м до 75.95 м. Проходка каналов выполнялись механическим способом с применением экскаватора. Средняя глубина каналов составила 2 м, при ширине 1,5 м. Зачистка дна канала производилась вручную.

Всего было пройдено 29 каналов, в объеме 1416,9 пог.м.

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

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

Геологоразведочное бурение производилось с целью бурения было определение количественной и качественной оценки медного оруденения. Бурение включало в себя бурение методом обратной циркуляций (RC), колонковое бурение (DD). Методом обратной циркуляции (RC) пробурено 174 скважин до максимальной глубины 150 м. Скважины наклонные диаметром 125 мм. Плотность сетки бурения 20-30х50.

Подрядной организацией ТОО "Буровые решения" методом обратной циркуляции (RC) было пробурено 174 скважины. Минимальная глубина составила 20 м, максимальная 160 м. Диаметр скважины равен 125 мм.

Девять колонковых скважин пробурены собственными силами компании ТОО "Fonet Er-Tai AK Mining".

Две гидрогеологические и инженерно-геологические скважины пробурены подрядной организацией ТОО "Азимут Геология".

Таблица 1.4.1 – Объемы геологоразведочного бурения

Вид ГРП	Количество скважин	Объем бурения, п.м.	Период бурения	Компания
Бурение RC	44	2562	2022	ТОО "Буровые решения"
	130	12546	2023	
Колонковое бурение	7	1180.2	2023	ТОО "Fonet Er-Tai AK Mining"
Гидрогеологическое и инженерно – геологическое	2	200	2023	ТОО "Азимут Геология"

1.5 Инженерно–геологические исследования

В 2023 году на основании договора № 09/23 от 03.04.2023 года на месторождении Сокрыкудык подрядной организацией ТОО «Азимут геология» были выполнены инженерно–геологические исследования.

Общие объемы инженерно-геологического исследования составляют следующие значения:

- документация керна - 200 пог.м;
- фотодокументация керна - 200 пог.м;
- отбор инженерно-геологических проб (общая длина пробы 1 м, через 10 м -10 проб из скважины) - всего 20 проб;
- распиловка проб после опробования -180 пог.м;
- отбор и укладка проб в мешки - 180 проб.

Инженерно-геологические исследования позволили в каждой скважине выделить инженерно-геологические элементы (ИГЭ), характеризующие поинтервальное состояние грунтов по нормативным физико-механическим значениям. В общей сложности выделено, по результатам исследования, выделено 8 ИГЭ.

На основе инженерно-геологических исследований установлено, что на участке Сокрыкудык:

- в скважине SKDD_G_IG – 1 грунты очень прочные, очень плотные, слабо пористые, размягчаемые, водонасыщенные. Минимальное значение модуля предела прочности при одноосном сжатии $R_{сж}$ составляет 189,34 МПа, максимальное значение составляет 236,03 МПа;

- в скважине SKDD_G_IG – 2 грунты очень прочные, очень плотные, слабо пористые, не размягчаемые, влажные или прочные, очень плотные, слабо

пористые, размягчаемые, водонасыщенные. Минимальное значение модуля предела прочности при одноосном сжатии $R_{сж}$ составляет 93,17 МПа, максимальное значение составляет 219,92 МПа.

По отобранным образцам керна, выполнены лабораторные исследования скального грунта на следующие физико-механические свойства: естественная влажность, плотность грунта, плотность частиц, водопоглощение и пористость, сопротивление одноосному сжатию и растяжению в сухом и водонасыщенном состоянии, деформационные характеристики (коэффициент анизотропии, коэффициент Пуассона, модули Юнга, сдвига, объёмного сжатия, акустическая жёсткость).

Результаты лабораторных исследований приведены в Приложении 2.

1.6 Гидрогеологические исследования

После проведения бурения и отбора инженерно-геологических проб во всех 2-х скважинах, проведены опытно-фильтрационные работы (пробные откачки воды). При помощи электроуровнемера произведены замеры уровня воды и объёмным способом замеры дебита скважин, с занесением полученных данных в специальный журнал.

Результаты пробной откачки воды показали:

- SKDD_G_IG-1 – дебит 0,71 л/с, понижение уровня воды 39,25 м,
- SKDD_G_IG-2 - дебит 0,62 л/с, понижение 32,75 м.

Таблица 1.6.1 – Гидрогеологические параметры скважин

№ скважин	Глубина скважины, м	Статический уровень, м	Динамический уровень, м	Понижение, м	Дебит, л/с
SKDD_G_IG-1	100	17,60	56,85	39,25	0,71
SKDD_G_IG-2	100	13,34	46,09	32,75	0,62

В целях проведения сокращенного химического анализа, для характеристики качества подземных вод, из каждой скважины были отобраны пробы воды.

Сокращенный химический анализ воды выполнен в химико-аналитической лаборатории ТОО «Азимут Геология».

Лабораторные исследования показали следующие результаты по химическому анализу воды:

- скважина №SKDD-G-IG-1- вода весьма пресная (минерализация 0,558 г/дм³), по химическому составу – сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-

натриевая, мягкая (общая жесткость 2,30 мг-экв/дм³), с умеренно-щелочной реакцией среды (рН – 8,19),

- скважина № SKDD-G-IG-2- вода весьма пресная (минерализация 0,442 г/дм³), по химическому составу – гидрокарбонатная кальциево-натриевая, мягкая (общая жесткость 2,50 мг-экв/дм³), с умеренно-щелочной реакцией среды (рН – 8,09).

Результаты лабораторных исследований приведены в Приложении 3.

Лабораторные исследования показали превышение ПДК железа в воде:

- скв. №SKDD-G-IG-1 - 1,3 раза ($C=0,39$ мг/дм³ при ПДК=0,3 мг/дм³),
- скв. № SKDD-G-IG-2 - 1,7 раза ($C=0,51$ мг/дм³ при ПДК=0,3 мг/дм³);

Превышение ПДК железа является природным, так как участки работ находятся на медном рудопроявлении, и железо считается сопутствующим химическим элементом к медному месторождению.

1.7 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.

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Краткая характеристика геологии рудного района

Месторождение Соқыркудык находится в Боцкекульском меднорудном районе северо–восточного Казахстана, в верховьях р. Шидерты.

Рудообразования меднорудного района относится к девонскому орогенному вулкано –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 вулканогенно-осадочные, вулканомиктовые 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 интродуцируют щелочные граниты и аляскиты. В связи с вулканогенными образованиями франа (большой частью с субвулканическими телами) формируются прожилково-вкрапленные меднорудные месторождения, иногда с молибденом и свинцом. Их относят к гидротермально-вулканогенному типу.

Учитывая, что оруденение меди приурочено к линейно-вытянутым минерализованным зонам, контролируемые тектоническими нарушениями, промышленный тип месторождения участка недр Соқыркудык необходимо отнести к жильному типу. Медное оруденение образовано в области развития вулканогенных 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

На контрактной разведочной территории месторождения Соқыркудык выделены вулканогенно–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 вулканогенно-осадочными и вулканогенными 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

На контрактной разведочной территории месторождения Сокрыкудык 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 змеевикowego 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 Боцекульским районом внедрение его вероятно относится к концу нижнего кембрия/ боцекульская 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 смежными 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

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.

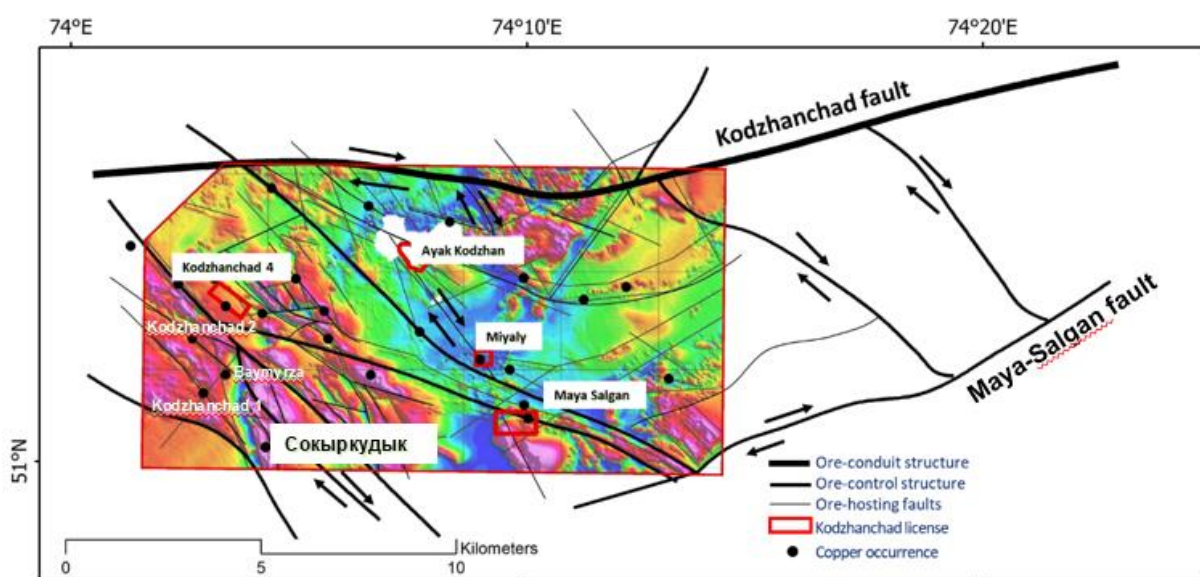


Рисунок 2.1.3.1 - Схема структурного контроля оруденения Коджанчадской группы месторождения (Бандалетов С.М. 1958 -1959 и магнитная съемка)

2.2 Геологическое строение месторождения

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.

2.3 Технологические типы руд

На месторождении Соқыркудык 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, хризокolla, 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 порфириды 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 Сокрыкудук

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
Собщ.	0.39
SSO ₄	<0.1
Собщ.	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 Сокрыкудык

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
Собщ.	<0.1
SSO ₄	<0.1
Собщ.	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 Соқыркудык 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 Соқыркудык.

Содержание меди в пробе сульфидной руды месторождения Соқыркудык 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 Соқыркудык 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 Соқыркудык 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 Соқыркудык 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. Утвержденные запасы были приняты для основы разработки промышленного карьера месторождения Соқыркудық.

Таблица 3.1.1. - Минеральные запасы и Минеральные ресурсы месторождения Соқыркудық на 02.01.2024

Показатели	Ед. изм.	Минеральные запасы	Минеральные ресурсы	
		вероятные	выявленные	предполагаемые
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

Данные о количестве минеральных запасов месторождения Соқыркудық по категории «вероятные» по всем типам руд (окисленная, смешанная, сульфидная) при бортовом содержании меди 0.20 %, представлены в таблице 3.1.2.

Таблица 3.1.2 - Данные о Минеральных Запасах по состоянию 02.01.2024

Участок недр Соқыркудық	Руда Окисленная / Смешанная	Тоннаж (т)	Cu (%)	Металл (тн)	Ag (г/т)	Количество Ag (кг/унция)
Вероятные	Окисленные	1 236	0.69	8 522	3.62	4 479
Вероятные	Смешанные	125	0.61	759	2.56	320
Вероятные	Сульфидные	337	0.73	2476	3.40	1 147
Итого Выявленные (PROBABLE)		1 699	0.69	11 759	3.50	5 946/ 191 190

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.

Схема границ участка недр месторождения Соқыркудық, геологического отвода, а также расположение близлежащего месторождения Аяк-Коджан приведено на рисунке 3.2.1.

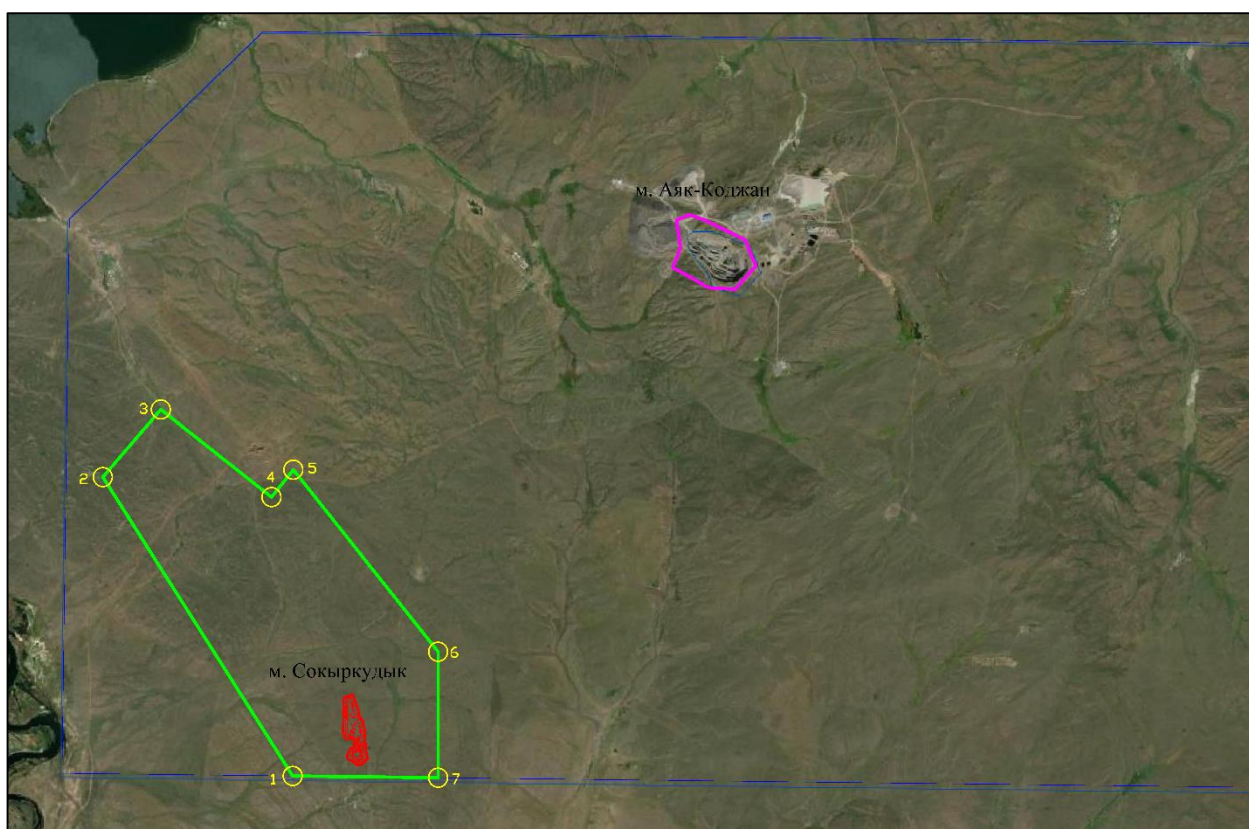


Рисунок 3.2.1 - Границы и угловые точки участка недр месторождения Соқыркудық

Площадь участка недр месторождения Соқыркудық, в проекции на горизонтальную плоскость, определена графически в программе AutoCAD и составляет 7,1755 км² (кв. км) или 717,55 Га. Периметр участка недр составляет 11 863 м.

Координаты угловых точек участка недр приведены в таблице 3.2.1.

№	Географическая система координат					
	Широта			Долгота		
	градус	минут	секунд	градус	минут	секунд
1	50°	59'	56.53918"	74°	3'	41.50559"
2	51°	1'	37.76967"	74°	1'	56.46766"
3	51°	2'	1.11018"	74°	2'	27.45509"
4	51°	1'	31.68999"	74°	3'	28.07997"
5	51°	1'	41.13054"	74°	3'	39.74884"
6	51°	0'	39.57243"	74°	4'	59.50992"
7	50°	59'	56.58001"	74°	5'	0.35756"

На рисунках 3.3.1-3.3.2 показана топографическая поверхность месторождения Сокрыкудык с выходами руды и разрез месторождения по продольной оси. Сетка прямоугольных координат указана в местной системе координат.

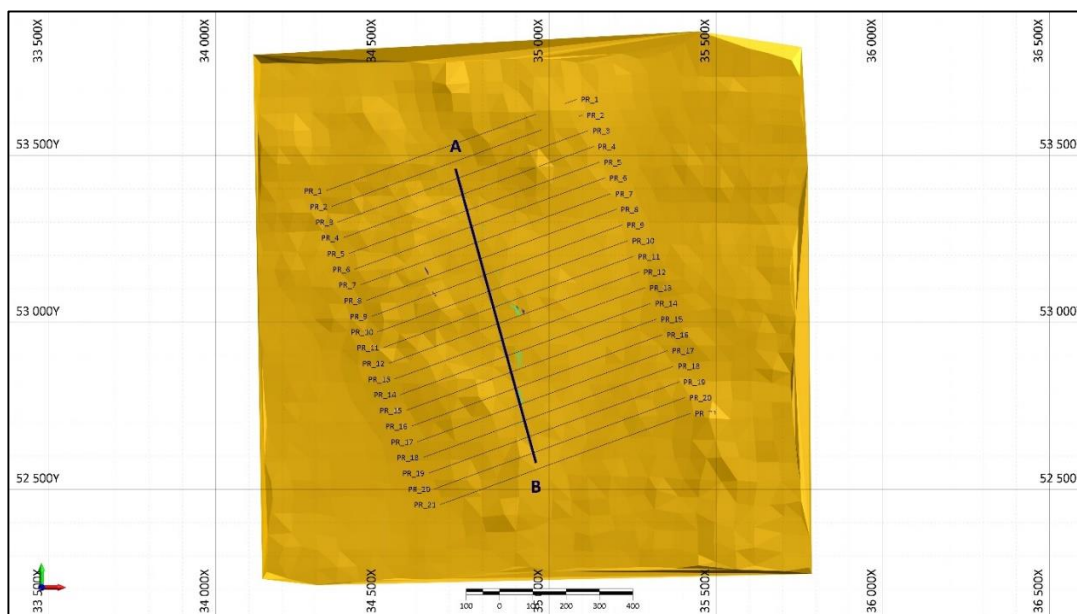


Рисунок 3.3.1 - Топографическая поверхность с выходами руды

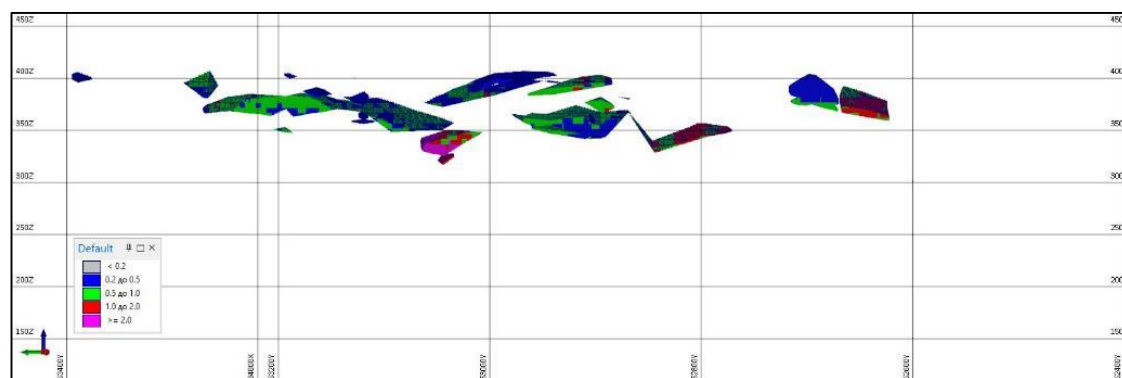


Рисунок 3.2.2 - Руда по геологической блочной модели (разрез по А-В)

На рисунке 3.3.3 показан график распределения руды по горизонтам по геологической блочной модели при бортовом содержании меди 0,2%.

Согласно графику видно, что порядка 55% от общего объема всей обнаруженной геологической руды, расположено до высотной отметки +360 м, при глубине от поверхности 50 м. Данная руда относится преимущественно к окисленному типу.

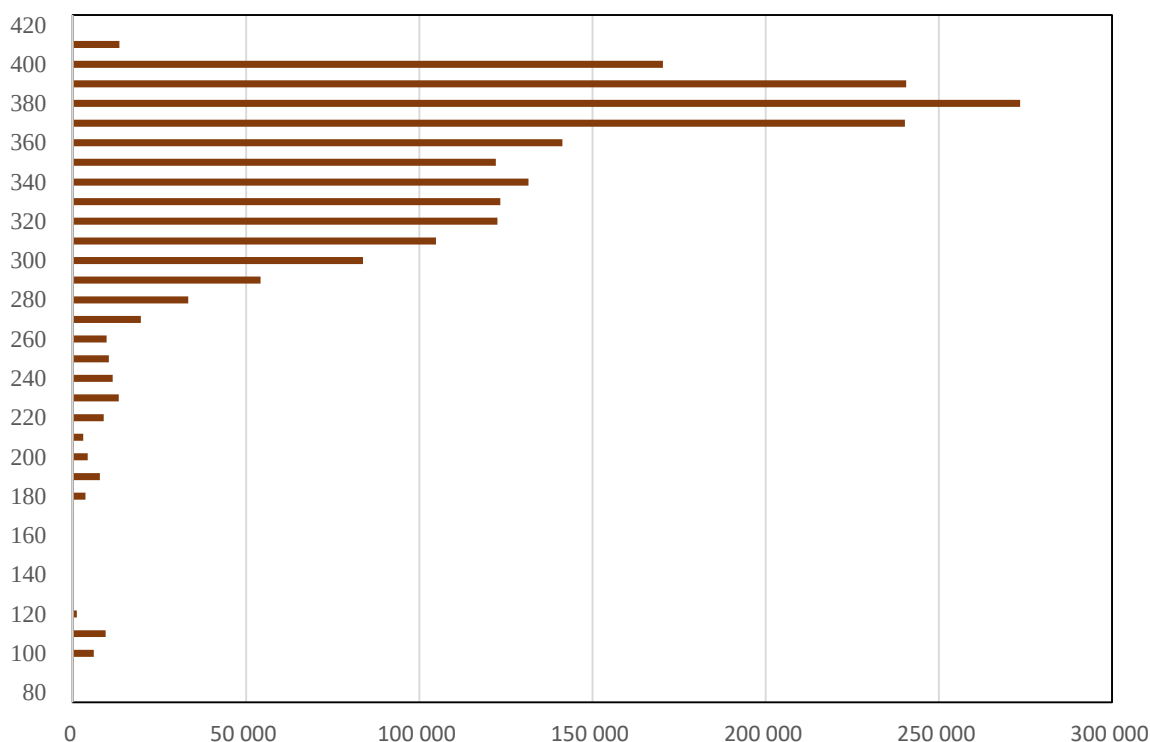


Рисунок 3.3.3 – График распределения руды по горизонтам

Наличие руд ниже уровня подсчета запасов (отм. +320 м.) предопределили 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 «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 карьера месторождения Сокрыкудык, согласно настоящего проекта, является пространственное положение утвержденных запасов руды категорий «Выявленные».

В настоящем проекте определены оптимальные границы открытых горных работ. В результате детализированного технологического анализа и технико-экономических расчётов, выбран вариант отработки карьера до высотной отметки +320 м, с максимальной глубиной карьера 90 м (при средней абсолютной отметке топографической поверхности +410 м).

В Книге 2 «Графические приложения» в Приложении 10, на базе отработки балансовых запасов месторождения, представлен план карьера на конец отработки (конец 2034 г.), отстроенный с учетом требований норм технологического проектирования, а также данных топографической карты поверхности. Границы карьера в плане определены с учетом рельефа местности, угла откоса уступов, предельного угла борта карьера, границ участка недр.

3.5 Определение углов откосов уступов и бортов карьера

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

Согласно карты общего сейсмического зонирования (ОСЗ-2475) территории Казахстана для периода повторяемости 475 лет (СП РК 2.03-30-2017 стр. 71), которую необходимо использовать при строительстве объектов, отнесенных по функциональному назначению к I-категории ответственности (повышенный уровень сложности), район месторождения Сокрыкудык не входит в зону с сейсмической активностью.

На месторождении Сокрыкудык не требуется проведение специализированных геотехнических исследований, в связи с наличием вблизи действующего карьера месторождения Аяк-Коджан, который имеет глубину 250 метров и угол откоса уступов 70° , что дает достаточное представление о геологических условиях месторождения. Также планируемый к погашению карьер месторождения Сокрыкудык характеризуется небольшой максимальной глубиной (до 90 м).

Физико-механические лабораторные исследования пород месторождения Сокрыкудык, произведенные в 2023 году подрядной организацией ТОО «Азимут Геология», были проведены с целью уточнения и подтверждения соответствия геотехнических параметров двух месторождений.

С геологической точки зрения породы месторождения Соқыркудык характеризуются высокой прочностью, отсутствием рыхлых отложений, и обнаженностью пород на 90%.

По данным инженерно-геологических исследований, установлены следующие нормативные физико-механическим значениям пород месторождения Соқыркудык:

- в скважине SKDD_G_IG-1 грунты очень прочные, очень плотные, слабопористые, размягчаемые, водонасыщенные; минимальное значение модуля предела прочности при одноосном сжатии $\delta_{сж}$ составляет 189,34 МПа, максимальное значение составляет 236,03 МПа;

- в скважине SKDD_G_IG-2 грунты очень прочные, очень плотные, слабопористые, неразмягчаемые, влажные или прочные, очень плотные, слабопористые, размягчаемые, водонасыщенные; минимальное значение модуля предела прочности при одноосном сжатии $\delta_{сж}$ составляет 93,17 МПа, максимальное значение составляет 219,92 МПа.

Величина угла наклона уступов и генерального угла погашения бортов карьера месторождения Соқыркудык, принята в соответствии с рекомендациями «Норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86).

Согласно нормам проектирования ВНТП 35-86, при условии значения модуля прочности грунта при одноосном сжатии $\delta_{сж}$ более 80 МПа, породы относятся к 1-ой группе «крепкие скальные». Для данного типа пород применимо задание генерального угла наклона бортов карьера до 55°, и углов откосов одиночных уступов до 70°-75°. Данные параметры были приняты при проектировании карьера месторождения Соқыркудык.

Таблица 3.5.1 – Ориентировочные углы наклона бортов карьера по ВНТП 35-86

Группа пород	Характеристика пород, слагающих борт	Падение поверхностей ослабления	Углы наклона бортов карьера, град
I. Борта сложены крепкими скальными породами $\delta_{сж} > 80$ МПа	Крепкие слабо трещиноватые породы	Отсутствие или от карьера	55
	Крепкие интенсивно трещиноватые породы	Отсутствие или от карьера	40-50
II. Борта сложены породами средней прочности $8 \text{ МПа} < \delta_{сж} < 80 \text{ МПа}$	Выветрелые породы	Отсутствие или от карьера	40-45
		В сторону карьера	30-35*
III. Борта или части их сложены слабыми несвязными породами $\delta_{сж} < 8 \text{ МПа}$ $\delta_{сж}$	Сильно выветрелые или полностью дезинтегрированные породы, глинистые породы, пески, галечники	Отсутствие или от карьера	20-30
		В сторону карьера или слои пластичных глин в основании	Не круче 25*

Таблица 3.5.2 – Ориентировочны углы наклона откосов уступов по ВНТП 35-86

Группа пород	Характеристика пород слагающих уступ	Высота рабочих уступов, м	Углы откосов уступов, град.		
			рабочих	нерабочих	
				одиночных	сдвоенных и ст
1	2	3	4	5	6
I. Крепкие скальные породы $\delta_{сж} > 80$ МПа	Весьма крепкие породы	12 - 15	до 80	70 - 75	65 - 70
	Крепкие слабо-трещиноватые и слабовыветрелые породы	12 - 15	70 - 75	60 - 65	55 - 60
	Крепкие трещиноватые породы	12 - 15	65 - 70	55 - 60	50 - 55
II. Породы средней крепости $8 \text{ МПа} < \delta_{сж} < 80 \text{ МПа}$	Выветрелые интенсивно трещиноватые породы	12 - 15	60 - 65	50 - 55	45 - 50
	Сильновыветрелые породы	10 - 12	55 - 60	45 - 50	40 - 45
	Интенсивно трещиноватые и расланцованные породы	10 - 12	45 - 50	40 - 45	35 - 40
III. Слабые и несвязные породы $\delta_{сж} < 8 \text{ МПа}$	Частично дезинтегрированные изверженные породы	8 - 10	55 - 60	40 - 50	35 - 40
	Глинистые породы, полностью дезинтегрированные разности всех пород	8 - 10	40 - 50	25 - 40	25 - 30
	Глинистые песчано-гравийные отложения	8 - 10	40 - 45	35 - 40	30 - 35

3.6 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 3.6.1), 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.

Нормативные потери и разубоживание для открытой добычи руды месторождения Сокрыкудык, рассчитаны в соответствии с «Типовыми методическими указаниями по определению, нормированию, учету и экономической оценке потерь полезных ископаемых при добыче».

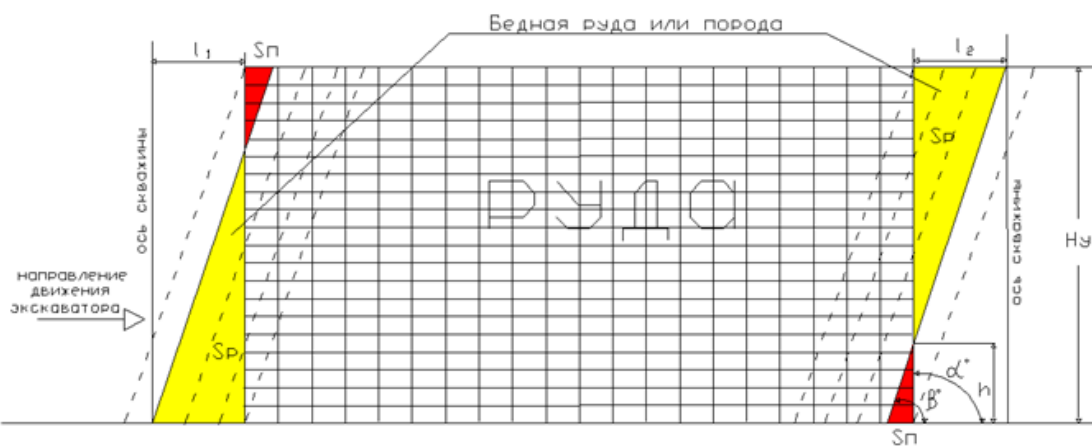


Рисунок 3.6.1 - Схема к расчёту нормативов потерь и разубоживания в приконтурных зонах при разработке крутопадающих залежей

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_{π}) и примешиваемых пород (S_p), 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_o), определяются по следующей формуле:

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

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_p и примешиваемых пород S_{π} , m^2 :

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

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

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

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

где,

C – содержание металлов в погашаемых балансовых запасах;

C_o – экономически обоснованное бортовое содержание;

b – содержание в разубоживающих породах;

Y – объёмный вес руды, породы ($Y_p = 2.67 \text{ т/м}^3$; $Y_{\pi} = 2.67 \text{ т/м}^3$).

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

$$\Pi_{\pi} = S_{\pi} Y_p, \text{ т/пог.м}$$

$$P_{\pi} = S_p Y_{\pi}, \text{ т/пог.м}$$

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

$$\Pi = \frac{\Pi_{\pi} L}{B} 100, \%$$

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

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 месторождении Соқыркудық, приняты следующие значения: потери 4,0%, разубоживание 27,0%. Данные значения принимаются для дальнейших расчётов.

Таблица 0.6.1 - Показатели эксплуатационных потерь и разубоживания

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Обозначение	Показатели
1	Эксплуатационные потери	%	П	4
2	Эксплуатационное разубоживание	%	Р	27

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

$$Q_{\text{эсп.}} = \frac{Q_{\text{геол.}} \times (100 - П)}{(100 - Р)},$$

где Q_{эсп.} - эксплуатационные запасы, тыс.т;

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

П - потери, %;

Р - разубоживание, %.

При наличии полезного компонента в разубоживающей массе, его содержание в эксплуатационных запасах (С_{эсп.}) определяется с учетом количества полезного компонента в разубоживающей массе по следующей формуле:

$$C_{\text{эсп.}} = \frac{C_{\text{г}} \times Q_{\text{геол.}} - C_{\text{г}} \times Q_{\text{пот.}} + C_{\text{р}} \times Q_{\text{раз.}} \times n}{Q_{\text{эсп.}}},$$

где С_г - содержание полезного компонента в геологических запасах, %;

С_р - содержание полезного компонента в разубоживающей массе, %;

Q_{пот.} - количество запасов, потерянных в недрах, тыс.т;

Q_{раз.} - количество разубоживающей массы, тыс.т;

n - доля разубоживающей массы, содержащей полезный компонент, %.

Согласно «Отраслевой инструкции по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках МЦМ СССР» для определения фактических потерь и разубоживания на открытых горных работах применяется косвенный метод.

Потери руды и металла «П, %» косвенным методом определяют по разности между количествами погашенных балансовых запасов «Б» и добытой рудой «Д» с учетом содержания полезных компонентов в погашенных балансовых запасах - «с», содержания полезных компонентов в добытой руде - «а» и содержания полезных компонентов в разубоживающей массе - «b»:

$$\Pi = (1 - Д / Б * (a - b) / (c - b)) * 100.$$

Разубоживание руды «Р, %» устанавливают по снижению содержания полезных компонентов в добытой руде по сравнению с содержанием их в погашенных балансовых запасах:

$$P = (c - a) / (c - b) * 100$$

3.7 Эксплуатационные запасы по горизонтам

Погоризонтная эксплуатационная отработка запасов месторождения Сокрыкудык, с разделением по типам руд, а также с объемами вскрыши и горной массы, представлена в таблице 3.7.1.

Таблица 3.7.1 – Погоризонтный план отработки запасов

Горизонт, (м)	Горная масса, (м3)	Пустая порода, (м3)	Тип руды	Товарная руда, тонн	Металл Cu, тонн	Ср.сод Cu, %	Металл Ag, кг	Ср.сод Ag, г/т
410	54 581	48 897	Окисл	15 120	144	0.95	22	1.43
			Смеш					
			Сульф					
400	898 541	825 510	Окисл	194 262	1 668	0.86	478	2.46
			Смеш					
			Сульф					
390	1 041 536	934 050	Окисл	285 912	2 028	0.71	1 103	3.86
			Смеш					
			Сульф					
380	971 592	848 135	Окисл	324 411	2 006	0.62	1 452	4.48
			Смеш	3 592	19	0.54	4	1.12
			Сульф	392	5	1.15	5	12.00
370	750 803	653 679	Окисл	215 577	1 166	0.54	921	4.27
			Смеш	38 638	217	0.56	112	2.90
			Сульф	4 137	27	0.65	28	6.82
360	660 977	608 525	Окисл	82 500	536	0.65	303	3.67
			Смеш	30 385	166	0.55	104	3.41
			Сульф	26 636	137	0.51	127	4.78
350	582 304	535 179	Окисл	58 956	525	0.89	99	1.68
			Смеш	5 889	61	1.04	8	1.42
			Сульф	60 509	333	0.55	218	3.61
340	337 938	299 752	Окисл	39 203	337	0.86	36	0.91
			Смеш	15 446	115	0.75	43	2.81
			Сульф	46 924	437	0.93	129	2.75
330	245 078	197 351	Окисл	18 199	94	0.52	45	2.49
			Смеш	22 529	144	0.64	44	1.97
			Сульф	86 224	782	0.91	303	3.51
320	140 163	93 713	Окисл	2 563	20	0.77	19	7.49
			Смеш	8 212	37	0.45	4	0.45
			Сульф	112 783	758	0.67	337	2.99
Итого	5 683 513	5 044 791	Окисл	1 236 703	8 524	0.69	4 479	3.62
			Смеш	124 692	760	0.61	320	2.56
			Сульф	337 605	2 478	0.73	1 147	3.40
			Всего	1 699 000	11 759	0.69	5 946	3.50

3.8 Основные параметры проектного карьера

Параметры проектного карьера месторождения Соқыркудык, на основании основных элементов разработки, отображены в таблице 3.8.1.

Таблица 3.8.1 - Основные параметры проектного карьера

Показатели	Ед. изм.	м. Соқыркудык
Размеры карьера:		
длина	м	745
ширина	м	245
высота	м	90
Генеральный угол наклона борта	градусы	55
Высота уступа	м	30
Эксплуатационные запасы руды	тыс.т	1 699 000
Запасы металлов:		
медь	тыс.т	11 756
серебро	кг	5 946
Объем горной массы	тыс.м ³	5 683 513
Объем вскрыши	тыс.м ³	5 044 791
Средний эксплуатационный коэффициент вскрыши	м ³ /т	2.97
Максимальная годовая производительность карьера:		
по руде	тыс.т	268
по горной массе	тыс.м ³	1 114
Срок отработки	лет	10

Проектное положение карьера месторождения Соқыркудык на конец отработки (2034 г.) представлено на рисунке 3.8.1.

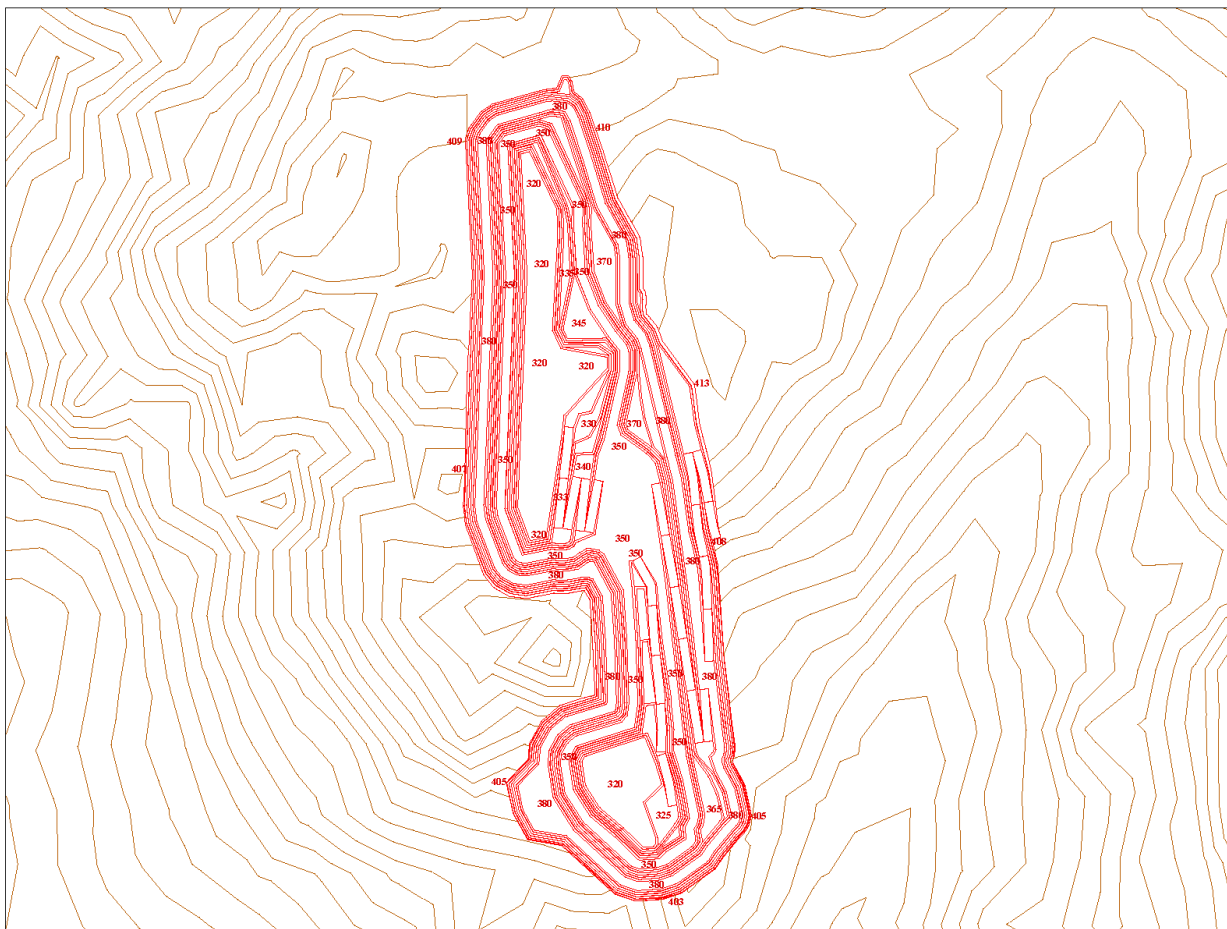


Рисунок 3.8.1 - Положение карьера на конец отработки 2034 г. (вид в плане)

3.9 Современное состояние горных работ

На момент начала проектирования, горные работы на месторождении Сокрыкудык ранее не производились. Карьер проектируется как новое предприятие.

Современное состояние топографической поверхности месторождения Сокрыкудык, по результатам маркшейдерской съёмки на 02.01.2024 г., отображено на рисунке 3.9.1.

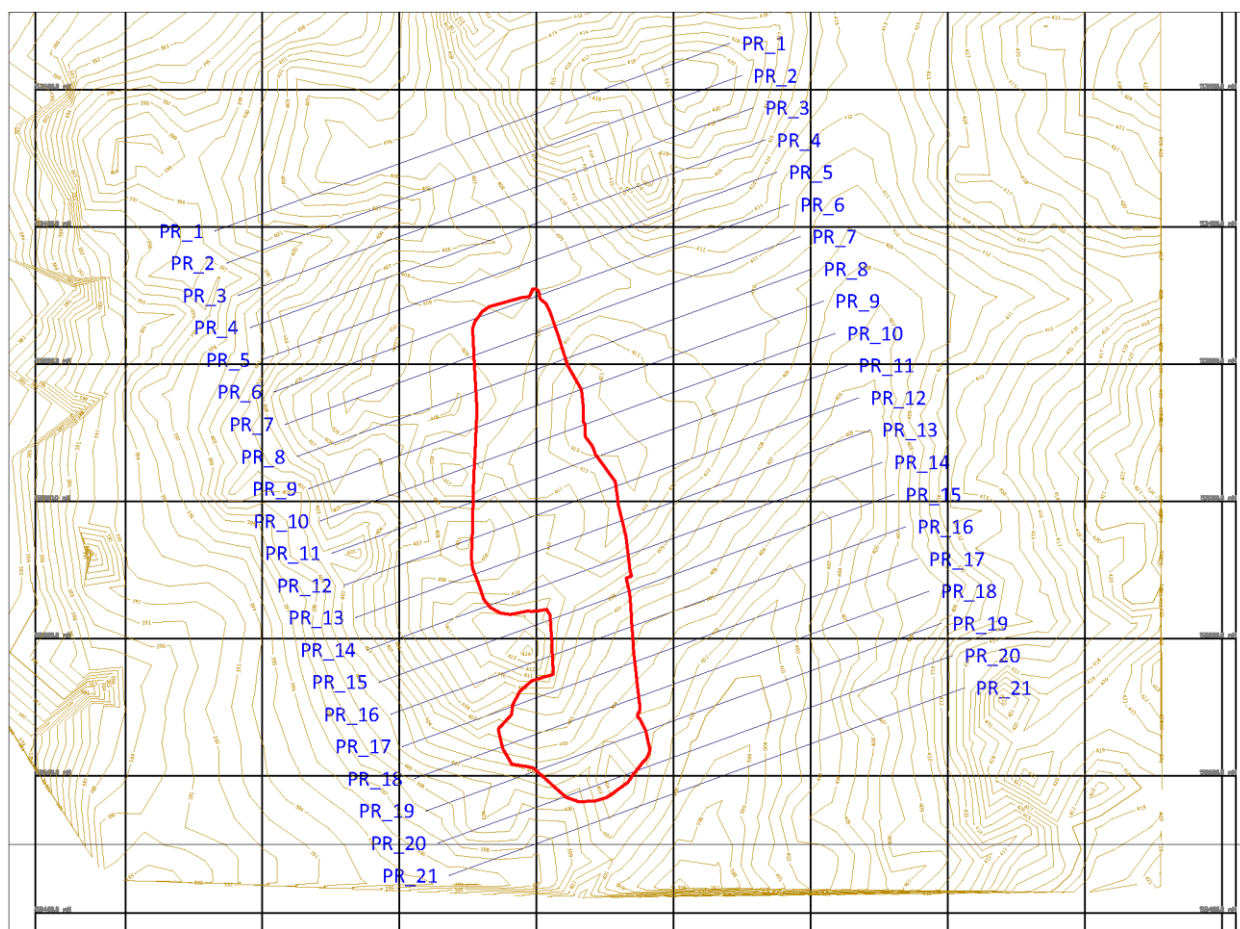


Рисунок 3.9.1 - Топографическая съёмка месторождения Сокрыкудык

3.10 Система вскрытия месторождения

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

Падение запасов руды месторождения Сокрыкудык $50-55^\circ$ с востока на запад. Учитывая характер пространственного распределения запасов руд, а также принятую структуру комплексной механизации, карьерное поле будет вскрыто системой внутренних скользящих съездов в пределах рабочей зоны карьера, с обустройством трасс по восточному борту карьера.

По мере развития рабочей зоны карьера, часть уступов устанавливается в предельное положение с бермами безопасности через каждые 30 м.

Местоположение устья капитального съезда на отметке +410 м, выбрано с учётом пониженного рельефа поверхности, а также с учётом 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.

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии СНиП 2.05.07-91 "Промышленный транспорт" и ВНТП-35-86.

Учитывая, что карьер месторождения Сокрыкудык имеет незначительные размеры в плане и достаточно небольшую глубину на конец отработки, он вскрывается системой внутренних съездов с простой формой трассы. Форма трассы тупиковая. Уклон съездов стационарной трассы карьера - 100‰.

Трасса внутрикарьерных дорог связывается на поверхности с автодорогой соединяющей породный отвал, рудный склад, склад ПРС месторождения, 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, которые планируется использовать на месторождении Сокрыкудык.

- а) ширина временных съездов при двухполосном движении 12,5 м;
- б) ширина капитальных съездов при однополосном движении 8 м;
- в) продольный уклон съездов 100 ‰ (или 5,7 градусов).

На рисунке 3.10.1 показано положение карьера месторождения Сокрыкудык на конец отработки, с указанием трассы внутрикарьерных дорог.

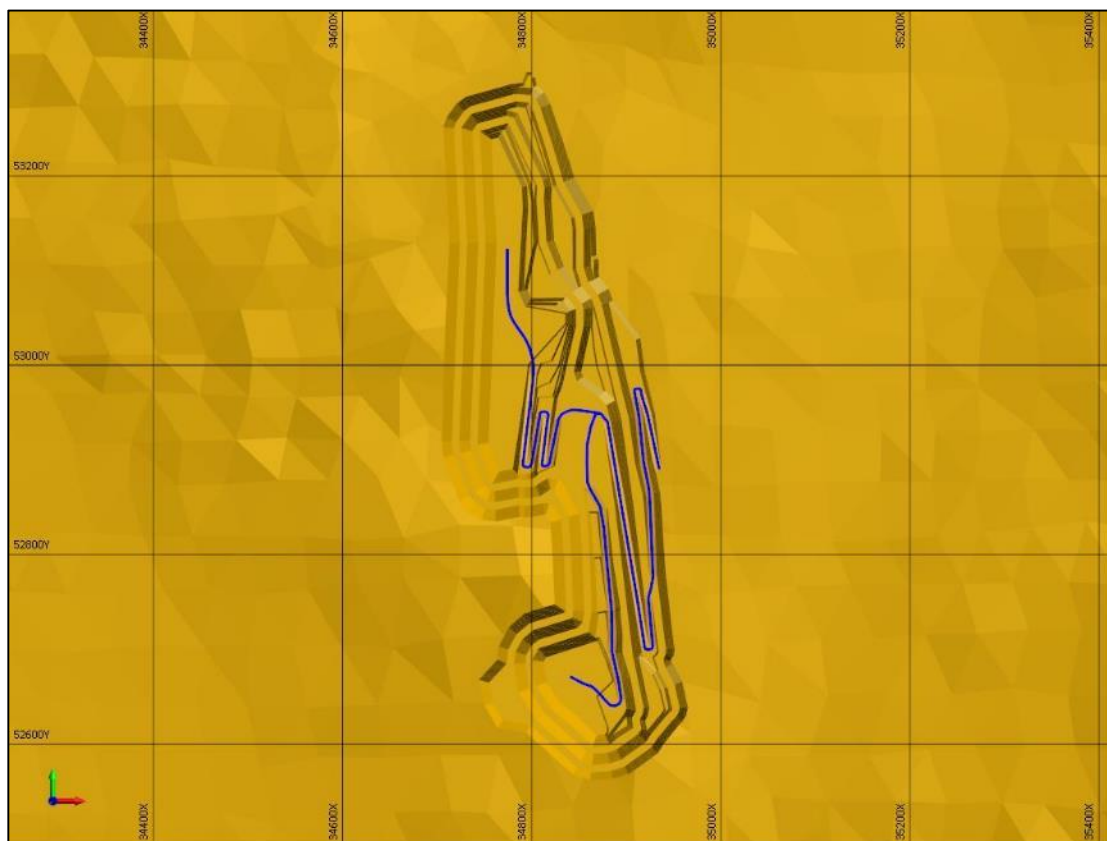


Рисунок 3.10.1 - Трасса внутрикарьерных дорог карьера на конец отработки

На высотной отметке +350 м трасса образует отдельные системы съездов для южного и северного флангов карьера.

Длина трассы внутренних съездов, с учётом длины горизонтальных площадок примыкания и разворотов, а также длины поверхностных маршрутов, приведены в таблице 3.10.1.

Таблица 3.10.1 - Параметры трассы и поверхностных маршрутов

Съезд	Параметры трассы					
	породопотока			рудопотока		
	отметка, м		длина	отметка, м		длина
	начало	конец	м	начало	конец	м
1	2	3	4	5	6	7
Автодорога от выезда из карьера до рудного склада	-	-	-	410	398	1 000
Автодорога от выезда из карьера до отвала	410	460	1000	-	-	-
Скользкие съезды (трасса)	410	320	1 465	410	320	1 465

Общая длина трассы, от самых нижних забоев на отметке +320 м до выезда из карьера, составляет 1 465 м.

3.11 Параметры основных элементов системы разработки

При отработке карьера 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 подступы по 5 м, в целях уменьшения потерь и разубоживания;

3) углы рабочих уступов приняты 70°;

4) углы откосов бортов карьера приняты 55°;

5) 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»;

6) ширина транспортных берм:

- временных двухполосных – 12,5 м;

- капитальных однополосных – 8 м.

7) ширина рабочей площадки от 18 до 21 м.

3.12 Режим работы рудника

Режим горных работ месторождения Сокрыкудык круглогодовой, вахтовый, двухсменный. Бурение, экскавация, транспортировка горной массы и работы на отвалах производятся круглосуточно.

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

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

3.13 Производственная мощность предприятия

Месторождение Сокрыкудык планируется вовлечь в разработку, с целью восполнения запасов руды действующего рудника Аяк-Коджан, по завершению отработки на руднике сульфидной руды открытым и подземным способом.

На текущий момент годовая производственная мощность переработки Аяк-Коджанской обогатительной фабрики, составляет до 800 тыс. т по сухой руде.

Окисленную руду планируется перерабатывать на проектируемом к строительству заводе жидкостной экстракции и электролиза, с

производственной мощностью переработки до 500 тыс. т руды в год. Начало строительства завода запланировано на 2024 г.

В целях загрузки производственных мощностей нового завода, окисленная руда будет также поставляться и с других действующих или планируемых к запуску месторождений компании ТОО «Fonet Er-Tai AK Mining» - Коджанчад 4 и Маясалган.

Горные работы на месторождении Сокрыкудык (добыча руды, ведение вскрышных работ и транспортировка вскрыши в отвал, транспортировка руды на Аяк-Коджанскую обоганительную фабрику), а также буровзрывные работы (бурение взрывных скважин, взрывные работы) планируется осуществлять на договорной основе с подрядными организациями, обладающими всеми техническими возможностями, достаточными для проведения операций по добыче.

Подрядные организации будут использовать собственные технические средства (машины и оборудование), а также материальные и трудовые ресурсы.

3.14 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:

1. режим работы предприятия;
2. производственная мощность предприятия;
3. задание на проектирование.

Техническим заданием на проектирование рабочего проекта «План горных работ отработки запасов месторождения Сокрыкудык», установлена среднегодовая производительность карьера по добыче эксплуатационных запасов руды на уровне от 80 до 260 тыс. т. руды, а также установлен срок отработки карьера 10 лет.

При составлении календарного плана отработки запасов месторождения Сокрыкудык, за основу были приняты все минеральные запасы месторождения по категории «вероятные», которые были приняты на государственный учет недр по состоянию на 02.01.2024 г.

На основе вышеуказанных данных и требований, разработан календарный график горных работ на месторождении Сокрыкудык на период 2025-2034 гг., который представлен в таблице 3.14.1.

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 3.14.1 - Календарный график горных работ на месторождении Соқыркудық на период 2025-2034 гг

Показатели	Ед.и.	2025	2026	2027	2028	2029
Эксплуатационные запасы	т	86 724	161 622	204 984	240 462	268 056
Среднее содержание Cu	%	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
Среднее содержание Ag	г/т	3,36	3,51	3,51	3,51	3,51
Количество Cu	т	600	1118	1418	1664	1855
Количество Ag	кг	291	567	719	843	940
Потери	%	4	4	4	4	4
Разубоживание	%	27	27	27	27	27
Объем горной массы	м ³	405 083	644 993	756 539	810 137	1 114 222
Вскрышные породы	м ³	372 480	584 233	679 478	719 738	1 013 450
Коэффициент вскрыши	м ³ /т	4,30	3,61	3,31	2,99	3,78
Отметка дна карьера	м	405	399	392	385	373

Продолжение таблицы

Показатели	Ед.и.	2030	2031	2032	2033	2034	Итого
Эксплуатационные запасы	т	256 230	181 332	110 376	94 608	94 608	1 699 000
Среднее содержание Cu	%	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
Среднее содержание Ag	г/т	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,5
Количество Cu	т	1773	1255	764	655	655	11 756
Количество Ag	кг	899	636	387	332	332	5 946
Потери	%	4	4	4	4	4	4
Разубоживание	%	27	27	27	27	27	27
Объем горной массы	м ³	1 025 824	459 275	236 340	117 118	113 981	5 683 513
Вскрышные породы	м ³	929 497	391 105	194 846	81 551	78 414	5 044 791
Коэффициент вскрыши	м ³ /т	3,63	2,16	1,77	0,86	0,83	2,97
Отметка дна карьера	м	356	345	335	333	320	320

3.15 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 – 12 мес, подготовленными (обуренными) – 6 мес., готовыми к выемке (взорванных) – 1,5 мес;

При работе с проектной мощностью:

Вскрытыми – 7 мес, подготовленными – 3 мес., готовыми к выемке – 1,5 мес;

При затухании горных работ:

Вскрытыми – 4,5 мес, подготовленными – 3,5 мес., готовыми к выемке – 1,0 мес.

В объемном варианте среднегодовая обеспеченность запасами месторождения Сокрыкудык составляет:

При вводе карьера в эксплуатацию (2025-2026 гг.)

а) вскрытые запасы – 124 тыс.т;

б) подготовленные запасы – 62 тыс.т;

в) готовые к выемке – 16 тыс.т.

При работе с проектной мощностью (2027-2030 гг.)

а) вскрытые запасы – 141 тыс.т;

б) подготовленные запасы – 61 тыс.т;

в) готовые к выемке – 30 тыс.т.

При затухании горных работ (2031-2034 гг.)

а) вскрытые запасы – 45 тыс.т;

б) подготовленные запасы – 35 тыс.т;

в) готовые к выемке – 10 тыс.т.

Вышеуказанные объемы учитываются при проектировании планов горных работ по годам отработки.

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.

3.16 Технология и комплексная механизации системы разработки

3.16.1 Выбор технологии системы разработки

Принятая система разработки месторождения Соқыркудық 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 месторождении Соқыркудық 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 схожим 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 действующем карьере месторождения Аяк-Коджан TOO «Fonet Er-Tai AK MINING», схожим по основным элементам системы разработки с карьером месторождения Соқыркудық.

Данный комплекс оборудования хорошего себя зарекомендовал по результатам отработки месторождения Аяк-Коджан.

Состав основного технологического оборудования для выполнения горных работ на месторождении Соқыркудық представлен в таблице 3.9.1. Технические характеристики оборудования приведены в приложении 4.

Таблица 3.16.1 - 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 JK 590	Volvo EC380 D	Volvo A45G	Shantui SD32
ЭТР	JK 590	Volvo EC380 D	Volvo A45G	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.

3.16.2 Описание технологии системы разработки

Разработка месторождения Соқыркудык производится с предварительным рыхлением пород взрывным способом.

На технологическом процессе выемки применяется экскаватор марки Volvo EC380 D, с ёмкостью ковша 3 м³. Горная масса грузится в автосамосвалы марки VolvoA45G, грузоподъёмностью 41 т. Порода вывозится во внешний отвал, руда вывозится на усреднительный рудный склад на месторождении.

Для бурения взрывных скважин используется буровой станок марки Epiroc FlexiROC D65, с диаметром бурения скважин 165 мм, и буровой станок JK590, с диаметром бурения скважин 115 мм.

Зачистку подъездов к экскаваторам от просыпающейся во время погрузки горной массы, предусматривается производить гусеничным бульдозером Shantui SD32.

На вспомогательных работах используется бульдозер Shantui SD32, погрузчик LW-500, автогрейдер XCMG GR 215 A и виброкаток XCMG XS163J.

Транспортировка руды предусматривается по следующей схеме:

- руда из карьера доставляется автосамосвалами Volvo A45G на рудный склад месторождения, где она сортируется по содержанию металла Cu в руде;
- руда перегружается фронтальным погрузчиком LW-500 в автосамосвалы марки Shacman грузоподъёмность 25-40 т;
- руда в зависимости от типа, перевозится по технологическим автодорогам на рудный склад Аяк-Коджанской обогатительной фабрики или рудный склад планируемого к строительству завода жидкостной экстракции и электролиза, с целью усреднения и дальнейшей переработки.

3.17 Выемочно-погрузочные работы

3.17.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования

Учитывая производительность карьера по горной массе до 1,2 млн. м³/год, в качестве основного выемочно-погрузочного оборудования в карьере месторождения Соқыркудык, принимается гидравлический экскаватор Volvo EC380 D, с емкостью ковша 3 м³.

3.17.2 Выемки и погрузки горной массы

Выемка горной массы в карьере месторождения 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 – первая заходка 3 м, вторая 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 взрываваемых 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-70, 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 30 м по высоте.

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

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

Принятая ширина рабочей площадки (18-21 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 3.17.2.1 и 3.17.2.2.

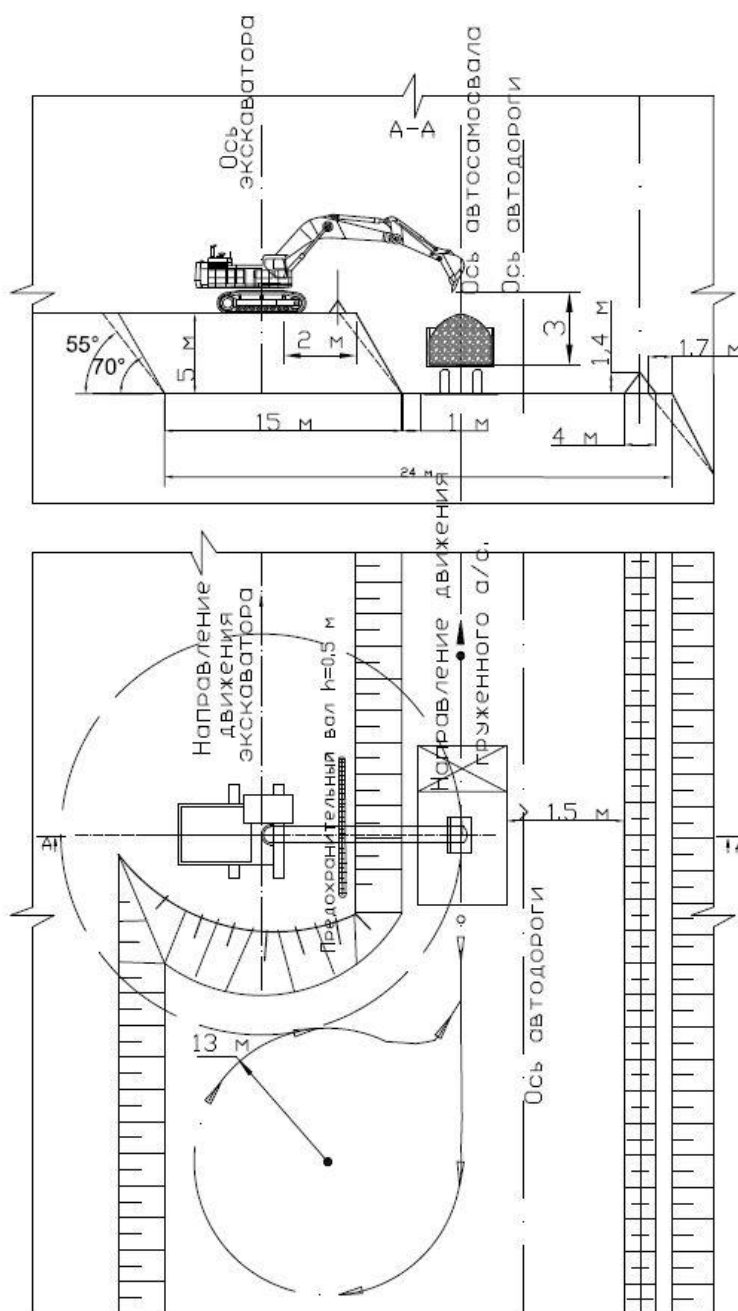


Рисунок 3.17.2.1 - Схема выемки экскаватором с нижним черпанием с погрузкой при наличии площадки для разворота самосвала

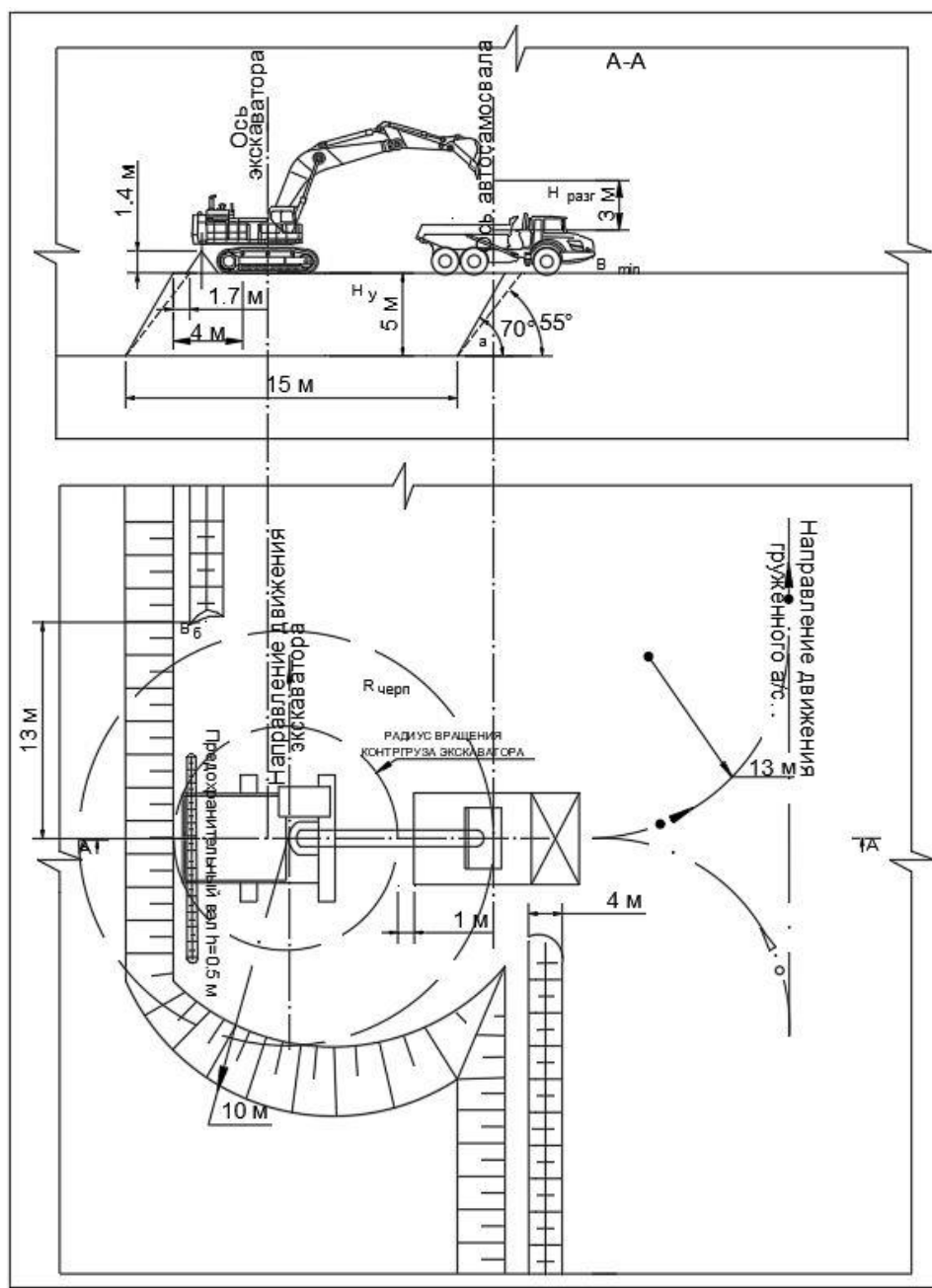


Рисунок 3.17.2.2 - Схема выемки экскаватором на уровне с нижним черпанием с погрузкой при наличии площадки для разворота самосвала

3.17.3 Расчётная производительность выемочно-погрузочного оборудования

Производительность выемочно-погрузочного оборудования определена при погрузке горной массы в автосамосвалы марки Volvo A45G, грузоподъёмностью 41 т.

Производительность экскаваторов по руде и вскрыше определена по нормам технологического проектирования, единым нормам выработки и приведена в таблице 3.17.3.1.

Таблица 3.17.3.1 - Производительность экскаватора Volvo EC380D

Экскаватор	Породы	Производительность		
		м³/смена	м³/сутки	тыс.м³/год
Volvo EC380D	скальные	1 097	2 194	790

3.17.4 Расчёт выемочно-погрузочного оборудования

В проекте определена производительность экскаваторов Volvo EC380 D, которые планируются для погрузки горной массы в карьере месторождения Сокрыкудык.

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 учётом 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 учётом 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 учётом простоев во время приёма-сдачи смен, регламентированных перерывов, а также производства подготовительных работ в забое:

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

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

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

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

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

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

D_p – количество рабочих дней в году;

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

Исходные данные, которые приняты для расчёта производительности выемочно-погрузочного оборудования и результаты расчёта приведены в таблице 3.17.4.1.

Таблица 3.17.4.1 - Исходные данные для расчёта производительности

Показатели	Параметры
Среднее время цикла при погрузке горной массы ($t_{ц}$, сек.)	43.0
Номинальная вместимость ковша, куб.м	3
Коэффициент наполнения ковша	0.9
Коэффициент разрыхления пород (K_p)	1.35
Влажность, %	2.0
Коэффициент использования выемочно-погрузочного оборудования на погрузке горной массы в течение часа (K_3)	0.9
Коэффициент использования выемочно- погрузочного оборудования во времени в течение смены	0.8
Коэффициент технической готовности оборудования	0.8
Количество рабочих смен в сутки	2
Количество рабочих дней в году	365
Техническая производительность (m^3/t)	190/507
Эксплуатационная часовая производительность (m^3/t)	163/435
Эксплуатационная сменная производительность (m^3/t)	1 097/2 929
Суточная производительность (m^3/t)	2 194/5 858
Годовая производительность (m^3/t)	789 750/ 2 108 633

Результаты расчёта необходимого количества экскаваторов по периодам работы предприятия представлены в таблице 3.17.4.2.

Таблица 3.17.4.2 - Расчёт необходимого количества экскаваторов

Показатели	Ед.изм.	2025	2026	2027	2028	2029
Объем экскавируемой вскрыши	тыс. м3	87	162	203	211	192
Объем добываемой руды	тыс. м3	286	423	476	509	822
Объем горной массы	тыс. м3	405	645	757	810	1 114
Производительность экскаватора по вскрыше	тыс.м3/ год	1 445	1 445	1 445	1 445	1 445
Производительность экскаватора по руде	тыс.м3/ год	789	789	789	789	789
Общее количество экскаваторов по вскрыше	шт	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2
Общее количество экскаваторов по руде	шт	0,4	0,5	0,6	0,6	1,0
Инвентарное количество экскаваторов на вскрыше	шт	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество экскаваторов на руде	шт	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Продолжение таблицы 3.17.4.2

Показатели	Ед.изм.	2030	2031	2032	2033	2034
Объем экскавируемой вскрыши	тыс. м3	192	102	44	30	30
Объем добываемой руды	тыс. м3	767	290	151	52	49
Объем горной массы	тыс. м3	1 026	459	236	117	114
Производительность экскаватора по вскрыше	тыс.м3/год	1 445	1 445	1 445	1 445	1 445
Производительность экскаватора по руде	тыс.м3/год	789	789	789	789	789
Общее количество экскаваторов по вскрыше	шт	0,2	0,1	0,1	0,04	0,04
Общее количество экскаваторов по руде	шт	1,0	0,4	0,2	0,1	0,1
Инвентарное количество экскаваторов на вскрыше	шт	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество экскаваторов на руде	шт	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

3.18 Транспортировка горной массы

3.18.1 Обоснование принятого вида транспорта

Отмеченные особенности и опыт прежних лет разработки аналогичного месторождения Аяк-Коджан, предопределили применение на месторождении Соқыркудык шарнирно-сочлененного автомобильного транспорта для транспортировки горной массы из карьера.

Горнотехническим условиям разработки месторождения Соқыркудык присущи следующие особенности:

- 1) месторождение будет разрабатываться одним карьером;
- 2) скорость углубки по отдельным годам не превышает 20 м в год;
- 3) годовой грузооборот не превышает 1,2 млн.куб.м горной массы;
- 4) расстояние транспортирования не более 3,0 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 самосвал на вскрыше и руде марки Volvo A45G грузоподъемностью 41 т.

3.18.2 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 формуле:

$$Ш = П_y + П_k + П_o + П_п + П_{он} + П_d + П_v + П_б,$$

где: $П_y$ – расстояние от нижней бровки уступа до верхней бровки канавы (площадка для сбора осыпи) (0,5 м);

$П_k$ – ширина канавы поверху (0,5 м);

$П_o$ – ширина обочины от кромки дороги до бровки канавы (0,5 м);

$П_п$ – ширина проезжей части для автосамосвала Volvo A45G (3,5 м);

$П_{он}$ – ширина обочины от кромки автодороги до подошвы грунтового вала (0,5 м);

$П_d$ – ширина дистанции между двумя автосамосвалами (1 м);

$П_v$ – ширина подошвы грунта вала (1 м);

$П_б$ – ширина призма возможного обрушения (1,5 м);

Ширина призмы определяется по формуле:

$$П_б = Н (ctga - ctgb),$$

где: $Н$ – высота уступа 30 м;

a – угол устойчивого откоса уступа 65° ;

b – угол рабочего откоса 70° ;

$П_б$ принимается равной 1,5 м;

В соответствии с планируемым использованием на транспортировке горной массы автосамосвалов типа Volvo A45G с колесной формулой 6*6, на основании таблицы №26 СП РК 3.03-122-2013, принят руководящий уклон автодорог без покрытия до 100‰.

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 временных съездах с обочинами, принята равной 12,5 м, предельный продольный уклон автодорог на съездах 100‰.

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

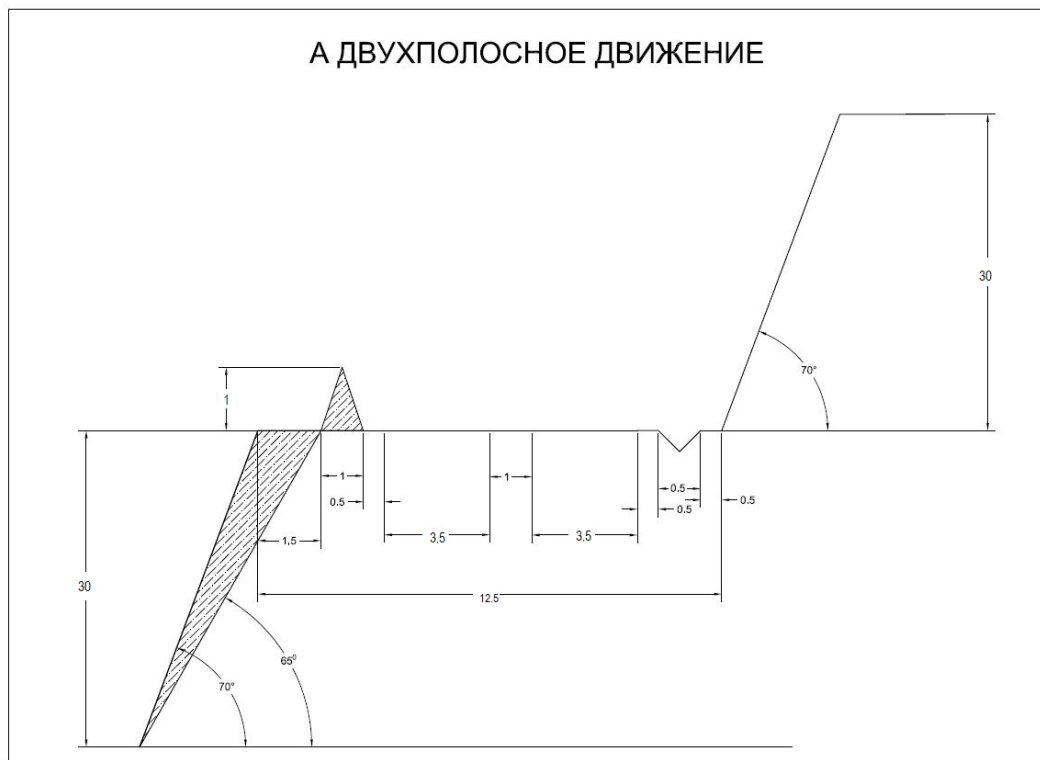


Рисунок 3.18.2.1 - Схема временных двухполосных транспортных дорог

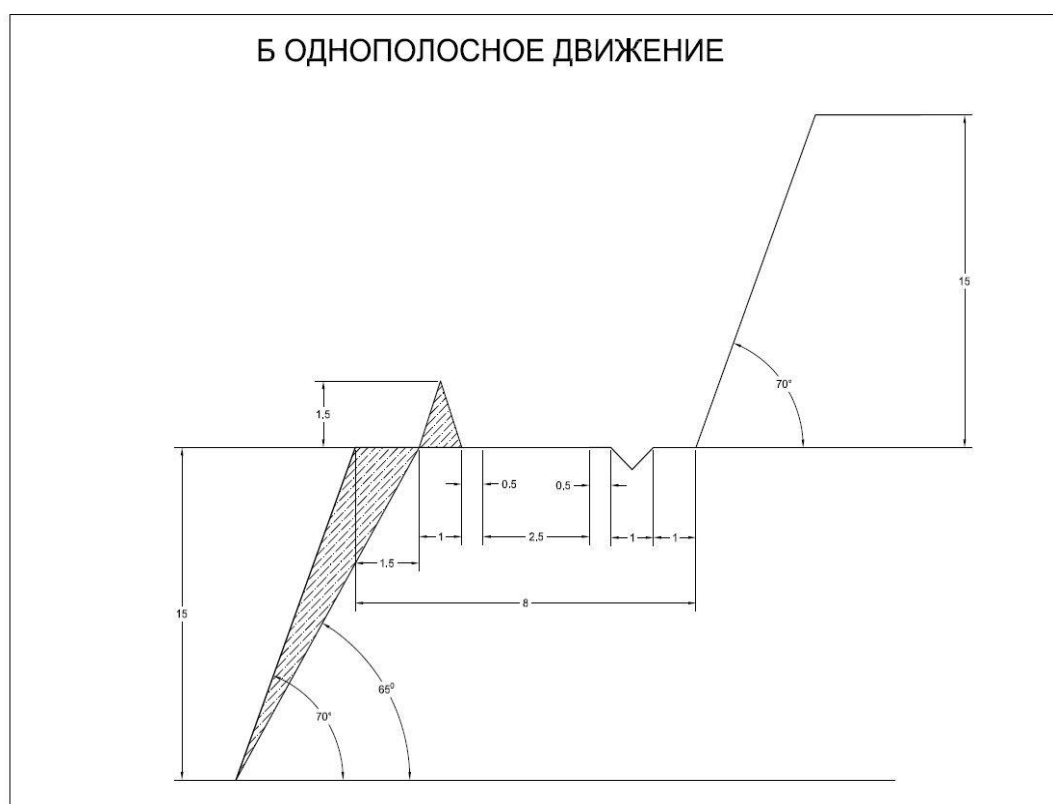


Рисунок 3.18.2.2 - Схема постоянных однополосных транспортных дорог

В связи с тем, что годовой объем перевозок составляет менее 5 млн. тонн нетто, на основании таблицы №22 СП РК 3.03-122-2013, все технологические автодороги относятся к категория III–к.

Допустимая скорость движения автотранспорта в карьере, относящихся к III-к категории, составляет 20 км/ч (таблица №23 СП РК 3.03.122-2013).

3.19 Буровзрывные работы

3.19.1 Обоснование выбора бурового станка

Буровзрывные работы на месторождении Соқыркудык планируется осуществлять на основании договора с подрядными организациями.

На месторождения для производства взрывных работ принят метод вертикальных скважинных зарядов.

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

На рудных зонах применяется схема (сетка) расположения взрывных скважин 3х3 м, при диаметре скважин 115 мм. На породных зонах применяется схема скважин 4х4 м, при диаметре скважин 165 мм.

Данные параметры приняты как оптимальные.

3.19.2 Расчёт производительности буровых станков

Для бурения взрывных скважин на месторождении Соқыркудык принят буровой станок Epiroc FlexiROC D65 с диаметром долота 165 мм и буровой станок JK 590 с диаметром долота 115 мм.

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, пм/год,

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

Расчёт производительности бурового станка Epiroc FlexiROC D65 приведён в таблице 3.19.2.1.

Таблица 3.19.2.1 - Расчёт производительности бурового станка Epiroc FlexiROC D65

Показатели	Ед. изм	Параметры
Плотность пород, γ_p	т/м ³	2.67
Техническая скорость бурения	м/час	30
Длина скважин	м	11.5/6
Чистое время бурения одной скважины	мин	30.5/15.5
Очистка скважины	мин	1.5
Подъем бурового става	мин	0.23
Снятие упорных стоек	мин	0.50
Переезд к следующей скважине	мин	0.50
Выравнивание бурового станка	мин	0.75
Общее время бурения одной скважины	мин	31/16
Коэффициент использования бурового станка в течение смены		0.8
Сменная производительность бурового станка, порода/руда	м/см	200/220
Суточная производительность бурового станка, порода/руда	м/сут	400/420
Коэффициент технической готовности бурового станка в год		0.85
Годовая производительность бурового станка, порода/ руда	м/год	121 000/131 000

3.19.3 Выбор типа ВВ и средств взрывания

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

Принимается многорядное расположение скважин в пределах взрываемого 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:

$$W_p = 53K_T d_c \sqrt{\frac{\nabla_{66}}{K_{66}\gamma}}, \text{ м}$$

где: K_T – коэффициент трещиноватости;
 d_c – диаметр скважины, м;
 $\nabla_{\text{вв}}$ – плотность заряжения ВВ, т/м³;
 γ – плотность горной породы, т/м³;
 $K_{\text{вв}}$ – коэффициент относительной работоспособности ВВ по отношению к граммониту 79/21.

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

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

где: H_y – высота уступа, м;

α – угол откоса уступа, град.;

C – 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 4,5 м.

Масса скважинного заряда ВВ (кг) определена по формулам:

для скважин первого ряда: $Q_3 = gWH_ya$,

для скважин последующих рядов: $Q_3 = g\omega H_ya$,

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 $L_{\text{БВ}}$ проверяется на соблюдения условия $L_{\text{БВ}} \leq L_{\text{с}} - L_{\text{заб}}$

Длина ($L_{\text{б}}$) взрываемого блока рассчитывается из условия обеспечения экскаватора четырёхдневным запасом взорванной горной массы и рассчитывается по формуле:

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

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

$Q_{\text{эк}}$ – суточная производительность экскаватора, $\text{м}^3/\text{сут.}$;

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:

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

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

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

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

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

Исходные данные и результаты расчёта параметров буровзрывных работ приведены в таблице 3.19.3.1.

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

Таблица 3.19.3.1 - Исходные данные и расчёт параметров БВР

№ п/п	Расчётные показатели параметров БВР	Категория и степень взрываемости горных пород		
		II	II	III
1	2	3	4	5
1	Высота уступа (H_y), м	10	5	10
2	Угол откоса уступа, град	70	70	70
3	Диаметр скважины ($d_{\text{скв}}$), м	0.165	0.165	0.165
4	Коэффициент трещиноватости (K_T)	1.1	1.1	1.05

Продолжение таблицы 3.19.3.1

№ п/п	Расчётные показатели параметров БВР	Категория и степень взрываемости горных пород		
		II	II	III
1	2	3	4	5
5	Плотность заряда ВВ, т/м ³	1.2	1.2	1.2
6	Плотность взрывааемых пород: руды (ρ_p), т/м ³ вскрыши (ρ_n), т/м ³	- 2.66	2.67 -	- 2.66
7	Коэффициент работоспособности ВВ ($K_{ВВ}$)	1.1-1.2	1.1-1.2	1.1-1.2
8	Величина ЛСПП одиночного заряда ($W_{ог}$)	5.73	5.8	5.47
9	Величина фактической ЛСПП ($W_{ф}$), м	6.64	4.82	6.64
10	Расчётная величина (W): руда, м порода, м	- 6.64	5.8 -	- 6.64
11	Перебур скважин ($l_{пер}$), м	1.5	1.0	1.5
12	Глубина скважин ($l_{скв}$), м	11.5	6.0	11.5
13	Длина забойки ($l_{заб}$), м	4.3	3.8	4.3
14	Длина заряда в скважине ($l_{зар}$), м	7.2	2.2	7.2
15	Вес заряда в 1 м скважины (P), кг	21.2	21.2	21.2
16	Вес заряда в скважине ($Q_{скв}$), кг	184,6	46.6	152.6
17	Расчётный удельный расход ВВ (q), кг/м ³	0.75	0.75	0.75
18	Расстояние между скважинами по первому ряду (a_1): руда, м порода, м	- 3.1	2.1 -	- 3.1
19	Коэффициент сближения скважин в 1-м ряду, т	0.5	0.4	0.5
20	Расстояние между скважинами в последующих рядах (a_{II}), м	4	4	4
21	Расстояние между рядами скважин (b), м	4	4	4
22	Количество рядов скважин (n)	5	4	5
23	Ширина взрывааемого блока ($B_{бл}$), м	24	20	24
24	Длина взрывааемого блока ($L_{бл}$): рудного, м породного, м	- 225	100 -	- 225
25	Количество скважин на блоке на первом ряду: на рудном горизонте на породном горизонте	- 72	48 -	- 72
26	Количество скважин на блоке в последующих рядах: на рудном горизонте на породном горизонте	- 56	25 -	- 56
27	Общая длина скважин: на рудном блоке, м на породном блоке, м	- 4048	738 -	- 4048
28	Выход горной массы с 1м скважины в блоке ($V_{гм}$), м ³ /м	15.6	13.5	15.6

При вторичном дроблении по результатам расчётов 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:

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

где: $Q_{в.п.}$ – годовой объем взрывааемых горных пород, м³/год

Количество негабаритных кусков:

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

где: l_n^3 – объем негабаритного куска, м³.

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 или ПР-22, ПП-63.

Количество шпурометров, необходимое для ликвидации годового объема негабаритных кусков:

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

где: $l_{шп.}$ – 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:

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

3.19.4 Расчёт 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 разлёта осколков породы, от сейсмического эффекта и от действия ударной воздушной волны.

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

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

где: η_3 – коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом;

$\eta_{заб}$ – коэффициент заполнения скважины забойкой;

f - коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М. Протодяконова;
 d - диаметр взрывающей 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 $\eta_{заб}$ равен отношению длины забойки $l_{заб}$ (м) к длине свободной от заряда верхней части скважины l_n (м):

$$\eta_{заб} = \frac{l_{заб}}{l_n} = \frac{2}{2} = 1$$

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

Коэффициент крепости пород f месторождения Сокрыкудык, по шкале проф. М.М. Протодяконова равен 12. Тогда расстояние опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов равно:

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

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» (не менее 300 метров).

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

$$r_{в.ч} = K_b \sqrt{Q_{з.о}}$$

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

$Q_{з.о}$ – 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:

$$Q_{с.б} = (V_{кр} \times \varepsilon / K_r) \beta \times r^3, \text{ кг}$$

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

Таблица 3.19.4.1 - 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 обнажённой 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:

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:

$$Q_{с.б} = (5 \times 0.8/200)^2 \times 450^3 = 36450 \text{ кг или } 36.4 \text{ т}$$

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:

$$Q = 0.65 \times 4 \times 36.4 = 94.6 \text{ т}$$

3.20 Отвалообразование

3.20.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

При разработке месторождения Соқыркудык, перевозка руды будет осуществляется на усреднительный рудный склад площадью 6,55 га и высотой 10 м.

Перевозка вскрышных пород будет осуществляться во внешний породный отвал, расположенный в 90 м восточнее от карьера. Общий объем транспортировки вскрышных пород за время существования карьера составит 5 044 791 м³. Поверхность участка, планируемого размещения отвала пустой породы, сухая, устойчивая и без косогоров.

Плодородный почвенно-растительный слой с поверхности карьера, породного отвала, рудного склада, пруд-испарителя и технологических дорог, будет складирован в отвал ПРС, площадью 3,44 га. Общий расчетный объем размещения ПРС за период эксплуатации месторождения Соқыркудык, составляет, при высоте почвенно-растительного слоя 0,2 м, 110 тыс. м³. Отвал расположен в 380 м западнее карьера.

Исходя из данных объёмов складирования пород в отвал, а также вследствие применения автомобильного транспорта, принята бульдозерная технология отвалообразования.

3.20.2 Расчёт бульдозерного отвалообразования

Объем пород, размещаемых во внешний отвал за весь период отработки составит 5 044 тыс. м³. Отвал вскрышных пород четырехъярусный, общей высотой 50 м.

Общая площадь определяется в зависимости от объёма вскрышных пород, который должен быть размещён в отвале за срок существования карьера, а также в зависимости от высоты отвала по формуле:

$$S_0 = \frac{W \times K_p}{h \times K_0}$$

где: W - объем пород, подлежащих размещению в отвале;

K_p=1,3 коэффициент разрыхления пород в отвале;

h=50 м высота отвала;

K₀ коэффициент, учитывающий неравномерность заполнения площади, 0,7.

Таким образом, расчётная площадь отвала составляет:

$$S = (5\,044 \times 1.3) / (50 \times 0.7) = 18,73 \text{ га}$$

Примечание: площадь породных отвалов согласно проекту принята равная 28 га.

Продолжительность разгрузки и маневрирования автосамосвалов на отвале определяется по формуле:

$$T_p = t_p + t_{\text{пер}} + \frac{(3 \div 4)R}{V}, \text{ мин}$$

где: t_p=47 с продолжительность разгрузки автосамосвала;

t_{пер}=6 с продолжительность переключения передач;

R=9,1 м радиус поворота автомашины при маневрировании;

V=1,5 м/с скорость движения автомашины при маневрировании.

Таким образом продолжительность разгрузки и маневрирования автосамосвалов на отвале будет равна:

$$T_p = (47 + 6 + 4 \times 9.1 / 1.5) / 60 = 1,3 \text{ мин}$$

Число автосамосвалов разгружающихся на отвале в течение часа:

$$N_0 = \frac{\Pi_{\text{кч}} \times K_{\text{пер}}}{Q_{\text{п}}}$$

где: Π_{кч}=93,2 т – средняя часовая производительность карьера по вскрыше;

K_{пер}=1,1 – коэффициент неравномерности работы карьера по вскрыше.

Таким образом продолжительность число автосамосвалов разгружающихся на отвале в течение часа будет равно:

$$N_0 = 93.2 \times 1.1 / 32 = 3,2$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов:

$$N_{ao} = N_0 \times \frac{T_p}{60};$$

$$N_{ao} = 3.2 \times 1.3 / 60 = 0.06 \text{ ед}$$

Принимаем число одновременно разгружающихся автосамосвалов 1 ед.

Длина фронта разгрузки вычисляется по формуле:

$$L_p = N_{ao} \times l_n, \text{ м}$$

где: $l_n = 4$ м – ширина полосы по фронту, занимаемая одним автосамосвалом.

Таким образом длина фронта разгрузки будет равна:

$$L_p = 1 \times 4 = 4 \text{ м}$$

Число участков, находящихся в планировке:

$$N_{уп} = N_{ур} = 1 \text{ шт.}$$

Число резервных участков:

$$N_{урез} = T_{ур} \times (0,5 \div 1) = 1 \text{ шт.}$$

Общее число участков:

$$N_y = N_{уп} + N_{ур} + N_{урез} = 1 + 1 + 1 = 3 \text{ шт.}$$

Общая длина отвального фронта равна:

$$L_0 = 3 \times 4 = 12 \text{ м}$$

Объем, площадь отвала пустых пород, длина фронта разгрузки автосамосвалов рассчитаны согласно «Нормам технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86, Минцветмет СССР).

Показатели работы по отвальному хозяйству на отвале пустых пород приведены в таблице 3.20.2.1.

Таблица 3.20.2.1 - Показатели работы отвального хозяйства

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
1	Потребная ёмкость отвала вскрышных пород	тыс. куб.м	5 044
2	Коэффициент разрыхления пород в отвале	-	1.3
4	Количество отвалов	шт	1
5	Высота отвала	м	50
6	Количество ярусов отвала	шт	4
7	Высота первого яруса отвала	м	20
8	Высота второго-четвертого яруса отвала	м	10
9	Ширина въезда на отвал	м	15
10	Площадь отвала	га	28
11	Угол естественного откоса	град	33

3.20.3 Технология и организация работ на отвале

В настоящем проекте схема развития отвальных дорог принята кольцевая, радиус закругления для Volvo A45G равен 9.1 м.

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом до бровки отвального уступа. Необходимо обустроить ограничитель движения автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют валик породы, оставляемый на бровке отвала. Высота породного вала принимается не менее половины диаметра колеса наибольшего по грузоподъемности эксплуатируемого на карьере автосамосвала. Вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, располагается вне призмы обрушения.

Разгрузка машин может быть произведена на любом участке отвальной бровки. Для этого лишь требуется, чтобы место разворота машин было расчищено бульдозером от крупных кусков породы.

Общая длина фронта отвального тупика, включая длину фронта разгрузочной, планируемой и резервной площадок должна быть не менее 12 м.

Возведение отвала, сдвигание под откос выгруженной породы и планировка отвальной бровки осуществляется с помощью бульдозера.

Для планировки отвальной бровки, бульдозер снабжен поворотным лемехом, установленным под углом 45^0 или 67^0 к продольной оси бульдозера. При планировании породы на высоких отвалах лемех обычно устанавливается перпендикулярно оси бульдозера, так как, в этом случае нет надобности, делать

набор высоты отвала. Основные технологические параметры процесса автомобильно-бульдозерного отвалообразования приведены на рисунке 3.20.3.1.

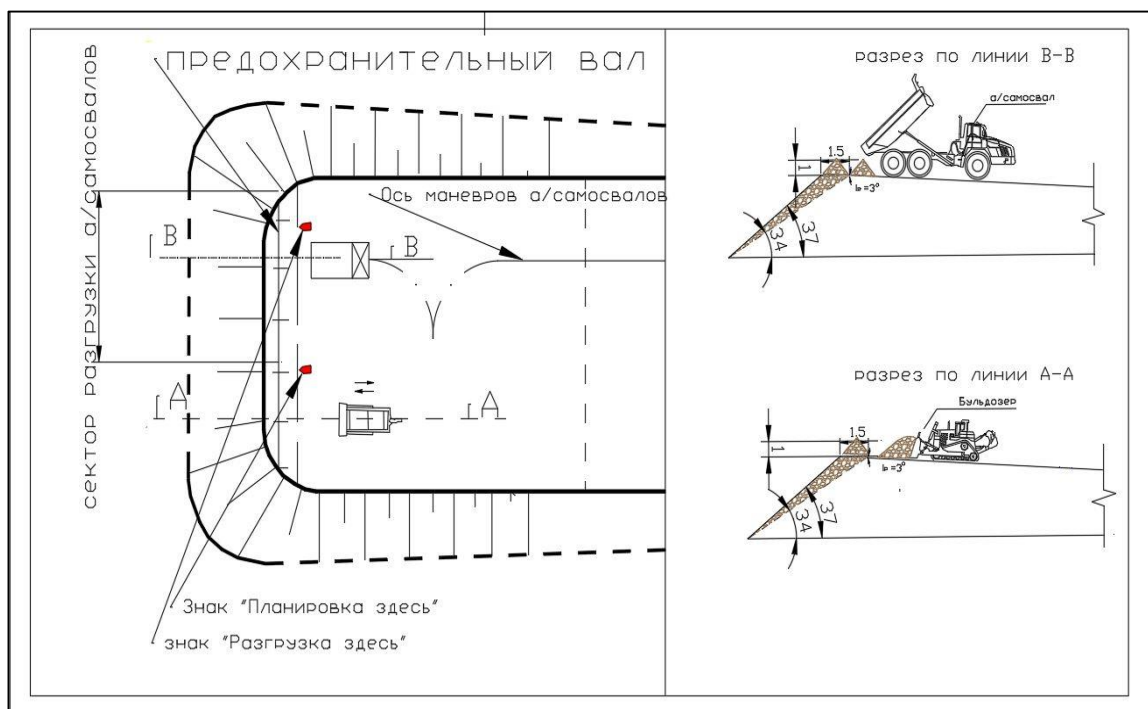


Рисунок 3.20.3.1 – Схема формирования бульдозерного отвала

3.21 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.

6) 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.

3.22 Обеспечение устойчивости откосов бортов карьера

Маркшейдерской службой предприятия, для повышения безопасности работ, предусматривается регулярный контроль за устойчивостью горных пород по периметру карьера месторождения Соқыркудык.

На основе визуального обследования устанавливаются оползневые зоны, планируются мероприятия по снижению воздействия деформаций на производство горных работ, места закладки наблюдательных станций, намечаются содержание и объем инструментальных наблюдений и съемок.

Инструментальные наблюдения на постоянных бортах карьера проводятся с целью изучения закономерностей в развитии деформаций бортов с самого начала их образования. По результатам наблюдений можно выявить характер и оценить степень опасности деформирования, дать прогноз относительно его дальнейшего развития.

На основании результатов наблюдений нарушений устойчивости на карьерах проводится накопление и систематизация полных и объективных сведений о характере и причинах прошедших деформаций. Это позволяет анализировать и обобщать причины возникновения деформаций, разработать меры по их предупреждению и ликвидации. Кроме того, данные паспортизации способствуют уточнению прочностных характеристик горных пород, слагающих прибортовые массивы карьера.

Предупреждение оползневых явлений уступов и бортов карьера осуществляется соблюдением проектных углов откосов уступов, общего наклона бортов карьера, отвала, наблюдений за которыми систематически проводит маркшейдерская служба с занесением данных в специальный журнал маркшейдерских предписаний. При возникновении угрозы обрушений, оползней элементов карьера маркшейдерская служба незамедлительно ставит в известность руководство карьера и предприятия для принятия мер по вывозу людей и техники из угрожающих участков или из карьера. По результатам наблюдений маркшейдерская служба вносит предложение о корректировке проектных углов откосов уступов и бортов карьера. Принятое решение утверждается лицом, утвердившим технический проект.

4 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ КАРЬЕРА

4.1 Основные расчётные параметры электроснабжения карьера

Обеспечение электроэнергией месторождения Сокрыкудук, планируется осуществлять от дизель-генераторной установки AKSA – 330 кВА.

Также имеется возможность подключения к источнику питания ЛЭП 10 кВт, которая проходит в непосредственной близости от карьера, на расстоянии 1,7 км, и связывает главную понизительную подстанцию с. Родниковское и вахтовый поселок месторождения Аяк-Коджан. Для данных целей необходимо установить комплектную трансформаторную подстанцию КТП-10/0,4 кВ и строительство ВЛ-0,4 кВ до месторождения.

4.2 Освещение района работ

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

Нормы освещенности приняты согласно СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» и «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Проектом предусмотрено ночное и вечернее освещение карьеров, забоев карьеров, освещение отвала, складов. Освещенность района проведения работ в карьере и отвале не менее 0,2 лк, а в местах работы техники - 10 лк с учетом освещенности, создаваемой прожекторами и светильниками, встроенными в конструкции машин и механизмов.

Освещение карьера, отвала и складов руды выполняется передвижными осветительными мачтами типа «сани-волокуши осветительные». Питание прожекторов мачт будет осуществляется напряжением 220 В от дизель-генераторной установки или от электрической сети ВЛ 0,4 кВ. По мере разработки карьера мобильные мачты освещения передвигают в район проведения работ.

Основной расчет электроосвещения мест подлежащий освещению, произведен на основе технических характеристик прожекторов, применяемых на действующем карьере месторождения Аяк-Коджан.

При разработке месторождения Сокрыкудук, и определения мест подлежащих освещению, потребное количество необходимых прожекторов и мачт освещения, будет уточнено расчетом по фактический имеющимся данным.

4.3 Расчёт электрических нагрузок и расхода электроэнергии

Расчёты электрических нагрузок карьера производятся методом коэффициентов использования и максимума нагрузки в соответствии с «Указаниями по определению электрических нагрузок в промышленных установках». Установленная мощность рудника составляет 230 кВт, полная потребляемая мощность 153 кВт, годовой расход электроэнергии 992 070 кВт/час в год. Определение электрических нагрузок и годового расхода электроэнергии приведено в таблице 4.3.1.

Таблица 4.3.1 - Расчёт электрических нагрузок и расход электроэнергии

Наименование приёмников электроэнергии	Количество потребителей, шт	Номинальная мощность P_n , кВт	Суммарная установленная мощность, $P_{уст.}$, кВт	Коэффициент спроса, K_c	$\cos\varphi_p$	$\tg\varphi_p$	Коэффициент загрузки, K_3	Расчетная мощность		Время работы приемников за сутки, ч	Расход активной и реактивной энергии за сутки	
								$P_{потр} = K_c \times P_{уст.}$, кВт	$Q_{потр} = P_{потр} \times \tg\varphi_p$, кВар		$W_a = P_{потр} \times t$, кВт·ч	$W_p = W_a \times \tg\varphi_p$, кВАр·ч
Насос водоотлива	2	90	180	0,6	0,87	0,7	0,8	108	75,6	21	2268	1587,6
Освещение карьера, рудного склада и отвала	1	50	50	0,9	1	0	0,9	45	0	10	450	0
Всего по объекту:			230					153	75,6	31	2718	1587,6

4.4 Заземление

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

Заземление стационарных и передвижных электроустановок напряжением до 1 000 В и выше выполняется общим. Сопротивление заземления карьера не более 4 Ом. Длина заземляющих проводников от передвижных электроустановок до центрального контура составляет не более 1 км. Учитывая величину сопротивлений заземляющего провода, сопротивление собственного контура заземления не превышает 2 Ом.

Центральные заземлители предусматриваются у каждого ППП для группы электроприёмников. Заземление выполняется в соответствии с требованиями «Правила устройства электроустановок».

Конструктивно заземление выполнено следующих деталей:

- а) электрод из круглой стали диаметром 12 мм длиной 5 м;
- б) соединительная полосовая сталь размером 40х4мм длиной не более 50 м.

5 КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ И ДРЕНАЖ

5.1 Определение водопритоков в горные выработки

Основную роль в формировании поверхностного и подземного водотоков играют зимние осадки. Осадки летнего периода расходуемые практически полностью на испарение. По гидрогеологическому районированию район относится к типу трещинно-грунтовых вод. Водоносность пород низкая. Приток воды из безнапорного водоносного горизонта в карьер может быть определён как сумма естественных запасов воды, находящейся в пределах контура карьера и воронки депрессии, образующейся в результате дренажа, и динамических притоков, обеспечиваемых природным балансом и слагающихся преимущественно из количества выпадающих атмосферных осадков. Расчёт производится методом "большого колодца", при котором общая конфигурация горных выработок в плане приводится к круговому контуру дренажа с приведённым радиусом r_0 . Фильтрация воды к участку открытых разработок будет происходить при этом по всему периметру через борта карьера.

Расчётов притоков безнапорных вод

Для расчётов притоков безнапорных вод, поступающих по всему периметру карьера, используют формулу:

$$Q = \frac{V\mu}{t} + \frac{1.366 km \cdot H}{\lg R - \lg r_0},$$

где: Q - водоприток в карьер, м³/сут;

V - объем осушаемых пород в пределах контура карьера - 5,68 млн. м³;

μ - водоотдача пород, 0.0003;

km - коэффициент водопроводимости, 1.8 м²/сут;

H - мощность водоносного слоя, 75 м (по данным статистических замеров)

R - радиус депрессионной воронки, м;

t - период эксплуатации, 3652 сут.

Величину приведённого радиуса влияния r_0 определяют, исходя из формы карьера в плане. Приведённый радиус карьера Соқыркудык рассчитывается по формуле:

$$r_0 = \sqrt{\frac{F_{\text{дна}}}{\pi}} = \sqrt{\frac{15855}{3.14}} = 71 \text{ м}$$

Радиус депрессионной воронки рассчитывается по формуле:

$$R = 1/5 \sqrt{at},$$

где: a - коэффициент уровнеспроводности = 6500 м²/сут;
 t - время отработки карьера = 3652 суток

Радиус депрессионной воронки карьера Сокрыкудык составит:
 $R = 0.2 \sqrt{6500 \cdot 3652} \approx 974$ м

Таким образом, водоприток в карьер за счёт дренирования подземных вод составит:

$$Q = \frac{5\,683\,513 \times 0.0003}{3652} + \frac{1.366 \times 1.8 \times 75}{\lg 974 - \lg 71} = 1.7 + \frac{467}{2.99 - 1.85} = 0.47 + 184.41 = 184.88 \text{ м}^3/\text{сут} = 7.7 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Расчёт притока воды за счёт эффективных твёрдых осадков:

$$Q_c = \frac{\alpha \cdot \beta \cdot m_c \cdot F}{t_c}$$

где: Q_c - приток снеготалых вод, м³/сут;
 α - коэффициент поверхностного стока, для скальных пород равным $\alpha = 0.8$;
 β - коэффициент, учитывающий степень удаления снега из карьера в процессе вскрышных и добычных работ, $\beta = 0.1$;
 m_c - годовое количество твёрдых осадков (данные Экибастузкой ГМС = 0.4 м);
 F - площадь снегосбора, равная площади карьера по верху;
 t_c - продолжительность интенсивного снеготаяния, сут (по данным Экибастузской ГМС $t_c = 15$ суток).

$$Q_c = \frac{0.8 \cdot 0.1 \cdot 0.4 \cdot 122100}{15} = 260.48 \text{ куб.м/сут} = 10.85 \text{ куб.м/час}$$

Расчёт водопритока в карьер за счёт ливневых осадков.

Нормальный приток дождевых вод будет значительно ниже ливневого водопритока, поэтому расчёт произведён из возможно максимального, определяемого интенсивностью ливневого дождя по формуле:

$$Q_l = m \cdot F \cdot \alpha, \text{ куб.м/сут}$$

где: Q_l - объём ливневого водопритока, куб.м/сут;
 m - суточное количество ливневых осадков (0.0432 м/сут – максимальный ливневый осадок зарегистрированный Экибастузкой гидрометеостанцией за период 1937-1993 гг.);
 F - площадь водосбора, кв.м;
 α - коэффициент поверхностного стока, принимаемый для скальных пород равным 0.8.

$$Q_l = 0.0432 \cdot 122100 \cdot 0.8 = 4219.8 \text{ куб.м/сут} = 175.8 \text{ куб.м/час}$$

Таблица 5.1.1 - Расчётные данные водопритока в карьер

№	Виды водопритоков	водоприток, м.куб/час
1	За счёт дренирования подземных вод	7,7
2	За счёт таяния твердых осадков	10,85
3	За счёт ливневых осадков	175,8

5.2 Расчёт и выбор оборудования для водоотлива

Осушение скальных пород вскрыши и рудных тел в карьере предусматривается посредством устройства опережающих зумпфов-водосборников, устанавливаемых на дне карьера, и внутрикарьерного водоотлива. Сброс дренажных вод из приуступных дренажей на дно карьера с последующим их удалением насосными установками по трубопроводу на поверхность, откуда она поступает в пруд-испаритель.

Производительность насоса для карьера рассчитывается из условия откачивания суточного нормального притока воды в карьер за 20 часов работы в сутки.

За нормальный приток воды принят приток за счёт стабилизированных подземных вод $Q_{\text{п}} = 7.7 \text{ м}^3/\text{ч}$ и таяния твёрдых осадков $Q_{\text{л}} = 10,85 \text{ м}^3/\text{ч}$. Суммарный водоприток в карьер составит $Q_{\text{к}} = 18,55 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Тогда производительность насосов может быть определена по формуле:

$$Q = \frac{24 \times Q_{\text{к}}}{20} = 1.2 \times Q_{\text{к}} = 1.2 \times 18.55 = 22.26 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Манометрический напор при работе на сеть должен быть равен геофизической высоте $H_{\text{г}}$, определяемой по формуле:

$$H_{\text{г}} = H_{\text{к}} + h_{\text{пр}} - h_{\text{вс}}, \text{ м}$$

где: $H_{\text{к}} = 900 \text{ м}$ глубина карьера до разрабатываемого горизонта;

$h_{\text{пр}} = 14 \text{ м}$ превышение труб на сливе относительно борта карьера;

$h_{\text{вс}} = 3 \text{ м}$ высота всасывания относительно насосной установки.

Манометрический напор насосной установки

$$H_{\text{г}} = 90 + 14 - 3 = 101 \text{ м}$$

Ориентировочный напор $H_{\text{о}}$, который должен создавать насос при минимально необходимой производительности, находится в пределах, определяемых по следующему выражению:

$$H_{\text{о}} = (1.05 - 1.18) H_{\text{г}} = 1.1 \cdot 101 = 111.1 \text{ м}.$$

Расчётные показатели производительности и напора определены на период завершения отработки месторождения на глубине 90 м от поверхности.

На основании расчётных показателей ($Q_{\text{нас}}$, H_0) для постоянного водоотлива в карьере принимается две дизельные насосные установки (основная и резервная) на базе шахтного центробежного многоступенчатого секционного насоса ДНУ-60/330 в прицепе-фургоне.

В связи с тем, что глубина карьера будет увеличиваться постепенно, нет необходимости использовать насосы с максимальным напором. Напор может регулироваться за счёт изменения числа рабочих колёс (секций). Характеристики принятого насоса приведены в таблице 5.2.1.

Таблица 5.2.1 - Технические характеристики насоса

Наименование параметра	ДНУ-60/330
Двигатель	ЯМЗ-7511.10
Мощность при 1475 об/мин, кВт (л.с.)	255 (347)
Часовой расход топлива, л/ч	60.7
Относительный расход масла на угар, % от расхода топлива	0.2
Насос	ЦНСк 60-330
Максимальная потребляемая мощность насоса, кВт	90
Номинальная частота вращения, об/мин	1475
Коэффициент полезного действия насоса, %, не менее	70
Допускаемый кавитационный запас, м, не более	6
Геометрическая высота всасывания, м	4
Подача, куб.м/ч	60
Напор, м	330
Диаметр фланцев - всасывающий/напорный, мм	150/150

Внутренний диаметр нагнетательного трубопровода определён по формуле:

$$d_n = \sqrt{\frac{4Q_{\text{нас}}}{\pi v}}, \text{ м}$$

где: $Q_{\text{нас}}$ - производительность насоса, $Q_{\text{нас}} = 60 \text{ м}^3/\text{ч} = 0.016 \text{ м}^3/\text{с}$;

v - скорость движения воды в трубопроводе, м/с (принимается в пределах 1.5-2.5 м/с).

$$\text{Для скорости } v=1.5 \text{ м/с} \quad d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0.016}{3.14 \cdot 1.5}} = 0.116 \text{ м или } 116 \text{ мм.}$$

$$\text{Для скорости } v=2.5 \text{ м/с} \quad d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0.016}{3.14 \cdot 2.5}} = 0.225 \text{ м или } 225 \text{ мм.}$$

С учетом ближайшего по стандартному, диаметр, трубопровода принимается равным 90 мм.

Учитывая, что карьерные воды неагрессивны по отношению ПВХ пластику, в проекте приняты ПВХ трубы d_v 90 мм.

6 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Размещение зданий и сооружений на промплощадке месторождения Сокрыкудук не планируется.

Промплощадка месторождения соединена с вахтовым посёлком месторождения Аяк-Коджан автодорогой длиной 6 км.

Площадь участка добычи недр составляет 717,55 га, в том числе площадь карьера составляет 12,21 га.

На расстоянии 0.1 км от карьера планируется размещение отвала пустых пород, площадь которого составляет 28 га.

Объем отвала установлен с учётом коэффициента разрыхления на полный объем вскрышных пород, на весь период эксплуатации карьера. Отвал спроектирован в четыре яруса, общей высотой 50 м. Отвал планируется соединить с карьером автомобильной дорогой шириной 15 м.

Также, на расстоянии 0.38 км от карьера планируется размещение отвала ПРС, площадь которого составляет 3,44 га.

Размещение пруд-испарителя карьерных вод, площадь которого составляет 2,9 га, и вместимость 100 тыс. м³, запланирована на расстоянии 0,35 км от карьера.

В целях складирования и усреднения добытой руды, на расстоянии 0,38 км от карьера, спроектирован промежуточный временный рудный склад площадью 6,55 га.

Режим работы на месторождении Сокрыкудук планируется вахтовым. Работники карьера будут проживать в вахтовом поселке месторождения Аяк-Коджан.

Посёлок расположен на расстоянии 6 км северо-восточнее промплощадки и карьера Сокрыкудук, за пределами санитарно-защитной зоны месторождения.

Участки проектирования поверхностных объектов выделяются согласно заключению РГУ «Центрказнедра» - об отсутствии или малозначительности полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки.

Размеры площадей земельных участков, занимаемых объектами месторождения, приведены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 - Площади занимаемых объектов

№	Наименование	Всего земель, га
1	Карьер	12.21
2	Автодороги	6.16
3	Породный отвал	28
4	Склад почвенно-растительного слоя (ПРС)	3.44
5	Рудный склад	6.55
6	Пруд-испаритель	2.9
	Всего:	59.26

После проведения процедуры выделения земельных участков для нужд месторождения Соқыркудык и уточнения их границ, по периметру земельного отвода месторождения будет пройдена оградительная канава, глубиной не менее 1 м. и обваловкой в сторону от территории месторождения.

6.1.1 Автодороги предприятия

По интенсивности движения дороги относятся к III-к категории. Транспортирование вскрышных пород на отвал и склад руд осуществляется автосамосвалами.

Ширина проезжей части внеплощадочных дорог при двухполосном движении для III-к категории автодорог определяется согласно таблице №30 СП РК 3.03-122-2013, и при габарите автосамосвалов Volvo A45G по скатам кузова 3,4 м, принимается (см.ст. №7 таблицы), по данному проекту от 11 до 36 м.

По условиям эксплуатации автодороги на карьерах месторождения делятся на временные и постоянные. Временные дороги, сооружаемые на уступах и отвалах, перемещающиеся вслед за продвижением фронта работ и имеющие срок службы до одного года, проектируются по нормам дорог III-к категории.

Все постоянные поверхностные автодороги имеют двухполосное движение, шириной не менее 15 м. Принятые параметры элементов дорог обеспечивают безопасность движения автосамосвалов.

На скользких съездах устраиваются дороги с гравийно-щебеночным покрытием толщиной 10-15 см, которое обрабатывается поверхностно - активными веществами (ПАВ).

Покрытие стационарных дорог облегчённое, усовершенствованное, однослойное из скальных пород толщиной 20 см.

Все технологические автодороги с переходным типом дорожных одежд из местных каменных и гравелисто-песчаных грунтов толщиной 10-15 м, обработанных органическими или минеральными вяжущими с применением ПАВ.

Пересечение и примыкание автодорог для обеспечения видимости в обе стороны по возможности выполняются под углом, близким 90°. При этом боковая видимость дороги должна быть не менее 70 м, а в стеснённых условиях не менее 40 м.

7 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Охрана окружающей среды предусматривает:

- 1) разработку месторождения с максимальным сохранением целостности земель с учётом 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 расчёты для месторождения приводятся в виде отдельного проекта в книге 4 «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.

8 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 расчёты для месторождения приводятся в виде отдельного проекта в книге 5 «Промышленная безопасность».

9 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

9.1 Общие положения по экономике

В данной главе приводится экономическая оценка отработки подсчитанных по состоянию на 02.01.2024 г запасов медных руд месторождения Сокрыкудык в границах открытой отработки до гор. +320 м.

Содержание и последовательность расчётов, а также структура финансово-экономической модели соответствуют рекомендациям документа «Методические рекомендации по подготовке геологоразведочных работ, Минеральных Ресурсах и Минеральных Запасах в соответствии с Кодексом KAZRC, в редакции 2021 года».

Экономическая оценка выполнена на стадии горно-обогажительного передела с получением товарной продукции из оцениваемых запасов месторождения в виде катодной меди и медного флотационного концентрата.

9.2 Конъюнктурный обзор

Благодаря сочетанию пластичности, хорошей электропроводимости и высокой теплоёмкости, медь является незаменимым металлом в ряде отраслей, таких как электротехника, трубопроводная промышленность, химическая промышленность, а также в медицине, архитектуре, ювелирном деле и других сферах. Наибольшая доля добычи меди приходится на Южную Америку. Около 40% всей меди в мире добывается в Чили и Перу. Значительные объёмы меди добываются также в Китае. На рисунке 9.2.1 показаны крупнейшие производители меди в мире.

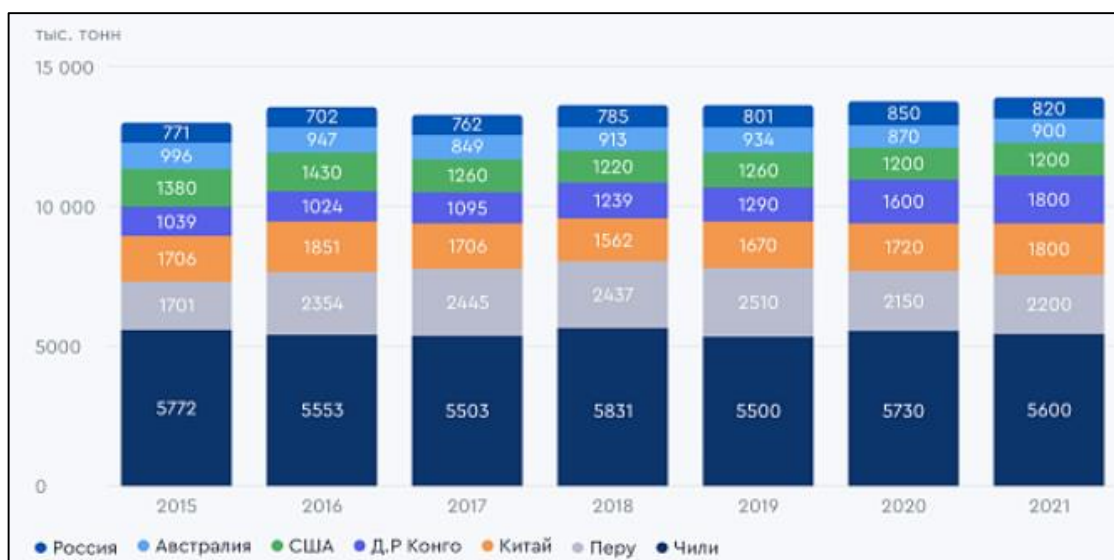


Рисунок 9.2.1 - Крупнейшие производители меди в мире

Крупнейшим потребителем меди в мире является Китай, на долю которого приходится 40% мирового спроса.

На рынке меди, в период после полного экономического восстановления от кризиса 2020 года, может сформироваться дефицит металла. За последний год, множество раз упоминалось о потенциальном супер-цикле меди, благодаря ожидаемому росту спроса и потенциально недостаточным объемам добычи. Основными причинами дефицита могут стать недостаточный уровень инвестиций в развитие новых месторождений.

Компании, добывающие медь планируют капитальные вложения на уровне 120 млрд. долларов, чтобы компенсировать снижение содержания меди на текущих рудниках и истощение месторождений. По оценкам экспертов, данное количество капиталовложений недостаточно чтобы поддерживать производство в соответствии со спросом, растущим на 2-4% в год. Ожидается, что себестоимость разработки новых месторождений окажется выше, чем на действующих рудниках. Разработки новых месторождений будут рентабельными при более высоких ценах на медь, чем за прошлое десятилетие, а также необходима уверенность стабильности цен на более высоком уровне, чтобы компаниям по добыче было выгодно увеличить вложения в разведку и разработку новых месторождений. По прогнозам ICSG (International Copper Study Group), после незначительного дефицита в 605 тыс. тонн, в связи с периодическими остановками работ на рудниках из-за эпидемии, рынок меди ждет профицит в 160 и 576 тыс. тонн в 2021 и 2022 годы, однако данный прогноз не учитывает потенциальное ускорение роста спроса на металл.

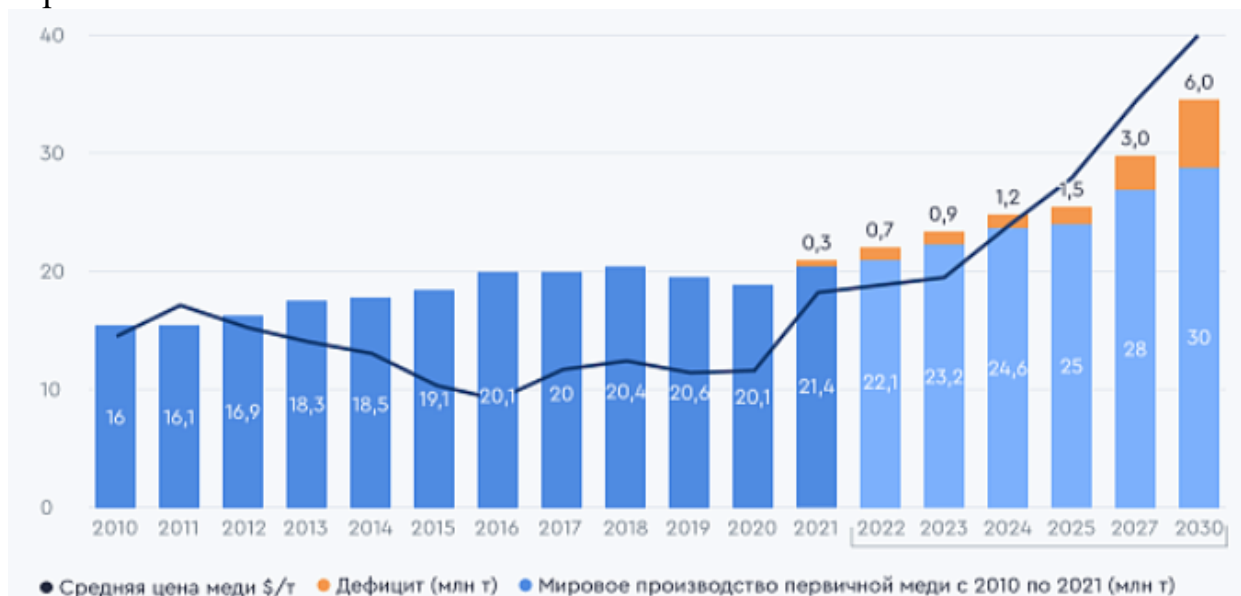


Рисунок 9.2.2 - Мировое производство и дефицит первичной меди

Уже сейчас наблюдаются исторически низкие уровни запасов меди, что подтверждают данные с бирж LME и COMEX. Если текущая тенденция

продолжится, развитие новых месторождений не ускорится, а спрос начнет повышаться на 3-4% благодаря трендам электрификации, то рынок может достичь дефицита к 2024-2025 году.

Предположительно, рост инвестиций начнётся, когда цены поднимутся до 11 тыс.USD/т, а дефицит меди на мировом рынке составит около 1 млн. тонн. В этих условиях компаниям будет выгодно инвестировать в новые месторождения и обрабатывать руды с более низким содержанием (среднее содержание меди в различных типах руд в настоящее время колеблется от 0.3 до 5% и постепенно снижается, а в запасах проектируемых рудников составляет 0.81%).

Потребление меди следующие пять лет будет увеличиваться на 415 тыс.т ежегодно. Основными отраслями, требующими прироста потребления меди является, электроэнергетика +38.1% (за счёт возобновляемой энергетики, так как при строительстве ветрогенераторов расходуется 9 тонн меди на 1 мегаватт мощности), автомобильная промышленность +28.79% (за счёт развития электротранспорта, так как на производство 1 электромобиля расходуется 300 кг меди) и строительство +15.3%.

Аналитики компании «Fitch Solutions» пересмотрели прогноз по цене меди на 2023 год с \$8 400 до \$8 500 за тонну на фоне спроса на металл при относительно слабых прогнозах поставкам. Эксперты ожидают, что в Латинской Америке будут сохраняться операционные проблемы на рудниках, так что прирост выработки в 2023 году будет минимальным. Динамика спрос на медь показана на рисунке 9.2.3.

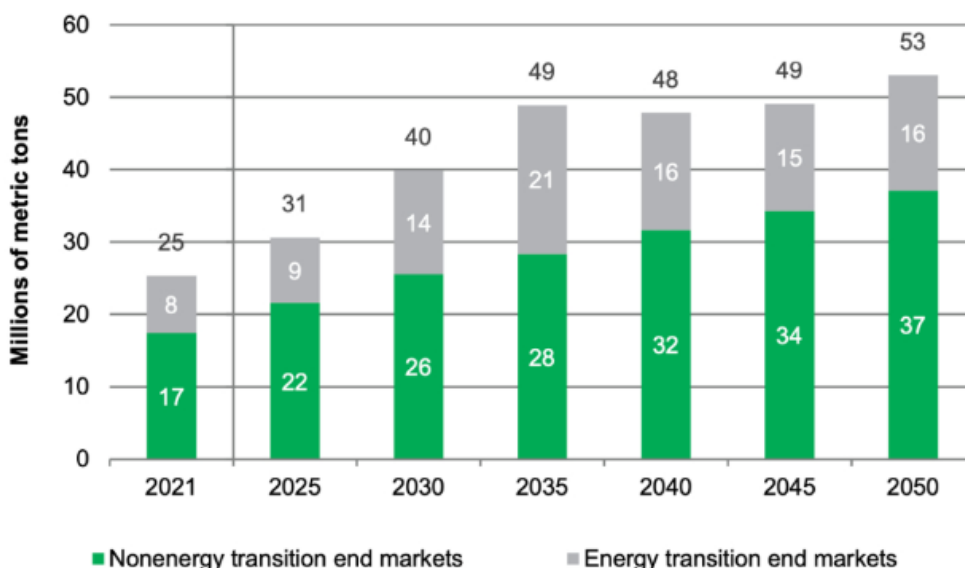


Рисунок 9.2.3 - Динамика спроса на медь на мировом рынке

По данным Metal Bulletin, на рост напряжённости на медном рынке влияют следующие основные факторы:

- значительное снижение качества добываемых руд;

- расширение производства шахтным методом против добычи открытым способом, что повысило производственные издержки;
- рост политических рисков - новые месторождения расположены, по большей части, на территории стран, характеризующихся политической нестабильностью;
- недостаточное развитие инфраструктуры в районах новых месторождений;
- краткосрочные негативные факторы, такие, например, как забастовки рабочих или неблагоприятные погодные условия.

Прогноз биржевых цен на медь из источника S&P Global Market Intelligence приводится в таблице 9.2.1.

Таблица 9.2.1 - Прогноз цен на медь до 2025 года

Forecast at a glance (000 t)						
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Supply	24,801	25,683	26,247	26,693	26,965	27,436
Demand	24,740	25,793	26,363	26,843	27,185	27,486
Balance	61	-111	-116	-150	-220	-50
Cash price (\$/t)	6,174	6,808	7,113	7,408	7,750	7,715
Data as of Jan. 11, 2021.						

По данным таблицы прогнозируется устойчивый рост цен на медь до 2025 года.

Наибольшие объёмы торгов фьючерсами на медь проходят на биржах LME (Лондон) и COMEX (Нью-Йорк). На этих площадках происходит основное ценообразование, которое главным образом зависит от мирового баланса спроса и предложения на физическом рынке, а также от ожиданий хеджеров и спекулянтов.

Аналитики видят серьёзные риски для рынка меди в результате торговых войн между США и Китаем в ближайшие годы.

Более долгосрочные прогнозы по меди в большинстве своём остаются положительными. Оптимизм, в основном, связывают с ожиданием роста отрасли электромобилей, которые требуют для производства в 3-4 раза больше меди, чем обычные бензиновые авто.

Для прогноза цены меди был проведён анализ суточных данных с 01.01.2020 по 30.11.2023 г. по официальным котировкам меди LME Cash Settlement, опубликованным в Metall Bulletin до 30.11.2023 г.

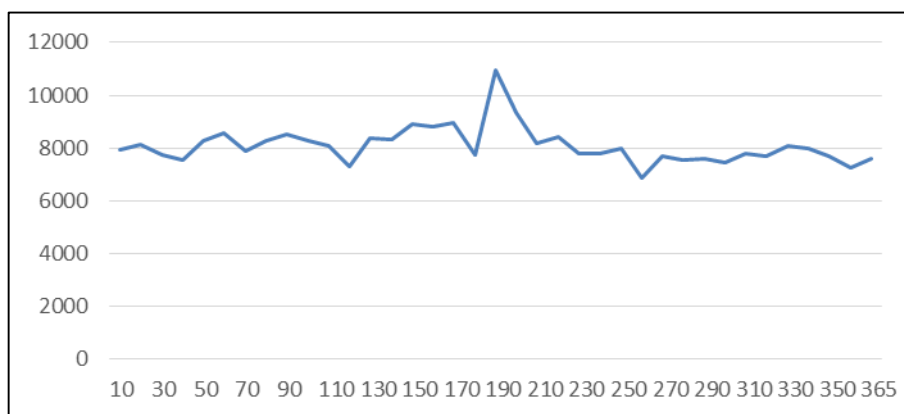


Рисунок 9.2.4 - Цена меди на LME по суткам с 30.11.2022 г до 30.11.2023 г

На основе фактической динамики среднесуточных цен для экономических расчётов прогнозная цена принята размере 8 411 USD за тонну.

9.3 Исходные данные, принятые в основу финансово-экономических расчётов

Основным полезным компонентом руд месторождения, имеющим промышленную извлекаемую ценность, является медь.

Добытая руда автотранспортом доставляется в цех выщелачивания для переработки кучным способом и на обогатительную фабрику для переработки флотационным методом. Товарной продукцией является катодная медь и медный флотационный концентрат.

Для расчёта товарной продукции предприятия использовались календарные графики ведения горных работ, а также показатели извлечения, рассчитанные согласно исследованиям проведённым ВНИИЦВЕТМЕТ по заказу недропользователя. Тема исследований «Технологические исследования по разработке технологии флотационного обогащения окисленной и сульфидной руды рудопроявления Соқыркудык» в 2023 году. Для окисленных руд принято извлечение в катодную медь при выщелачивании 75.0%. Для смешанных руд принято извлечение меди при флотации 69.3%. Для сульфидных руд извлечение меди при флотации составляет 75.6%.

В экономических расчётах принято фактическое штатное расписание работников, количество и состав горнотранспортного оборудования аналога - существующего рудника Аяк-Коджан, с поправкой на проектную производительность по руде и вскрыше.

Цены на металлы являются определяющим фактором при расчёте дохода горно-обогатительного производства. Они принимаются едиными на весь период отработки оцениваемых запасов.

Расчёты выполнены в долларах США (USD). Показатели в тенге пересчитываются в USD по значению курса 459 тенге за 1 USD.

9.4 Расчёт налогов и других обязательных платежей в бюджет

В соответствии с Налоговым кодексом Республики Казахстан (НК РК) учтены следующие налоги и платежи:

- Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) рассчитан в соответствии со статьёй 746 НК РК по ставке налога на добычу меди 8.55%;
- Корпоративный подоходный налог. В соответствии со статьёй 313 НК РК налогооблагаемый доход подлежит обложению налогом по ставке 20%;
- Налог на имущество рассчитан в соответствии со статьями 517-522 НК РК. Налоговой базой является среднегодовая балансовая стоимость зданий и сооружений, определённая по данным бухгалтерского учёта. Налог на имущество выплачивается по ставке 1.5% к налоговой базе;
- Социальный налог учтён в себестоимости продукции;
- Плата за пользование земельными участками рассчитана в соответствии со статьёй 563 НК РК;
- Налог на транспортные средства включён в финансово-экономические расчёты на основе фактических данных аналога за 2022 год скорректированных по проектной производительности по горной массе;
- Плата за загрязнение окружающей среды определена в соответствии со статьёй 576 НК РК на основе фактических данных аналога за 2022 год скорректированных по проектной производительности по горной массе.

9.5 Эксплуатационные затраты

Так как месторождение Соқыркудык является проектируемым горнодобывающим предприятием, то эксплуатационные затраты по отдельным видам работ приняты, согласно информации предоставленной бухгалтерией рудника-аналога Аяк-Коджан, за период с 01.01.2023 г по 30.11.2022 г, которая приведена в таблице 9.5.1.

Таблица 9.5.1 – Удельные эксплуатационные затраты на производство продукции

Наименование	Ед. изм.	Значение
Материалы для рудника из расчёта на 1 куб.м горной массы	USD/м ³	0.07
Заработная плата для работников рудника из расчёта на 1 куб.м горной массы	USD/м ³	0.57
Обслуживание оборудования на руднике из расчёта на 1 куб.м горной массы	USD/м ³	0.03
Оплата подрядных работ на 1 куб.м горной массы	USD/м ³	4.48
Другие производственные расходы рудника из расчёта на 1 куб.м горной массы	USD/м ³	0.09
Обслуживание оборудования и расходные материалы ОФ на 1 т руды	USD/т	3.42
Заработная плата для ОФ из расчёта на 1т руды	USD/т	1.73
Оплата подрядных работ на 1 т руды	USD/т	0.78
Другие расходы для ОФ на 1т руды	USD/т	0.24
Расходы по геологоразведочным работам на 1т руды	USD/т	0.50
Проектные и исследовательские работы на 1т руды	USD/т	0.50
Транспорт руды до обогатительной фабрики на 1т руды	USD/т	1.00
Транспорт концентрата на 1т концентрата	USD/т	0.50

Расходы головного офиса исключены из затрат, поскольку они уже полностью отнесены на себестоимость продукции предприятия-аналога, рудника Аяк-Коджан, который разрабатывается одновременно с проектным рудником Соқыркудык.

В состав эксплуатационных затрат входят расходы по контрактным обязательствам недропользователя:

- ежегодные отчисления на социально-экономическое развитие региона и его инфраструктуру в размере 10 тыс.USD в год;
- отчисления на подготовку казахстанских кадров в размере 1% от эксплуатационных затрат;
- отчисления в кластерный фонд на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) в размере 1% от совокупного годового дохода по контрактной деятельности по итогам предыдущего года;
- отчисления в ликвидационный фонд в размере 0.1% от эксплуатационных затрат на добычу (в соответствии с контрактными обязательствами).

9.6 Амортизация

Стоимость фиксированных активов систематически списывается на расходы на протяжении срока их полезной службы посредством амортизационных отчислений. В компании применяется линейный (равномерный) метод начисления амортизации для всех групп фиксированных активов. Метод равномерного списания предполагает, что функциональная полезность объекта зависит от времени его использования и не меняется на протяжении срока полезного использования. При этом методе годовая норма и годовая сумма амортизации остаются постоянными на весь срок полезной службы объекта, накопленная амортизация увеличивается, а балансовая стоимость объекта уменьшается равномерно.

Сумма ежегодных амортизационных отчислений на весь расчётный период рассчитана в соответствии с порядком и действующими нормами отчислений на основные средства согласно ст.258 и ст.271 НК РК по предельным ставкам амортизации для каждой группы активов.

При расчётах учтена ст.273 НК РК, если стоимостной баланс группы фиксированных активов составляет менее 300 МРП, то он может полностью амортизироваться в текущем году.

Недропользователь относит на вычет величину стоимостного баланса подгруппы (группы) на конец налогового периода, в котором завершены работы по ликвидации последствий разработки месторождения по контракту на добычу, при этом размер вычета не должен превышать 150000-кратный размер МРП.

9.7 Расчёт стоимости товарной продукции

Производимой на предприятии товарной продукцией является медный концентрат, поэтому в настоящем отчёте оценка запасов выполнена на стадии горно-обогательного передела. Цена на медь обоснована в анализе мирового рынка меди и составляет 8 411 USD/т.

Существующие отношения, с потребителем медного концентрата закреплённые в договорах на поставку продукции предусматривают систему дисконтных скидок к ценам на металлы, содержащихся в концентрате.

Дисконтные скидки учитывают отклонения в содержаниях металлов, а также затраты потребителя на пирометаллургический передел концентрата и рафинирование металлов. С учётом действующих договорных условий произведён расчёт цен продажи концентрата в USD/т по годам эксплуатации рудника. Среднее значение цены продажи концентрата составляет 1 132 USD/т.

9.8 Капитальные затраты

Месторождение Сокрыкудык будет вовлечено в разработку с целью восполнения запасов действующего рудника Аяк-Коджан, где все объекты производственного назначения, объекты транспорта, связи и объекты жилищно-гражданского назначения построены.

Затраты на проведение геологоразведочных работ на площади месторождения Сокрыкудык учтены в капитальных затратах рудника Аяк-Коджан. Проведение горно-капитальных работ в период строительства карьера относится на себестоимость, так как добыча руды начинается с первого года работы рудника. Остаточная стоимость зданий и сооружений основного и вспомогательного назначения, инфраструктурных объектов, машин и оборудования вспомогательного производства, учтены согласно ведомости фиксированных активов в размере 10% от активов рудника Аяк-Коджан.

Учитывая, что горные работы на руднике выполняет подрядная организация с использованием собственного добычного и транспортного оборудования, вскрышные и горно-подготовительные работы не капитализируются, а относятся на себестоимость добычи.

Капитальные затраты на строительство электролизного завода, в том числе и цеха выщелачивания заложены в размере 20 000 тыс. USD (10 тыс. USD – фабрика, 5,2 тыс. USD – ЛЭП, 2,5 тыс. USD - кучное оборудование, 1 тыс. USD - ДСК, 2 тыс. USD - прочее). Основная часть затрат будет отнесена на действующий рудник Аяк Коджан. На месторождение Сокрыкудук заложено 15% от общей стоимости капитальных затрат на строительство электролизного завода (1 000 тыс. USD - строительство помещения цеха выщелачивания, 2 000 тыс. USD - приобретение оборудования для выщелачивания).

Объем капитальных затрат в промышленное освоение месторождения Сокрыкудык приводится в таблице 9.8.1.

Таблица 9.8.1 – Капитальные затраты до начала освоения запасов

Наименование	Стоимость, тыс.USD
Земельные участки	2
Здания и сооружения	1 529
Машины и оборудование	2 701
Канцелярские машины и компьютеры	142
Другие виды основных средств	387
Итого:	4 760

Годовые капитальные затраты на поддержание предусмотрены в размере 10% от капитальных затрат и составляют 48 тыс.USD в год.

9.9 Финансово-экономическая модель

На основании приведенных данных проведены расчёты финансово-экономических моделей для вариантов бортового содержания меди 0.1%, 0.2% и 0.5%. В таблице 9.9.1 дано укрупнённое сравнение расчётных вариантов.

Таблица 9.9.1 – Экономическое сравнение вариантов бортовых содержаний меди

Наименование показателей	Ед.изм.	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Бортовое содержание меди	%	0.1	0.2	0.5
Добыча руды в карьере				
Количество добытой руды	тонн	1 853 191	1 221 028	418 126
Количество меди в добытой руде	тонн	8 132	8 449	4 781
Количество вынудой вскрыши	куб.м	6 310 614	5 683 513	3 013 812
Коэффициент вскрыши	куб.м/т	1,50	2,97	5,32
Переработка руды				
Количество переработанной руды	тонн	1 853 191	1 221 028	418 126
Количество катодной меди из окисленной руды	тонн	6 099	6 337	3 586
Количество полученного концентрата	тонн	36	16	5
Количество меди в концентрате	тонн	6 099	6 337	3 586
Экономические показатели				
Цена 1 тонны катодной меди	USD	8 311	8 311	8 311
Цена 1 тонны медного концентрата	USD	1 041	1 132	1 294
Себестоимость выемки горной массы	USD/куб.м	5,25	5,25	5,25
Себестоимость переработки	USD/т	6,18	6,18	6,18
Себестоимость общей деятельности	USD/т	2,01	2,00	2,00
Совокупный доход	тыс.USD	88 499	70 717	36 316
Производственные расходы	тыс.USD	60 704	43 751	20 157
Налог на добычу полезных ископаемых	тыс.USD	11 913	9 165	3 662
Прочие налоги и отчисления	тыс.USD	2 536	2 449	1 216
Капитальные вложения (инвестиции)	тыс.USD	4 760	4 760	4 521
Амортизационные отчисления	тыс.USD	3 406	3 406	2 607
Чистая прибыль	тыс.USD	-12 342	5 695	4 839
Чистая современная стоимость разработки месторождения (NPV) при ставке дисконтирования 10%	тыс.USD	-6 513	598	1 464
Внутренняя норма рентабельности	%	нет	13	30

Для дальнейших расчётов принимаем вариант 2, при бортовом содержании меди 0.2%, как наиболее экономически целесообразный.

В таблице 9.9.2 приведена финансово-экономическая модель отработки запасов открытым способом до гор.+320 м, при бортовом содержании меди 0.2%.

Таблица 9.9.2 – Финансово-экономическая модель

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
годы добычи руды			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Геологические запасы руды, тыс.т.	1 292		66	123	156	183	204	195	138	84	72	72
Содержание в геологических запасах:												
Сu, %	0,95		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Ag, г/т	4,80		4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80
Количество в геологических запасах:												
Сu, т	12 246		625	1 165	1 477	1 733	1 932	1 847	1 307	796	682	682
Ag, кг	6 207		317	590	749	879	979	936	663	403	346	346
<i>Показатели добычи руды</i>												
потери, %			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
разубоживание, %			27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
эксплуатационный коэффициент вскрыши, м³/т	2,97		4,30	3,61	3,31	2,99	3,78	3,63	2,16	1,77	0,86	0,83
Объем горной массы, тыс. м³	5 684		405	645	757	810	1 114	1 026	459	236	117	114
Вскрыша при открытой добыче, тыс. м³	5 045		372	584	679	720	1 013	929	391	195	82	78
Эксплуатационные запасы окисленной руды, тыс. т	1 221		87	162	203	211	192	162	102	44	30	30
Содержание в эксплуатационных запасах окисленной руды:												
Сu, %	0,69		0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
Ag, г/т	3,51		3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51
Количество в эксплуатационных запасах окисленной руды:												
Сu, т	8 449		600	1 118	1 405	1 458	1 327	1 123	702	302	206	206

Таблица 9.9.2 – Финансово-экономическая модель (продолжение таблицы)

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Ag, кг	4 270		291	567	712	739	673	569	356	153	105	105
Эксплуатационные запасы смешанной руды, тыс. т	126				2	27	43	9	21	15	5	5
Содержание в эксплуатационных запасах смешанной руды:												
Сu, %	0,69				0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
Ag, г/т	3,51				3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51
Количество в эксплуатационных запасах смешанной руды:												
Сu, т	872				12	187	296	64	146	103	32	32
Ag, кг	442				6	95	150	32	74	52	16	16
Эксплуатационные запасы сульфидной руды, тыс. т	352				0	3	34	85	59	52	60	60
Содержание в эксплуатационных запасах сульфидной руды:												
Сu, %	0,69				0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
Ag, г/т	3,51				3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51
Количество в эксплуатационных запасах сульфидной руды:												
Сu, т	2 435				1	19	232	586	406	358	416	416
Ag, кг	1 234				1	10	118	297	206	182	211	211
Медь из окисленной руды												
Извлечение Сu, %	75,0		75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0
Количество Сu, т	6 337		450	839	1 054	1 093	995	842	527	227	155	155
Медный концентрат из смешанной руды												
Извлечение в концентрат: Сu, %	69				69,3	69,3	69,3	69,3	69,3	69,3	69,3	69,3
Ag, %	10				10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Таблица 9.9.2 – Финансово-экономическая модель (продолжение таблицы)

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Содержания в концентрате: Cu, %	16,4				16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
Ag, г/т	12				12	12	12	12	12	12	12	12
Выход концентрата, %	1,05				2,92	2,92	2,92	2,92	2,92	2,92	2,92	2,92
Производительность по концентрату, тыс. т	3,68				0,05	0,79	1,25	0,27	0,62	0,43	0,14	0,14
Количество в концентрате: Cu, т	604				8	129	205	44	101	71	22	22
Ag, кг	44				1	9	15	3	7	5	2	2
Медный концентрат из сульфидной руды												
Извлечение в концентрат: Cu, %	76				82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
Ag, %	20				20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Содержания в концентрате: Cu, %	16,4				16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
Ag, г/т					20	20	20	20	20	20	20	20
Выход концентрата, %	3,49				3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49
Производительность по концентрату, тыс. т	12,27				0,01	0,10	1,17	2,95	2,05	1,81	2,10	2,10
Количество в концентрате: Cu, т	2 015				1	16	192	485	336	297	344	344
Ag, кг	247				0	2	24	59	41	36	42	42
Выручка от реализации катодной меди из окисленной руды, тыс.USD	8 411		3 740	6 971	8 760	9 087	8 270	6 999	4 378	1 885	1 286	1 286
Цена тонны медного концентрата, USD/т	1 132				1 132	1 132	1 132	1 132	1 132	1 132	1 132	1 132
при биржевой цене металлов: Cu, USD/т	8 411		8 411	8 411	8 411	8 411	8 411	8 411	8 411	8 411	8 411	8 411
Ag, USD/унц.	24,8		24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
Всего доход от реализации товарной продукции, тыс.USD	70 717		3 740	6 971	8 823	10 089	11 008	10 647	7 393	4 421	3 813	3 813
Производственные расходы на единицу в USD :												
Материалы для рудника из расчёта на 1 куб.м горной массы	0,07		0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Работники рудника с повременной оплатой из расчёта на 1 куб.м горной массы	0,57		0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57

Таблица 9.9.2 – Финансово-экономическая модель (продолжение таблицы)

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Обслуживание оборудования на руднике из расчёта на 1 куб.м ГМ	0,03		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Оплата подрядных работ на 1 куб.м ГМ	4,48		4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48
Другие производственные расходы рудника из расчёта на 1 куб.м ГМ	0,09		0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Обслуживание оборудования и расходные материалы ОФ на 1 т руды	3,42		3,42	3,42	3,42	3,42	3,42	3,42	3,42	3,42	3,42	3,42
Заработная плата для ОФ из расчёта на 1т руды	1,73		1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
Оплата подрядных работ на 1 т руды	0,78		0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
Другие расходы для ОФ на 1т руды	0,24		0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Расходы по геологоразвед. работам на 1т руды	0,50		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Проектные и исследовател. работы на 1т руды	0,50		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Транспорт руды до обогатительной фабрики на 1т руды	1,00		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Транспорт концентрата на 1т концентрата	0,50		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Производственные расходы в тыс.USD:	43 751		2 836	4 709	5 649	6 222	8 045	7 484	3 896	2 145	1 390	1 374
Рудник												
Материалы для рудника	423		30	48	56	60	83	76	34	18	9	8
Работники рудника с повременной оплатой	3 265		233	371	435	465	640	589	264	136	67	65
Обслуживание оборудования на руднике	182		13	21	24	26	36	33	15	8	4	4
Оплата подрядных работ	25 442		1 813	2 887	3 387	3 626	4 988	4 592	2 056	1 058	524	510
Другие производственные расходы	531		38	60	71	76	104	96	43	22	11	11
Флотационная обогатительная фабрика												
Обслуживание оборуд. и расх. материалы ОФ	5 818		297	553	702	823	918	877	621	378	324	324
Заработная плата для ОФ	2 942		150	280	355	416	464	444	314	191	164	164

Таблица 9.9.2 – Финансово-экономическая модель (продолжение таблицы)

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Административно-управленческие расходы ОФ	1 330		68	127	160	188	210	201	142	86	74	74
Другие расходы для ОФ	413		21	39	50	58	65	62	44	27	23	23
Общепроизводственная деятельность												
Расходы по геологоразведочным работам	850		43	81	102	120	134	128	91	55	47	47
Проектные и исследовательские работы	850		43	81	102	120	134	128	91	55	47	47
Транспорт руды до обогатительной фабрики	1 699		87	162	205	240	268	256	181	110	95	95
Транспорт концентрата	8				0,0	0,4	1,2	1,6	1,3	1,1	1,1	1,1
Налоги и отчисления, тыс.USD												
Ставки налога на добычу, %												
Cu	8,6%		8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%
Ag	7,5%		7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%
Налог на добычу, тыс.USD	9 165		468	872	1 106	1 297	1 446	1 382	978	595	510	510
Cu	8 806		450	838	1 062	1 246	1 389	1 328	940	572	490	490
Ag	359		18	34	43	51	57	54	38	23	20	20
Прочие налоги и отчисления, тыс.USD	2 449		195	215	258	283	316	319	275	224	186	179
отчисления в ликвидационный фонд	44		3	5	6	6	8	7	4	2	1	1
обучение казахстанских специалистов и образовательные гранты	438		28	47	56	62	80	75	39	21	14	14
отчисления на науку и инновации	706		37	37	70	88	101	110	106	74	44	38
отчисления на социально-экономическое развитие региона	100		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
плата за загрязнение окружающей среды	871		87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
налог на имущество	191		19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
другие налоги и платежи	99		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Амортизационные отчисления, тыс.USD	3 406		766	653	500	386	302	237	189	151	122	100

Таблица 9.9.2 – Финансово-экономическая модель (продолжение таблицы)

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Всего вычетов из дохода (производственные расходы + налоги и отчисления + амортизация + проценты по кредитам), тыс.USD	58 771		4 266	6 449	7 513	8 188	10 108	9 422	5 339	3 115	2 208	2 163
Прибыль до вычета амортизации, тыс.USD	15 352		241	1 174	1 810	2 287	1 201	1 462	2 243	1 457	1 727	1 750
Производственная прибыль (доход - все вычеты из дохода), тыс.USD	11 946		-525	522	1 310	1 901	900	1 225	2 054	1 305	1 605	1 650
Прибыль/убыток с учётом возмещения накопленного убытка за пять предшествующих лет, тыс.USD			-525	-4	784	1 375	375	1 225	2 054	1 305	1 605	1 650
Налогооблагаемая прибыль с учётом возмещения накопленного убытка, тыс.USD	10 373				784	1 375	375	1 225	2 054	1 305	1 605	1 650
Ставка корпоративного подоходного налога, %			20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Налог на прибыль, тыс.USD	2 075				157	275	75	245	411	261	321	330
Прибыль до выплаты основной суммы кредитов (производственная прибыль - налог на прибыль), тыс.USD	7 770		-525	-4	628	1 100	300	980	1 643	1 044	1 284	1 320
Выплата основной суммы кредитов, полученных в банках, тыс.USD												
Чистая прибыль (производственная прибыль - налог на прибыль, тыс.USD	5 695		-525	-4	471	825	225	735	1 232	783	963	990
Капитальные вложения (инвестиции), тыс.USD :	4 760	4 282	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
здания и сооружения, группа 1	1 529	1 265	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
машины и оборудование, группа 2	2 701	2 487	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
канцелярские машины и компьютеры, группа 3	142	142	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
основные средства, не вошедшие в 1, 2 и 3 группы, группа 4	387	386	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 9.9.2 – Финансово-экономическая модель (продолжение таблицы)

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Земля с амортизацией по нулевой ставке	2	2										
Остаточная стоимость ОС, тыс.USD :			3 516	2 863	2 363	1 977	1 675	1 438	1 249	1 098	976	876
здания и сооружения, группа 1			1 162	1 070	986	912	844	784	729	680	636	596
машины и оборудование, группа 2			1 882	1 427	1 086	831	639	495	387	307	246	200
канцелярские машины и компьютеры, группа 3			142	85	51	31	18	11	7	4	2	1
основные средства, не вошедшие в 1, 2 и 3 группы, группа 4			329	279	237	202	172	146	124	105	90	76
Земля с амортизацией по нулевой ставке			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Чистый денежный поток (чистая прибыль - инвестиции + амортизация), тыс.USD	8 623	-4 282	193	601	923	1 164	479	925	1 373	887	1 037	1 042
Интегральный денежный поток, тыс.USD:		-4 282	-4 089	-3 488	-2 565	-1 401	-922	2	1 375	2 262	3 299	4 341
Чистая современная стоимость разработки месторождения (NPV) при различных ставках дисконтирования, тыс.USD:												
при @=5%	2 049											
при @=10%	598											
при @=15%	-340											
при @=20%	-956											
при @=25%	-1 365											
при @=30%	-1 638											
при @=40%	-1 936											
Внутренняя норма прибыли (IRR), %	13											
Срок окупаемости (по чистому денежному потоку), лет	5											
Внутренняя норма рентабельности (Чистый денежный поток/Годовой доход), %	12		5	9	10	12	4	9	19	20	27	27

Расчёт экономической эффективности разработки выполнен при условии использования собственного капитала без привлечения банковских кредитов, с тем, чтобы можно было оценить ставку возврата на вкладываемый в разработку месторождения капитал до банковского финансирования проекта. Как видно из таблицы, доход от реализации товарной продукции за весь период составляет 70.7 млн.USD, чистая прибыль 5.7 млн.USD.

Денежный поток за весь период, рассчитанный с учётом объёма капитальных вложений, движения оборотного капитала и остаточной стоимости основных фондов, на конец отработки составит +8.6 млн.USD.

Срок окупаемости капитальных вложений составит 5 лет, при сроке обеспеченности месторождения запасами в 10 лет.

Чистая современная стоимость разработки месторождения (NPV), при ставке дисконтирования 10%, составляет 0.6 млн.USD.

Внутренняя норма прибыли (IRR) составит 13%.

Внутренняя норма рентабельности составит 12%.

Таким образом проект является рентабельным.

9.10 Анализ чувствительности

Анализ чувствительности результирующих показателей финансово-экономической модели выполнен по оценке устойчивости влияния NPV к колебаниям основных экономических параметров: цен на конечную продукцию, капитальных затрат и эксплуатационных расходов.

Чувствительность NPV к перечисленным факторам показана на рисунке 9.10.1.

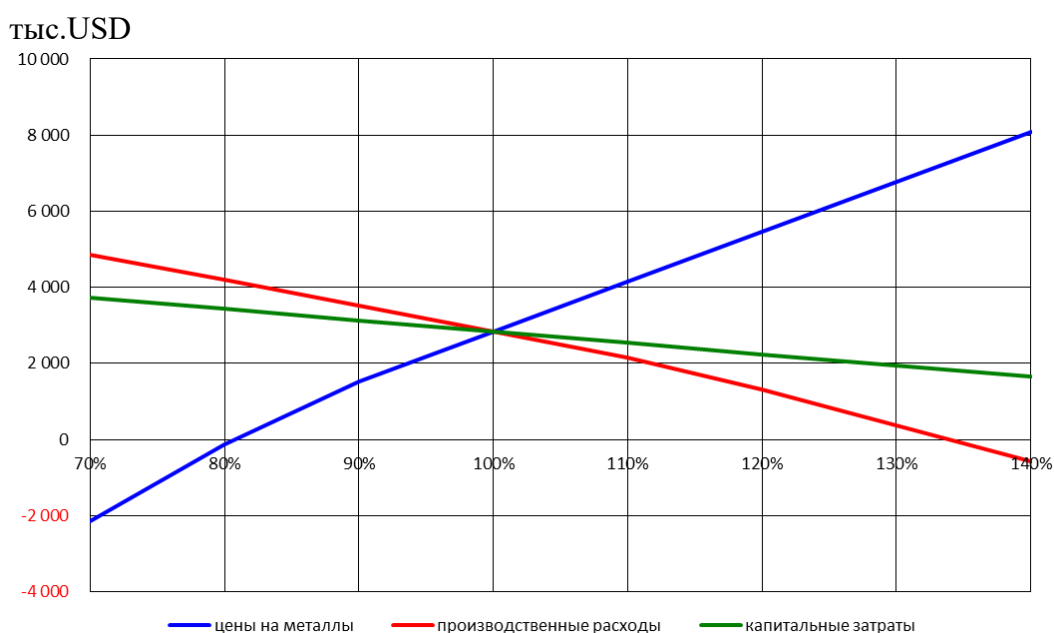


Рисунок 9.10.1 - Анализ чувствительности

Из графика видно, что проект до точки безубыточности выдерживает снижение цен на металлы на 19%, а также выдерживает повышение производственных расходов на 34% и капитальных расходов более 40%. При ставке дисконтирования 10% чистая современная стоимость разработки месторождения (NPV) составляет 0.6 млн.USD.

Анализ чувствительности финансово-экономической модели к колебаниям основных экономических параметров в пределах $\pm 10\%$ показывает, что проект является устойчивым.

ВЫВОДЫ: На основании приведенных данных проведены расчёты финансово-экономических моделей для вариантов бортового содержания меди 0.1%, 0.2% и 0.5%. В таблице дано укрупнённое сравнение расчётных вариантов. Был выбран вариант с бортовым содержанием 0,2 % как наиболее экономически целесообразный.

На основе фактической динамики среднесуточных цен прогноза цен на медь, для экономических расчётов принята цена по фактическому состоянию рынка на 31.11.2023 г, в размере 8 411 USD за тонну.

Внутренняя норма прибыли (IRR) составляет 13%.

Внутренняя норма рентабельности составляет 12%.

Таким образом, проект является рентабельным.

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) Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов карьеров, -М.: Недра,1965;
- 8) Попов И.И., Окатов Р.П., Низаметдинов Ф.К., Механика скальных массивов и устойчивость карьерных откосов, -Алма-Ата: Наука,1986;
- 9) Временные методические указания по управлению устойчивости бортов карьеров цветной металлургии, -М: Унипромедь,1989;
- 10) 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;
- 11) 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;
- 12) 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;
- 13) СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий».

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

РК	Республика Казахстан
KAZRC	Казахстанский Кодекс отчетности о минеральных ресурсах
ТЭО	Технико-экономическая оценка
ТОО	Товарищество с ограниченной ответственностью
ГОСТ	Региональный стандарт, принятый Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации Содружества Независимых Государств.
ГРР	Геологоразведочные работы
ПО	Програмное обеспечение
БВР	Буровзрывные работы
ФЭМ	Финансово-экономический модель
АБК	Административно-бытовой комплекс
ВЛ	Высоковольтная линия
ПДК	Предельно допустимая концентрация
ОФ	Обогатительная фабрика
ГСМ	Горюче-смазочные материалы
ТБО	Твердо-бытовые отходы
НДПИ	Налог на добычу полезного ископаемого
км	километр
м	метр
мм	миллиметр
'	минуты
"	секунды
%	процент
л/сек	литр в секунду
м/сутки	метр в сутки
г/л	грамм на литр
кВ	киловольт
млн	миллион
км ²	километр квадрат
га	гектар
г/т	грамм на тонну
пог.м.	Погонный метр
кг	килограмм
г	грамм
ppm	частей на миллион
г/см ³	грамм на кубический сантиметр
МПа	мега паскаль
ГПа	гига паскаль
мг/дм ³	миллиграмм на кубический дециметр
м ³	метр кубический
°	градус
‰	промилле

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Минеральные ресурсы и запасы меди участка Соқыркудык в Павлодарской области по состоянию на 02.01.2024 г.

(копия письма от Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан с рег. № 89/24 от 26.03.2024)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ӨНЕРКӘСІП ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС
МИНИСТРЛІГІ



МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И
СТРОИТЕЛЬСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ГЕОЛОГИЯ КОМИТЕТІ

КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ

010000, Астана қ., Ө. Мәмбетов к-сі., 32
тел.:8(7172) 27-97-01тел.:8(7172)27-97-01
e-mail: komgeo@geology.kz

010000, Астана, ул. А. Мамбетова, 32
e-mail: komgeo@geology.kz

№

ТОО «Fonet Er-Tai AK Mining»
Копия: МД «Центрказнедра»
АО «Национальная геологическая служба»

На № 89/24 от 26.03.2024

В соответствии с пунктом 10 статьи 278 Кодекса «О недрах и недропользовании» «Оценка минеральных ресурсов и минеральных запасов месторождений меди, входящих в участок недр Соқыркудық в Павлодарской области» принят.

Согласно «Правил ведения единого кадастра государственного фонда недр и Правил предоставления информации по государственному учету запасов полезных ископаемых государственным органом», утвержденным Приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 25 мая 2018 года №393 минеральные ресурсы и запасы меди участка Соқыркудық в Павлодарской области (Контракт №5522-ТПИ от 29.04.2019г.) приняты на государственный учет недр Республики Казахстан по состоянию на 02.01.2024 г. в следующих количествах:

Показатели	Ед.изм.	Минеральные запасы	Минеральные ресурсы	
		вероятные	выявленные	предполагаемые
Соқыркудық				
руда	тыс.т	1699	1229	25
медь	т	11759	11954	114
серебро	кг	5946	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	-	-	4150
серебро	кг	-	-	2339
ср.содержание меди	%	-	-	0,9
ср.содержание серебра	г/т	-	-	5,1
Коджанчад 1				
руда	тыс.т	-	-	151
медь	т	-	-	1428



KZ000102024005293811B97DB8
Подписано электронной подписью в DocuSign

Показатели	Ед.изм.	Минеральные запасы	Минеральные ресурсы	
		вероятные	выявленные	предполагаемые
серебро	кг	-	-	663
ср.содержание меди	%	-	-	0,95
ср.содержание серебра	г/т	-	-	4,4
Кокжанчад 2				
руда	тыс.т	-	-	63
медь	т	-	-	335
серебро	кг	-	-	19
ср.содержание меди	%	-	-	0,53
ср.содержание серебра	г/т	-	-	0,3

При дальнейших исследованиях на объекте Компетентное лицо рекомендует

1. Поддерживать существующее БД в качественном и достоверном виде с и хранить резервную версию на сервере с ограниченным доступом.

2. На месторождении Сокрыкудык продолжить разведку юго-восточного фланга зоны Восточная (между разведочными профилями 14 и 20) и юговосточного фланга зоны Западная (между разведочными профилями 9 - 12). Разведку проводить с помощью колонкового бурения до глубины 420 м. от поверхности.

3. На месторождениях Баймырза, Кокжанчад 1, Кокжанчад 2 продолжить проведение ГРП, согласно «Плана разведки...» и проводить корректировку реальной геологической ситуации на каждом месторождении. После проведения каждого этапа работ обосновывать выделение соответствующих модифицирующих факторов и пополнять полученные результаты необходимую часть БД.

4. При подтверждении наличия промышленно значимой медной минерализации дать ей соответствующую оценку, в части выделения Минеральных ресурсов категории «Выявленные», с целью последующего перевода их в Минеральные Запасы.

5. Полученные результаты, после их камеральной обработки, вносить в соответствующие разделы единой БД.

6. Продолжить изучение физико-механических свойств руд и вмещающих их пород.

Отчет, а также географические координаты общего контура подсчета запасов в пределах контрактной территории необходимо сдать на хранение в Республиканские геологические фонды АО «Национальная геологическая служба» и территориальные геологические фонды при МД «Центрказнедра». Ранее направленный ответ на № ЗТ-2024-03104847 от 06.03.2024 считать недействительным.

Председатель

Е. Акбаров

Исп. Карабалинова Ф.
тел. 277-243



KZ000102024005293811B97DB8
Подписано электронной подписью в DocuSign

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Результаты лабораторных исследований
физико-механических свойств грунтов

Приложение 2 – Инженерно-геологические элементы, характеризующие поинтервальное состояние грунтов по нормативным физико-механическим значениям

SKDD_G_IG-1	ИГЭ-1 - Андезит	Грунты очень прочные, очень плотные, слабопористые, размягчаемые, водонасыщенные (т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 50,9-51,9; 58,0-59,0; 89,0-90,0; 99,4-100,0м.
	ИГЭ-2 - Андезитовый порфирит	Грунты очень прочные, очень плотные, непористые, размягчаемые, водонасыщенные (т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 19,0-20,0; 29,0-30,0м.
	ИГЭ-3 - Андезиты и их туфы	Грунты очень прочные, очень плотные, непористые, размягчаемые, водонасыщенные (т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 9,9-10,9; 39,0-40,0; 69,0-70,0; 79,0-80,0м.
SKDD_G_IG-2	ИГЭ-1 - Андезит	Грунты очень прочные, очень плотные, слабопористые, неразмываемые, влажные (т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 40,0-41,0; 49,0-50,0; 59,0-60,0м.
	ИГЭ-2 - Андезитовый порфирит	Грунты прочные, очень плотные, непористые, неразмываемые, влажные (т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервал опробования 79,0-80,0м.
	ИГЭ-3 - Туфоандезитовых порфиритов	Грунты очень прочные, очень плотные, непористые, неразмываемые, влажные (т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 70,0-71,0м.
	ИГЭ-4 - радиодациты	Грунты прочные, очень плотные, слабопористые, размягчаемые, водонасыщенные (т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 9,0-10,0; 19,0-20,0; 29,0-30,0м.
	ИГЭ-5 - лавовая брекчия	Грунты очень прочные, очень плотные, слабопористые, неразмываемые, водонасыщенные (т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 98,9-99,2; 99,0-100,0м.

Приложение 2 - Инженерно-геологические элементы, характеризующие физико-механические свойства

Характеристика	SKDD_G_IG-1			SKDD_G_IG-2				
	ИГЭ-1 - Андезит	ИГЭ-2 - Андезитовый порфирит	ИГЭ-3 - Андезиты и их туфы	ИГЭ-1 - Андезит	ИГЭ-2 - Андезитовый порфирит	ИГЭ-3 - Туфоандезитовых порфиритов	ИГЭ-4 - радиоацинты	ИГЭ-5 - лавовая брекчия
Естественная влажность (W)	1,15%	0,80%	0,8%	0,7%	0,16	0,7%	1,5%	1,2%
Плотность грунта при естественной влажности (ρ)	2,76 г/см ³	2,77 г/см ³	2,76 г/см ³	2,73 г/см ³	2,72 г/см ³	2,75 г/см ³	2,67 г/см ³	2,71 г/см ³
Плотность сухого грунта (ρ _d)	2,73 г/см ³	2,74 г/см ³	2,74 г/см ³	2,71 г/см ³	2,7 г/см ³	2,73 г/см ³	2,63 г/см ³	2,68 г/см ³
Плотность частиц грунта (ρ _s)	2,82 г/см ³	2,82 г/см ³	2,81 г/см ³	2,82 г/см ³	2,78 г/см ³	2,81 г/см ³	2,76 г/см ³	2,79 г/см ³
Пористость (n)	3,43%	2,75%	2,28%	3,7%	2,7%	2,8%	4,47%	3,8%
Коэффициент пористости (e)	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,05	0,04
Степень влажности (S _r)	0,93	0,81	0,92	0,57	0,59	0,68	0,9	0,85
Полная влагоемкость (W)	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,02%	0,02%
Водопоглощение (W _n)	0,58%	0,57%	0,75%	0,62%	0,96%	0,95%	1,48%	1,46%
Предел прочности (R _{рас.}) в замоченном состоянии	5,46 МПа	6,39 МПа	6,14 МПа	6,74 МПа	3,25 МПа	8,73 МПа	3,34 МПа	7,62 МПа

Приложение 2 - Инженерно-геологические элементы, характеризующие физико-механические свойства (продолжение)

Предел прочности (Ррас.) при естественной влажности	7,57 МПа	8,63 МПа	9,44 МПа	8,73 МПа	3,73 МПа	8,8 МПа	6,01 МПа	7,85 МПа
Коэффициент размягчаемости (Ksal)	0,72 д.е	0,74 д.е	0,65 д.е	0,77 д.е	0,87 д.е	0,99 д.е	0,56 д.е	0,97 д.е
Предел прочности (Рсж.) в замоченном состоянии	136,37 МПа	159,72 МПа	136,78 МПа	168,51 МПа	81,25 МПа	210,68 МПа	83,53 МПа	190,48 МПа
Предел прочности (Рсж.) при естественной влажности	189,34 МПа	215,86 МПа	236,03 МПа	218,12 МПа	93,17 МПа	219,92 МПа	150,18 МПа	196,18 МПа
Коэффициент размягчаемости (Ksal)	0,72 д.е	0,74 д.е	0,58 д.е	0,77 д.е	0,87 д.е	0,96 д.е	0,56 д.е	0,97 д.е
Коэффициент анизотропии	1,04	1,02	1,07	1,04	1,06	1,04	1,18	1,06
Акустическая жесткость	17,05 кг/м ² *с	16,36 кг/м ² *с	15,51 кг/м ² *с	16,7 кг/м ² *с	15,62 кг/м ² *с	15,9 кг/м ² *с	14,04 кг/м ² *с	14,49 кг/м ² *с
Коэффициент Пуассона	0,23	0,23	0,23	0,2	0,24	0,24	0,23	0,24
Модуль упругости (Юнга) (Еу)	86,52 ГПа	80,71 ГПа	74,22 ГПа	82,5 ГПа	73,78 ГПа	75,11 ГПа	61,17 ГПа	60,32 ГПа
Модуль сдвига (G)	34,75 ГПа	32,42 ГПа	29,89 ГПа	33,2 ГПа	29,64 ГПа	30,17 ГПа	24,57 ГПа	24,23 ГПа
Модуль объемного сжатия (К)	56,48 ГПа	52,68 ГПа	47,88 ГПа	53,9 ГПа	48,16 ГПа	49,03 ГПа	39,93 ГПа	39,37 ГПа

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Результаты сокращенного химического анализа воды

Приложение 3 - Результаты сокращенного химического анализа пробы воды

№ п/п	№ скв.	Дата отбора	Анионы: мг/дм³				Катионы: мг/ дм³			Fe общ., мг/дм³	Мин-ия	Жесткость,		pH
			мг-ЭКВ				мг-ЭКВ				Сухой остаток,	мг-ЭКВ/дм³		
			ЭКВ/%				ЭКВ/%				мг/дм³	Общая	Карбонатная	
			Cl⁻	SO₄²⁻	HCO₃⁻	NO₃⁻	Na⁺+K⁺	Ca²⁺	Mg²⁺					
		ПДК	350	500		45	200	140		0,3	1000	7		6-7
1	SKDD_G_IG- 1	12.05.23 пробная откачка	53	128	207	8,84	124	22	15	0,39	558	2,30	2,30	8,19
			1,50	2,66	3,40	0,14	5,39	1,1	1,2		454			
			19,48	34,51	44,16	1,85	70,04	14,29	15,58					
2	SKDD_G_IG- 2	17.05.2023 пробная откачка	46	78	189	4,73	83	26	15	0,51	442	2,50	2,50	8,09
			1,3	1,62	3,10	0,08	3,59	1,30	1,20		347			
			21,31	26,62	50,82	1,25	58,87	21,31	19,67					

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Технические характеристики применяемого оборудования



Экскаватор Volvo 380D

**масса 37.8-53.1 тонн
мощность 292-360 л.с.**

Технические характеристики

Двигатель		
Низкоэмиссионный дизельный двигатель Volvo отличается великолепными характеристиками и топливной экономичностью. Двигатель оснащен топливными форсунками высокого давления, обеспечивающими высокую точность впрыска, турбонагнетателем и промежуточным охладителем и электронными системами управления двигателем, позволяющими оптимизировать работу машины. Воздушный фильтр: 3-ступенчатый с предварительной очисткой. Автоматическая система холостого хода: Снижает скорость вращения двигателя до холостых оборотов при нейтральном положении рычагов и педалей. В результате снижается расход топлива и уровень шума в кабине.		
EC380D		
Двигатель	Volvo	D13F
Макс. мощность при	об/с / об/мин	28 / 1700
Полезная (ISO 9249/SAE J1349)	кВт / л.с.	208 / 283
Полная (ISO 14396/SAE J1995)	кВт / л.с.	215 / 292
Макс. крутящий момент при	Нм / об/мин	1580 / 1300
Количество цилиндров		6
Рабочий объем	л	12.8
Диаметр поршня	мм	131
Ход поршня	мм	158
EC480D		
Двигатель	Volvo	D13F
Макс. мощность при	об/с / об/мин	30 / 1800
Полезная (ISO 9249/SAE J1349)	кВт / л.с.	256 / 348
Полная (ISO 14396/SAE J1995)	кВт / л.с.	265 / 360
Макс. крутящий момент при	Нм / об/мин	1800 / 1400
Количество цилиндров		6
Рабочий объем	л	12.8
Диаметр поршня	мм	131
Ход поршня	мм	158

	EC380D	EC480D
Электрическая система		
Мощная электрическая система с высоким уровнем защиты. Влагозащищенные разъемы с двойным замком обеспечивают надежность соединений и их защиту от коррозии. Основные реле и электромагнитные клапаны имеют защиту от повреждений. Система стандартно оснащается выключателем аккумуляторной батареи. Система Contronics обеспечивает постоянный мониторинг работы систем и предоставляет важную диагностическую информацию.		
Напряжение	V	24
Аккумуляторные батареи	V	2 x12
Емкость аккумуляторной батареи	Ач	200
Генератор	В / Ач	28 / 80
Поворотная система		
В поворотной системе используется аксиально-поршневой гидромотор с планетарным редуктором для достижения максимального поворотного момента. Автоматический тормоз поворотного круга и клапан подавления отдачи входят в стандартную комплектацию.		
Макс. скорость поворота	об/мин	10.3
Макс. крутящий момент	кНм	130.5
Привод ходового механизма		
Каждая гусеница приводится в действие автоматически переключаемым двухскоростным ходовым гидромотором. Многодисковые тормоза гусениц включаются пружинами и отпускаются гидравлически. Ходовые гидромоторы, тормоза и планетарные передачи надежно защищены рамой.		
Макс. тяговое усилие	кН	276
Макс. скорость хода	км/ч	3.4 / 5.3
Преодолеваемый уклон	°	35
Гусеничная тележка		
Ходовая тележка с прочной X-образной рамой включает в стандартной комплектации гусеничные цепи со смазкой и уплотнениями.		
Траки гусениц		2 x50 2 x52
Шаг крепления	мм	215.9
Ширина траков с тройными грунтозацепами	мм	600/700/800/900
Ширина траков с тройными грунтозацепами (HD)	мм	600
Ширина траков с двойными грунтозацепами	мм	600
Нижние опорные катки		2 x9
Верхние опорные катки		2 x2

	EC380D	EC480D
Гидравлическая система		
Гидравлическая система, известная как "Automatic Sensing Work Mode", спроектирована так, чтобы обеспечить высокую производительность, мощность выемки и точность маневрирования при наилучшей топливной экономичности. Суммирование потоков, их распределение с учетом приоритетов стрелы, рукояти и поворотной системы и регенерация потоков рукояти и стрелы обеспечивают оптимальные рабочие характеристики. В гидросистеме реализованы следующие важные функции: Суммирование потоков: Объединяет потоки обоих гидронасосов для обеспечения коротких рабочих циклов и высокой производительности. Приоритет стрелы: Обеспечивает приоритет управления стрелой для ускоренного подъема при погрузке или выемке грунта с большой глубины. Приоритет рукояти: Обеспечивает приоритет управления рукоятью для сокращения рабочих циклов при планировке и улучшения заполнения ковша при выемке. Приоритет поворотного круга: Обеспечивает приоритет функций поворотного круга для быстрой выполнения совмещенных рабочих операций. Система регенерации: Предотвращает кавитацию и обеспечивает максимальную производительность за счет оптимизации потоков других движений при совмещенных рабочих операциях. Форсирование: Увеличивает рабочие усилия всех функций подъема и выемки. Удерживающие клапаны: Клапаны, удерживающие стрелу и рукоять, исключают их дрейф в процессе работы. Главный насос. Тип: 2 аксиально-поршневых насоса переменного объема		
Макс. производительность	л/мин	2 x300 2 x358
Насос сервопривода. Тип: Шестеренчатый насос		
Макс. производительность	л/мин	1 x31 1 x32
Гидромоторы		
Ходовые: Аксиально-поршневые переменного объема с механическим тормозом		
Поворотные: Аксиально-поршневой постоянного объема с механическим тормозом		
Установки предохранительных клапанов		
Рабочие орудия	мПа	32.4 / 35.3 32.4 / 35.3
Ходовой контур	мПа	35.3 32.4
Поворотный контур	мПа	27.9 25.8
Управляющий контур	мПа	3.9 3.9

	EC380D	EC480D
Гидравлические цилиндры		
Моноблочная стрела		2 2
Диаметр x Ход поршня ø x мм	160 x1 530	165 X 1590
Рукоять		1 1
Диаметр x Ход поршня ø x мм	175 x1 750	190 x1850
Ковш		1 1
Диаметр x Ход поршня ø x мм	145 x1 285	165 x1330
Ковш ME		1 1
Диаметр x Ход поршня ø x мм	160 x1 250	175 x1335
Ковш LR		1 1
Диаметр x Ход поршня ø x мм	140 x1 140	140 x1140
Заправочные ёмкости		
Топливный бак	л	620 685
Гидравлическая система, всего	л	485 520
Бак с гидрожидкостью	л	227 270
Охлаждающая жидкость двигателя	л	60 60
Редуктор поворотного круга	л	6.5 2 x6
Ходовые редукторы	л	2 x6.8 2 x6
Кабина		
Широкая дверь обеспечивает удобный доступ в кабину оператора. Кабина установлена на гидроамортизирующие опоры, поглощающие удары и вибрацию, которые в сочетании со звукопоглощающей облицовкой обеспечивают низкий уровень шума в кабине. Кабина имеет отличный круговой обзор. Переднее ветровое стекло легко сдвигается под потолок, а нижнее – снимается и хранится внутри двери. Встроенная система кондиционирования воздуха и отопления: Вентилятор с автоматическим управлением подает в кабину отфильтрованный воздух, создавая в ней избыточное давление. Воздух распределяется по кабине с помощью 14 дефлекторов. Эргономичное сидение оператора: Сиденье оператора и панель управления с джойстиками регулируются независимо друг от друга. Комфортную и безопасную работу оператора обеспечивает сиденье с возможностью установки в 12 положений и ремнем безопасности. Уровень шума		
Уровень шума в кабине, измеренный по ISO 6396		
LpA	дБ(А)	73 73
Уровень шума вокруг машины, измеренный по ISO 6395 и Директиве по шумам Евросоюза (2000/14/EC) и 474-1:2006 +A1:2009		
LwA	дБ(А)	106 107

МАКСИМАЛЬНО РАЗРЕШЕННЫЙ РАЗМЕР КОВШЕЙ

С ковшом прямой установки																				EC380DL* с противовесом 9050 кг				EC480DL** с противовесом 9750 кг					
С ковшом прямой установки		EC380DL с противовесом 7000 кг				EC480DL* с противовесом 9050 кг						EC480DL** с противовесом 9750 кг																	
Стрела	м	6.45			6.2	7.0					6.5		7.0					6.5											
Рукоять	м	2.6	3.2	3.9	2.6	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	2.55	3.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	2.55	3.0										
Макс. Ковш		литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры										
Ковш GP	1,5 т/м³	2 775	2 550	2 300	2 775	3 425	3 275	3 125	2 850	2 525	3 725	3 575	3 625	3 450	3 300	3 025	2 675	3 950	3 775										
Ковш GP	1,8 т/м³	2 450	2 250	2 050	2 450	3 000	2 875	2 725	2 500	2 225	3 275	3 125	3 175	3 025	2 875	2 650	2 350	3 450	3 300										
Ковш HD	1,8 т/м³	2 325	2 125	1 925	2 325	2 775	2 650	2 525	2 300	2 050	3 000	2 900	2 925	2 800	2 650	2 425	2 150	3 175	3 050										
Ковш HD	2,0 т/м³	2 175	2 000	1 800	2 175	2 575	2 450	2 325	2 150	1 900	2 800	2 675	2 700	2 600	2 475	2 250	2 000	2 950	2 825										

С ковшом устанавливаемые на гидрозамок S - типа		EC380DL с противовесом 7000 кг				EC480DL* с противовесом 9050 кг						EC480DL** с противовесом 9750 кг							
Стрела	м	6.45			6.2	7.0					6.5		7.0					6.5	
Рукоять	м	2.6	3.2	3.9	2.6	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	2.55	3.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	2.55	3.0
Макс. Ковш		литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры
Ковш GP	1,5 т/м³	2600	2350	2125	2600	3300	3150	2975	2725	2400	3600	3450	3475	3325	3150	2875	2550	3800	3650
Ковш GP	1,8 т/м³	2300	2100	1875	2300	2875	2750	2600	2375	2100	3150	3025	3050	2900	2750	2525	2225	3325	3175
Ковш HD	1,8 т/м³	2175	1975	1775	2175	2650	2525	2400	2200	1925	2900	2775	2800	2675	2550	2325	2050	3075	2950
Ковш HD	2,0 т/м³	2025	1850	1675	2025	2475	2350	2225	2050	1800	2700	2575	2600	2475	2375	2150	1900	2850	2725

С ковшом устанавливаемые на гидрозамок U - типа		EC380DL с противовесом 7000 кг				EC480DL* с противовесом 9050 кг						EC480DL** с противовесом 9750 кг							
Стрела	м	6.45			6.2	7.0					6.5		7.0					6.5	
Рукоять	м	2.6	3.2	3.9	2.6	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	2.55	3.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	2.55	3.0
Макс. Ковш		литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры
Ковш GP	1,5 т/м³	2 425	2 200	1 950	2 425	3 125	2 975	2 800	2 550	2 225	3 425	3 275	3 300	3 150	2 975	2 700	2 350	3 625	3 475
Ковш GP	1,8 т/м³	2 150	1 950	1 725	2 150	2 725	2 600	2 450	2 225	1 950	3 000	2 850	2 900	2 750	2 600	2 375	2 075	3 175	3 025
Ковш HD	1,8 т/м³	2 025	1 825	1 650	2 025	2 525	2 400	2 275	2 050	1 800	2 750	2 650	2 675	2 525	2 400	2 175	1 900	2 925	2 800
Ковш HD	2,0 т/м³	1 900	1 700	1 525	1 900	2 325	2 225	2 100	1 900	1 675	2 550	2 450	2 475	2 350	2 225	2 025	1 775	2 725	2 600

Примечание: 1. Размер ковшей по стандарту ISO 7451, заполнение материалом с шапкой 1:1.

2. Значения "максимально разрешенного размера ковшей" приведены в справочных целях. Ковши указанного размера могут не производиться на заводе.

3. Значения ширины ковша меньше радиуса ковша по режущим зубьям.

* ФИКСИРОВАННОЙ ШИРИНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКИ

** ИЗМЕНЯЕМОЙ ШИРИНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКИ

ВЕС КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МАШИНЫ И ДАВЛЕНИЕ НА ГРУНТ												
EC380DL					EC380DL				EC380DLR			
Стрела	м	6.45			6.45				8.5			
Рукоять	м	2.6			2.6				5.0			
Ковш	кг	1 752			1 752				1 090			
Противовес	кг	6 500			7 000				8 500			
	Шири- на траков	Эксплуата- ци-онная масса	Давле- ние на грунт	Общая ширина	Шири- на траков	Эксплуата- ци-онная масса	Давле- ние на грунт	Общая ширина	Шири- на траков	Эксплуата- ци-онная масса	Давле- ние на грунт	Общая ширина
	мм	кг	кПа	мм	мм	кг	кПа	мм	мм	кг	кПа	мм
Тройные грунто- зацепы	600	37840	68.6	3340	600	38340	69.5	3340	600	40980	74.3	3340
	HD600	38117	69.1	3340	HD600	38617	70.0	3340	HD600	41257	74.8	3340
	700	38330	59.8	3440	700	38830	60.6	3440	700	41470	64.7	3440
	800	38760	53.0	3540	800	39260	53.7	3540	800	41410	56.6	3540
	900	39200	48.1	3640	900	39700	48.7	3640	900	41420	50.8	3640
Двойные грунто- зацепы	600	38000	69.6	3340	600	38500	70.5	3340	-	-	-	-
	EC480DL*				EC480DL*				EC480DLR*			
Стрела	м	7.0			7.0				9.0			
Рукоять	м	3.35			3.5				6.0			
Ковш	кг	2 028			2 028				1 162			
Противовес	кг	8 450			9 050				10 300			
	Шири- на траков	Эксплуата- ци-онная масса	Давле- ние на грунт	Общая ширина	Шири- на траков	Эксплуата- ци-онная масса	Давле- ние на грунт	Общая ширина	Шири- на траков	Эксплуата- ци-онная масса	Давле- ние на грунт	Общая ширина
	мм	кг	кПа	мм	мм	кг	кПа	мм	мм	кг	кПа	мм
Тройные грунто- зацепы	600	47300	82.4	3340	600	47900	83.4	3340	600	50510	87.9	3340
	700	47800	71.7	3440	700	48400	72.6	3440	700	51010	76.5	3440
	800	48300	62.9	3540	800	48900	63.7	3540	800	51510	67.1	3540
	900	48900	57.2	3640	900	49500	57.9	3640	900	52110	61.0	3640
Двойные грунто- зацепы	600	47400	82.4	3340	600	48000	83.4	3340	-	-	-	-
	EC480DL**				EC480DL**				EC480DLR**			
Стрела	м	7.0			7.0				9.0			
Рукоять	м	3.35			3.35				6.0			
Ковш	кг	2 028			2 028				1 162			
Противовес	кг	9 050			9 750				10 300			
	Шири- на траков	Эксплуата- ци-онная масса	Давле- ние на грунт	Общая ширина	Шири- на траков	Эксплуата- ци-онная масса	Давле- ние на грунт	Общая ширина	Шири- на траков	Эксплуата- ци-онная масса	Давле- ние на грунт	Общая ширина
	мм	кг	кПа	мм	мм	кг	кПа	мм	мм	кг	кПа	мм
Тройные грунто- зацепы	600	49000	85.3	3490	600	49700	86.5	3490	600	51610	89.8	3340
	700	49500	73.5	3590	700	50200	74.5	3590	700	52110	77.4	3440
	800	50000	65.7	3690	800	50700	66.6	3690	800	52610	69.1	3540
	900	50500	58.8	3790	900	51200	59.6	3790	900	53110	61.8	3640
Двойные грунто- зацепы	600	49100	85.3	3490	600	49800	86.5	3490	-	-	-	-

* фиксированной шириной ходовой тележки

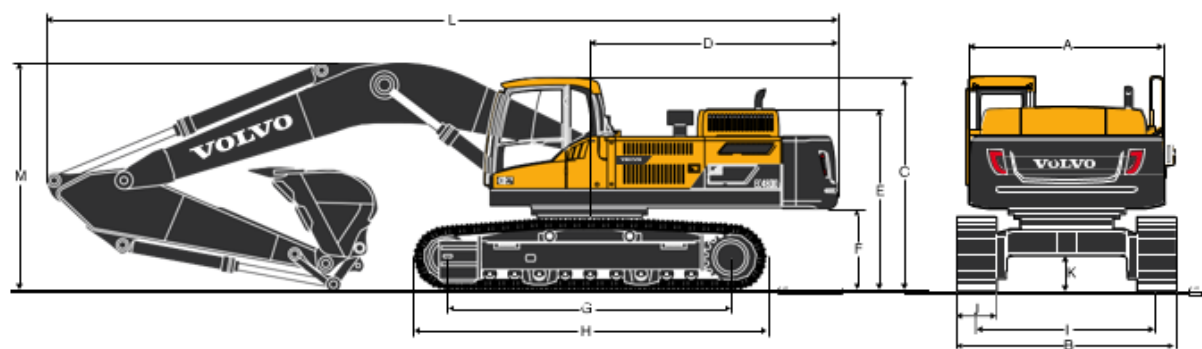
** изменяемой шириной ходовой тележки

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Стрела

		EC380D				EC480D						EC380D				EC480D			
		Единицы измерения		увелич. вылет		увелич. вылет		увелич. вылет		Единицы измерения		увелич. вылет		увелич. вылет		увелич. вылет		увелич. вылет	
Стрела	м	6.2	6.45	8.50	6.5	7.0	9.0	Рукоять	м	2.6	3.2	3.9	5.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	6.0
А. Длина	мм	6 460	6 700	8 750	6 750	7 250	9 270	А. Длина	мм	3 780	4 360	5 080	6 180	3 770	4 260	4 590	5 140	6 100	7 200
В. Высота	мм	1 740	1 800	1 910	2 000	1 840	1 950	В. Высота	мм	1 150	1 150	1 150	1 040	1 270	1 270	1 270	1 270	1 270	1 180
Ширина	мм	820	820	820	960	960	960	Ширина	мм	560	560	560	560	600	600	600	600	600	560
Масса	кг	3 530	3 550	4 856	4 300	4 380	6 080	Масса	кг	2 050	2 220	2 300	2 527	2 340	2 630	2 630	2 590	2 730	3 163

* Включая гидроцилиндр рукояти, трубопроводы и палец



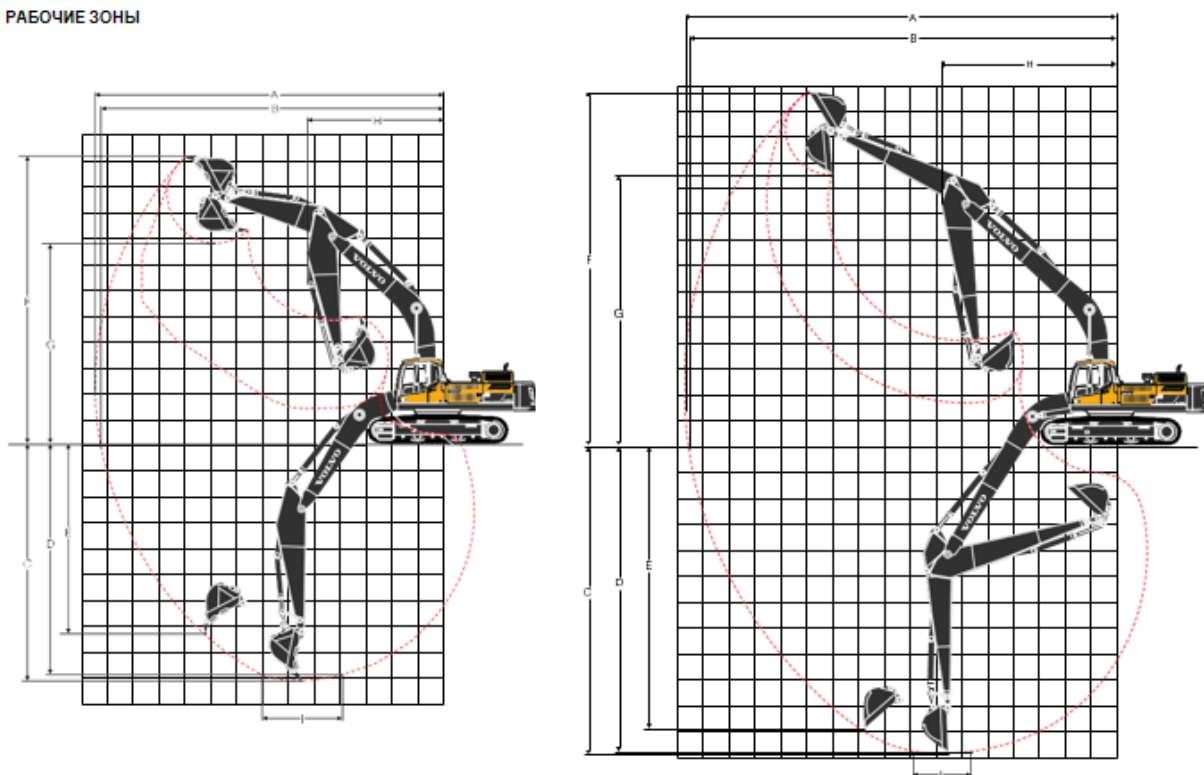
Параметр	Единицы измерения	EC380DL					EC480DL*							
Стрела	м	6.2	6.45	6.5	7.0	9.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	5.0	5.5	6.0
Рукоять	м	2.6	3.2	3.9	5.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	5.0	5.5	6.0	6.0
А. Ширина надстройки	мм	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990
В. Габаритная ширина	мм	3 340	3 340	3 340	3 340	3 340	3 340	3 340	3 340	3 340	3 340	3 340	3 340	3 340
С. Габаритная высота по кабине	мм	3 197	3 197	3 197	3 197	3 197	3 257	3 257	3 257	3 257	3 257	3 257	3 257	3 257
Д. Радиус поворота задней части надстройки	мм	3 560	3 560	3 560	3 560	3 560	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800
Е. Габаритная высота по калоту двигателя	мм	2 720	2 720	2 720	2 720	2 720	2 770	2 770	2 770	2 770	2 770	2 770	2 770	2 770
Ф. Дорожный просвет по противовесу	мм	1 210	1 210	1 210	1 210	1 210	1 275	1 275	1 275	1 275	1 275	1 275	1 275	1 275
Г. Опорная длина	мм	4 240	4 240	4 240	4 240	4 240	4 370	4 370	4 370	4 370	4 370	4 370	4 370	4 370
Н. Длина по гусеницам	мм	5 180	5 180	5 180	5 180	5 180	5 370	5 370	5 370	5 370	5 370	5 370	5 370	5 370
И. Ширина колеи по гусеницам	мм	2 740	2 740	2 740	2 740	2 740	2 740	2 740	2 740	2 740	2 740	2 740	2 740	2 740
Ж. Ширина трактов гусениц	мм	600	600	600	600	600	700	700	700	700	700	700	700	700
К. Мин. дорожный просвет	мм	500	500	500	500	500	550	550	550	550	550	550	550	550
Л. Габаритная длина	мм	11 080	11 330	11 240	11 290	11 630	11 590	12 130	12 100	12 140	12 140	12 140	12 140	12 010
М. Габаритная высота по стреле	мм	3 700	3 580	3 350	3 590	3 770	3 810	3 630	3 680	3 650	3 690	4 650	4 650	4 650

Параметр	Единицы измерения	EC480DL**							EC380DLR	EC480DLR*	EC480DLR**
Стрела	м	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	8.5	9.0	9.0
Рукоять	м	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	5.0	5.5	5.0	6.0	6.0
А. Ширина надстройки	мм	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990
В. Габаритная ширина	мм	3 590	3 590	3 590	3 590	3 590	3 590	3 590	3 340	3 440	3 590
Г. Габаритная высота по кабине	мм	3 090	3 090	3 090	3 090	3 090	3 090	3 090	3 197	3 257	3 090
Д. Радиус поворота задней части надстройки	мм	3 370	3 370	3 370	3 370	3 370	3 370	3 370	3 197	3 257	3 370
Е. Габаритная высота по калоту двигателя	мм	2 880	2 880	2 880	2 880	2 880	2 880	2 880	3 560	3 800	2 880
Ф. Дорожный просвет по противовесу	мм	1 385	1 385	1 385	1 385	1 385	1 385	1 385	1 210	1 275	1 385
Г. Опорная длина	мм	4 370	4 370	4 370	4 370	4 370	4 370	4 370	4 240	4 370	4 370
Н. Длина по гусеницам	мм	5 370	5 370	5 370	5 370	5 370	5 370	5 370	5 180	5 370	5 370
И. Ширина колеи по гусеницам	мм	2 390	2 390	2 390	2 390	2 390	2 390	2 390	2 740	2 740	2 390
Ж. Ширина трактов гусениц	мм	2 890	2 890	2 890	2 890	2 890	2 890	2 890	600	700	700
К. Мин. дорожный просвет	мм	746	746	746	746	746	746	746	500	550	749
Л. Габаритная длина	мм	11 630	11 590	12 130	12 100	12 140	12 140	12 010	13 080	13 620	13 620
М. Габаритная высота по стреле	мм	3 800	3 810	3 630	3 680	3 650	3 830	4 790	4 480	5 630	5 770

* Без учета грунтозацепов трактов

** Фиксированной шириной ходовой тележки ** изменяемой шириной ходовой тележки

РАБОЧИЕ ЗОНЫ



Параметр	Единицы измерения	EC380DL					EC480DL*				
Стрела	м	6.2	6.45	6.5	6.5	6.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Макс. вылет при выемке	мм	10430	10650	10870	11090	11310	11530	11750	11970	12190	12410
В. Макс. вылет на уровне опорной поверхности	мм	10210	10330	10450	10570	10690	10810	10930	11050	11170	11290
С. Макс. глубина выемки	мм	6740	6850	6960	7070	7180	7290	7400	7510	7620	7730
Д. Макс. глубина выемки (на уровне 2,44 м)	мм	6550	6640	6730	6820	6910	7000	7090	7180	7270	7360
Е. Макс. глубина выемки с вертикальной стенкой	мм	4970	5350	5730	6110	6490	6870	7250	7630	8010	8390
Ф. Макс. высота резания	мм	10070	10170	10270	10370	10470	10570	10670	10770	10870	10970
Г. Макс. высота разгрузки	мм	6820	7090	7360	7630	7900	8170	8440	8710	8980	9250
Н. Мин. передний радиус поворота	мм	4120	4320	4520	4720	4920	5120	5320	5520	5720	5920
Усилие выемки с ковшом прямой установки											
Радиус поворота ковша	мм	1 810	1 623	1 623	1 623	1 923	1 923	1 810	1 810	1 810	1 810
Усилие отрыва ковша	Стандарт SAE J1179	кН	215	198	198	198	253	253	230	230	230
	Форсирование SAE J1179	кН	235	215	215	215	275	275	251	251	251
	Стандарт ISO 6015	кН	243	222	222	222	285	285	261	261	261
	Форсирование ISO 6015	кН	265	243	243	243	311	311	284	284	284
Усилие резания рукояти	Стандарт SAE J1179	кН	188	196	162	141	225	205	232	211	196
	Форсирование SAE J1179	кН	206	213	177	154	244	224	252	230	215
	Стандарт ISO 6015	кН	194	201	166	144	232	212	239	216	201
	Форсирование ISO 6015	кН	212	219	181	157	253	231	260	235	220
Угол поворота ковша	°	164	177	177	177	169	169	183	183	183	183

РАБОЧИЕ ЗОНЫ

Параметр	Единицы измерения	EC480DL**								EC380 DLR	EC480 DLR*	EC480 DLR**
Стрела	м	6.5		7.0						8.5	9.0	9.0
Рукоять	м	2.55	3.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	5.0	6.0	6.0	
A. Макс. вылет при выемке	мм	10930	11290	11340	11710	12040	12530	13260	14750	16460	16460	
C. Макс. глубина выемки	мм	6470	6920	6810	7260	7610	8160	9060	10980	11870	11760	
D. Макс. глубина выемки (на уровне 2,44 м)	мм	6300	6770	6640	7100	7460	8030	8940	10860	11770	11660	
E. Макс. глубина выемки с вертикальной стенкой	мм	5880	6320	6160	6560	7000	7460	7910	10370	11240	11130	
F. Макс. высота резания	мм	10710	10700	10970	10970	11130	11300	11240	12610	13750	13860	
G. Макс. высота разгрузки	мм	7080	7130	7530	7590	7750	7930	7960	9610	10700	10810	
H. Мин. передний радиус поворота	мм	4780	4740	5170	5130	5090	5050	5100	5730	6610	6610	

Усилие выемки с ковшом прямой установки

Радиус поворота ковша		мм	1923	1923	1810	1810	1810	1810	1810	1598	1598	1598
Усилие отрыва ковша	Стандарт SAE J1179	кН	253	253	230	230	230	230	230	148	163	163
	Форсирование SAE J1179	кН	275	275	251	251	251	251	251	148	178	178
	Стандарт ISO 8015	кН	285	285	261	261	261	261	261	166	183	183
	Форсирование ISO 8015	кН	311	311	284	284	284	284	284	166	200	200
Усилие резания рукояти	Стандарт SAE J1179	кН	225	205	232	211	196	176	160	120	130	130
	Форсирование SAE J1179	кН	244	224	252	230	215	192	174	131	142	142
	Стандарт ISO 8015	кН	232	212	239	216	201	179	163	122	132	132
	Форсирование ISO 8015	кН	253	231	260	235	220	196	178	133	144	144
Угол поворота ковша		°	169	169	183	183	183	183	183	177	177	177

* ФИКСИРОВАННОЙ ШИРИНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКИ, машина с ковшом "на пальцах"

** ИЗМЕНЯЕМОЙ ШИРИНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКИ, машина с ковшом "на пальцах"

Характ. ковша для рабочей зоны

EC380D

– Для стрелы ME: VGP50 2300L VTS (радиус ковша по режущим зубьям: 1828,34 мм)

– Для стрелы STD: KGP66 1610L KTS (радиус ковша по режущим зубьям: 1697,23 мм)

– Для стрелы KGP29 1400L KTS (радиус ковша по режущим зубьям: 1598,3 мм)

EC480D

– Для стрелы ME: VGP60 2600L VTS (радиус ковша по режущим зубьям: 1948,40 мм)

– Для стрелы STD: KGP46 2060L KTS (радиус ковша по режущим зубьям: 1847,01 мм)

– Для стрелы KGP29 1600L KTS (радиус ковша по режущим зубьям: 1598,3 мм)

ПОЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ ПО ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ

Пример: • EC380DNLС

Грузоподъемность на конце рукояти без ковша.

Грузоподъемность экскаватора, оснащенного ковшом, равна приведенной величине за вычетом массы самого ковша прямой установки или ковша с гидрозамком.

	Высота крюка относительно опорной поверхности	Вдоль гусеничной тележки 3,0 м	Поперечн	Вдоль гусеничной тележки 4,5 м	Поперечн	Вдоль гусеничной тележки 6,0 м	Поперечн	Вдоль гусеничной тележки 7,5 м	Поперечн	Вдоль гусеничной тележки 9,0 м	Поперечн	Вдоль гусеничной тележки Макс. вылет	Поперечн	Макс. мм
Стрела: 6,2 м	7.5м кг	-	-	-	-	*10730	9890	-	-	-	-	*10940	8140	6717
	6.0м кг	-	-	-	-	*11270	9690	*10800	6730	-	-	10530	6430	7694
	4.5м кг	-	-	*15950	14330	*12740	9270	10850	6580	-	-	9200	5580	8288
Рукоять: 2,6 м	3.0м кг	-	-	*19950	13190	*14580	8780	10590	6340	-	-	8570	5160	8579
	1.5м кг	-	-	*22520	12470	14570	8370	10340	6130	-	-	8420	5030	8600
Противовес: 7 050 кг	0м кг	-	-	*23 070	12 230	14 290	8 130	10 180	5 990	-	-	8 720	5 170	8 351
	-1.5м кг	*17 930	*17 930	*22 250	12 240	14 220	8 080	10 170	5 970	-	-	9 610	5 680	7 807
	-3.0м кг	*26 840	24 630	*20 070	12 440	14 370	8 200	-	-	-	-	11 660	6 830	6 898
	-4.5м кг	-	-	*15 500	12 900	-	-	-	-	-	-	*12 300	9 850	5 439

Примечание: 1. Значения грузоподъемности приведены для режима "Fine Mode-F" (форсирование).

2. Приведенные значения грузоподъемности отвечают стандартам SAE J1097 и ISO 10567 для гидравлических экскаваторов.

3. Приведенные значения не превышают 87% грузоподъемности гидравлики или 75% нагрузки опрокидывания.

4. Величины, отмеченные звездочкой (*), ограничиваются грузоподъемностью гидравлики, а не нагрузкой опрокидывания.

Приложение 5 Технические характеристики применяемого оборудования к Плану горных работ месторождения «Аяк-Коджан»



Сочлененный самосвал Volvo A45G

**грузоподъемность 41 тонн
мощность 485 л. с.**

Технические характеристики

Двигатель

6-цилиндровый рядный дизельный двигатель с турбонагнетателем с изменяемой геометрией (VGT) V-ACT объемом 16 литров имеет по 4 клапана на цилиндр, верхний распределительный вал и насос-форсунки с электронным управлением. Он оснащен сменными мокрыми гильзами цилиндров и сменными направляющими клапанов и клапанными седлами.		
Модель двигателя	Volvo	D16
Макс. полная мощность по стандарту SAE J1995	кВт	357
	л.с.	485
при оборотах двигателя	об/мин	1800
Полезная мощность на маховике — ISO 9249, SAE J1349	кВт	354
	л.с.	481
при оборотах двигателя	об/мин	1800
Максимальный крутящий момент — SAE J1995	Нм	2576
Макс. полезный крутящий момент по стандартам ISO 9249, SAE J1349	Нм	2551
при оборотах двигателя	об/мин	1050
Рабочий объем	л	16,1

Электрическая система

Все кабели, разъемы и контакты имеют маркировку. Кабели уложены в пластиковые кабелепроводы и прикреплены к основной раме. Галогенные фары. Выполнена предварительная разводка кабелей для дополнительного оборудования. Разъемы отвечают стандарту водонепроницаемости IP67.		
Напряжение	В	24
Аккумулятор	В	2x12
Емкость аккумулятора	А·ч	2x225
Генератор	кВт/А	3,396/120
Двигатель стартера	кВт	9

Силовая передача

Гидротрансформатор со встроенной функцией блокировки.		
Трансмиссия: полностью автоматическая планетарная трансмиссия PowerTronic компании Volvo с девятью передними и тремя задними передачами. Эта трансмиссия позволяет пропускать передачи для быстрого и точного выбора передачи.		
Раздаточная коробка: двухступенчатая, разработанная компанией Volvo продольная конструкция с большим клиренсом и 100% блокировкой межосевого дифференциала типа «кулачковая муфта».		
Мосты: специальной конструкции Volvo для тяжелых режимов работы с полностью разгруженными полуосями, планетарными колесными редукторами и 100% блокировкой дифференциала типа «кулачковая муфта».		
Система автоматического распределения тягового усилия (ATC).		
Гидротрансформатор		2.1:1
Трансмиссия	Volvo	PT2529
Раздаточная коробка	Volvo	IL2 ATC
Мосты	Volvo	ARB H40

Тормозная система

Полностью гидравлическая система с герметичными дисковыми тормозами мокрого типа с принудительным масляным охлаждением на всех колесах. Двухконтурная тормозная система. Соответствует стандарту ISO 3450 по общему весу машины.		
Распределение контуров: по одному контуру для переднего моста и для мостов тележки.		
Стояночный тормоз: пружинный дисковый тормоз, работающий на карданном валу прицепа. При включении стояночного тормоза выполняется блокировка межосевого дифференциала.		
Ретардер: функция ретардера рабочих тормозов и система торможения двигателем Volvo (VEB).		

Система рулевого управления

Гидромеханическая система рулевого управления с самокомпенсирующейся конструкцией.		
Два цилиндра рулевого управления двустороннего действия.		
Угол рулевого управления: полный диапазон поворота рулевого колеса составляет 3,4 оборота ($\pm 45^\circ$).		
Система рулевого управления, включая вспомогательную систему рулевого управления, отвечает стандарту ISO 5010.		

Шасси

Рамы: особо прочные коробчатого типа. Высокопрочная сталь, роботизированная сварка.		
Поворотный шарнир рамы: не требует технического обслуживания, полностью герметизированный с коническими роликовыми подшипниками, смазанными на весь срок эксплуатации.		

Кабина

Смонтирована на резиновых подкладках. Эргономичная конструкция. Удобный доступ в кабину и выход из нее. Широкий обзор в переднем направлении.
 Оператор расположен по центру над передним мостом. Регулируемое сиденье оператора с инерционным ремнем безопасности.
 Регулируемое (наклон/телескопирование) рулевое колесо. Органы управления с эргономичным расположением. Фильтрация воздуха.
 Дополнительная система климат-контроля.
 Система связи оператора: Contronics.
 Крупный цветной дисплей с простой и понятной информацией позволяет оперативно отслеживать все основные функции машины.
 Сиденье инструктора с ремнем безопасности.
 Безопасность: конструкции для защиты кабины при опрокидывании/падении предметов (ROPS/FOPS) в стандартной комплектации, соответствующие стандартам ISO 3471, SAE J1040/ISO 3449, SAE J231.

Уровень шума в кабине (ISO 6398) — L_{pA}	дБ	72
Внешний уровень шума (ISO 6395) — L_{WA}	дБ	112

Внутренний уровень шума с комплектом шумоизоляции: 70 дБ
 Внешний уровень шума с комплектом шумоизоляции: 110 дБ

Подвеска

Передняя подвеска: трехточечная подвеска, состоящая из а-образной стойки, прикрепленной к конструкции рамы с помощью сферической резиновой втулки, амортизаторов с гидроаккумуляторами и поперечных балок.

Гидравлическая система

Насосы: четыре поршневых насоса переменного рабочего объема с приводом от вала отбора мощности (BOM) с маховиком.
 Два насоса с управлением по нагрузке используются для рулевого управления и кузова, а два других с электронным управлением — для вентиляторов, охлаждения тормозов и передачи усилия на тормоза.
 Один поршневой насос с приводом от колес для вспомогательной системы рулевого управления, установленный на раздаточной коробке.
 Два возвратных масляных фильтра с магнитными сердечниками обеспечивают эффективную фильтрацию масла.
 Максимальное рабочее давление системы

МПа 26

Система выгрузки

Запатентованный тормоз для погрузки и выгрузки.
 Цилиндры для выгрузки: два одноступенчатых цилиндра двойного действия.

Угол наклона	°	70
Время наклона с грузом	с	12
Время опускания	с	10

Кузов

Толщина стенок		
Передняя часть	мм	8
Боковые стороны	мм	11
Нижняя часть	мм	14
Загрузочный бункер	мм	18
Материал		Сталь HB450
Предел прочности на растяжение	Н/мм ²	1 150
Предел прочности на разрыв	Н/мм ²	1 350

Грузоподъемность

Стандартный кузов		
Грузоподъемность	кг	41 000
Кузов, наполненный до краев	м ³	19,7
Кузов, с горкой 2:1	м ³	25,1
С подвесным задним откидным бортом		
Кузов, наполненный до краев	м ³	20,2
Кузов, с горкой 2:1	м ³	26,2

ЗАПРАВОЧНЫЕ ЕМКОСТИ

Картер двигателя	л	55
Топливный бак	л	480
Система охлаждения	л	49
Система охлаждения тормозов	л	188
Трансмиссия	л	43
Раздаточная коробка	л	9
Мосты, передний/тележки	л	26/52
Гидравлический бак	л	174

СКОРОСТЬ

Передний ход		
1	км/ч	5,8
2	км/ч	8,5
3	км/ч	10,4
4	км/ч	15
5	км/ч	21,6
6	км/ч	27,3
7	км/ч	38,1
8	км/ч	47,8
9	км/ч	57
Задний ход		
1	км/ч	6,5
2	км/ч	9,4
3	км/ч	18

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МАССА БЕЗ ГРУЗА

Шины	29.5R25*
Передняя часть	кг 16 500
Задняя часть	кг 14 600
Всего	кг 31 100
Полезная нагрузка	кг 41 000

Эксплуатационная масса включает вес всех жидкостей и оператора

*) A45G с шинами 875/65R25, добавить 300 кг на каждый мост

ПОЛНАЯ МАССА

Шины	29.5R25*
Передняя часть	кг 20 900
Задняя часть	кг 51 200
Всего	кг 72 100

*) A45G с шинами 875/65R25, добавить 300 кг на каждый мост

ДАВЛЕНИЕ НА ГРУНТ

Шины		29.5R25	875/65R25
Без груза			
Передняя часть	кПа	113	99
Задняя часть	кПа	47	42
С грузом			
Передняя часть	кПа	142	124
Задняя часть	кПа	174	151

Таблица СООТВЕТСТВИЯ ПО РАБОЧИМ ЦИКЛАМ экскаватора

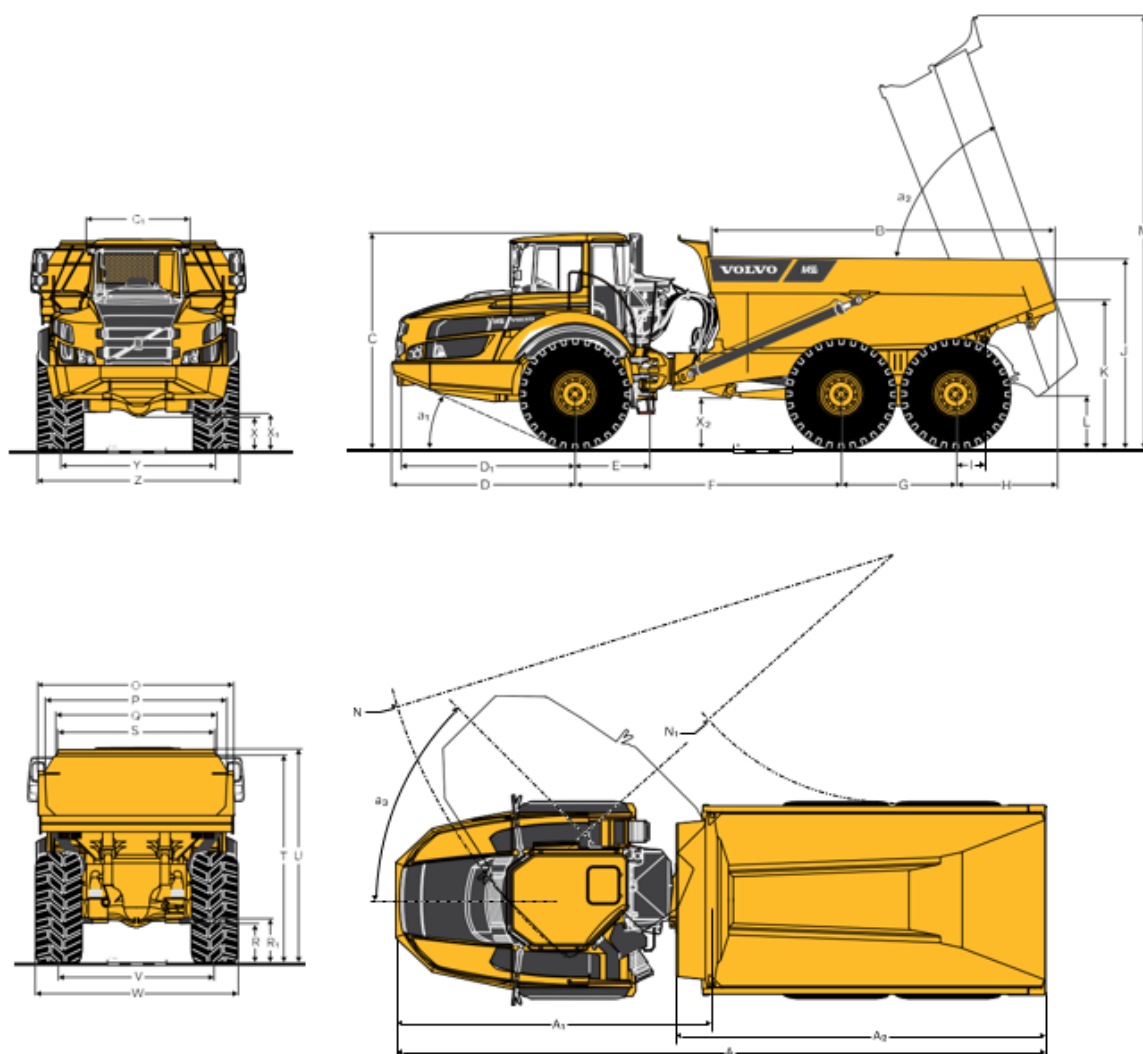
	EC480	EC750	EC950
	Число циклов		
A45G	8	5	4

Идеальное соответствие, 4–6 ковшей.
Недостаточная производительность экскаватора, 7 или более ковшей.
Недостаточные характеристики экскаватора для оптимального соответствия.

Таблица СООТВЕТСТВИЯ ПО РАБОЧИМ ЦИКЛАМ колесного погрузчика

	L220	L250	L350
	Число циклов		
A45G	4	4	3

Идеальное соответствие, 2-3 ковшей.
Недостаточная производительность погрузчика, 4 или более ковшей.
Недостаточные характеристики погрузчика для оптимального соответствия, возможны проблемы с диапазоном погрузки.



ГАБАРИТЫ		
Пол.	Ед. измерения	A45G
A	мм	11 263
A1	мм	5 476
A2	мм	6 404
B	мм	5 844
C	мм	3 599
C1	мм	1 772
D	мм	3 100
D1	мм	2 942
E	мм	1 277
F	мм	4 518
G	мм	1 940
H	мм	1 706
I	мм	495
J	мм	3 200
K	мм	2 435
L	мм	822
M	мм	7 265
N	мм	8 957
N1	мм	4 327

ГАБАРИТЫ		
Пол.	Ед. измерения	A45G
O	мм	3 430
P	мм	3 118
Q	мм	2 820
R	мм	613
R1	мм	701
S	мм	2 651
T	мм	3 427
U	мм	3 546
V	мм	2 636
W	мм	3 403
X	мм	553
X1	мм	645
X2	мм	788
Y	мм	2 636
Z	мм	3 403
a1	°	24
a2	°	70
a3	°	45

A45G: порожняя машина с шинами 29.5R25.



Буровой станок Epiroc FlexiRoc D65

**масса 22.6-24.1 тонн
мощность 540 л.с.**

Технические характеристики

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

- 2-скоростная тупиковая тележка с системой осыпания тупицы
- Двигатель Caterpillar с турбонаддувом
- Винтовые компрессоры высокого давления «Atlas Copco»
- Кабина с резиновыми виброизоляторами, сертифицированная по стандартам ROPS/FOPS
- Одноосевая стрела
- Алюминевый балла податчик
- Возможность бурения подвешенных скважин – версия с коротким податчиком
- Система наращивания штанг карусельного типа
- Механизм сборки-разборки с регулировкой давления Гидроприводный вращатель
- Работа с ГТУ 4", 5", и 6"
- Сервисные податчики машинного отделения

ПАРАМЕТРЫ СКВАЖИН

Рекомендуемые диаметры скважин

FlexiROC D60	COP 44 Gold, COP 54 Gold, COP 64 Gold	110-178 мм
FlexiROC D65	COP 44 Gold, COP 54 Gold, COP 64 Gold, COP 66	110-203 мм

Гидравлическая система система наращивания штанг для макс. глубины бурения, штанги 5 м

FlexiROC D60 и D65	Штанги Ø95-114 мм	45 м
FlexiROC D65 и D65	Штанги Ø127-149 мм	25 м

Гидравлическая система система наращивания штанг для макс. глубины бурения, штанги 6 м и стартовая штанга 7,5 м

FlexiROC D60 и D65	Штанги Ø95-114 мм	55,5 м
FlexiROC D65 и D65	Штанги Ø127-149 мм	31,5 м

Одноосевое бурение, макс. глубина скважины

FlexiROC D60 и D65, короткий податчик	5,4 м
FlexiROC D60 и D65, длинный податчик	7,5 м

ДВИГАТЕЛЬ

FlexiROC D60

Дизельный двигатель CAT C15 с турбонаддувом, Tier 3/Stage IIIA

Дизельный двигатель CAT C15 с турбонаддувом, Tier 4 Final/Stage IV

Ном. мощность при 1800 об/мин 364 кВт (495 л.с.)

FlexiROC D65

Дизельный двигатель CAT C15 с турбонаддувом, Tier 4 Final/Stage IV

Дизельный двигатель CAT C15 с турбонаддувом, Tier 3/Stage IIIA

Ном. мощность при 1800 об/мин 403 кВт (540 л.с.)

ШАССИ

Скорость передвижения, макс.	3,2 км/ч
Тяговое усилие, макс.	130 кН
Осыпание тупицы	±10°
Дорожный просвет	405 мм

ВРАЩАТЕЛЬ

Вращатель	Присоединительная резьба	Макс. скорость вращения, об/мин	Макс. крутящий момент, бурение, Нм	соответствующий ГПУ
DHFS H 45	API 2-3/8" д. REG, внутр.	137	1839	COP 44 Gold (COP 54 Gold)
DHFS H 56	API 3-1/2" д. REG, внутр.	107	2363	COP 54 Gold
DHFS H 68	API 3-1/2" д. REG, внутр.	68	5900	COP 64 Gold, COP 66
DHFS H 78	API 3-1/2" д. REG, внутр.	54	6600	COP 64 Gold, COP 66

КОМПРЕССОР

FlexiROC D60

2-ступенчатый винтовой компрессор Atlas Copco XRX 10

Рабочее давление, макс.	25 бар
Производительность компрессора при 25 бар	405 л/с

FlexiROC D65

2-ступенчатый винтовой компрессор Atlas Copco XRX 10

Рабочее давление, макс.	30 бар
Производительность компрессора при 30 бар	470 л/с

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Охлаждитель гидравлического масла

Макс. температура окружающей среды 50 °C

Насосы

Аксиально-поршневой насос (1)	240 л/мин
Шестеренный насос (2)	117 л/мин
Шестеренный насос (3)	63 л/мин
Шестеренный насос (4)	36 л/мин
Шестеренный насос (5)	37 л/мин
Шестеренный насос (6)	37 л/мин
Возвратные и сливные фильтры (2 x 3 фильтра)	
Тонкость фильтрации	20 мкм (абс.)

АЛЮМИНИЕВЫЙ ПОДАТЧИК

Алюминевый податчик с направляющей для штанги, двойным лонетом, развешивающим механизмом и подвижной нижней направляющей/копалом пылесоса

Скорость подачи, макс.	0,9 м/с
Усилие подачи, макс.	40 кН
Усилие подъема, макс.	50 кН
Рабочий объем гидромотора	2099 см³
Диаметр цепи	45 мм

Длинный податчик

Выдвижение податчика	1150 мм
Длина хода	7540 мм
Общая длина	11600 мм

Короткий податчик

Выдвижение податчика	1500 мм
Длина хода	5400 мм
Общая длина	9400 мм

ПЫЛЕСБОРНИК

DST 320 с пресепаратором

Площадь фильтрации	32 м²
Код-ко фильтрации элементов	32
Производительность всасывания при 500 мм вод. ст.	1270 л/с
Диаметр всасывающего шланга	203 мм
Давление воздуха для очистки, макс.	8 бар
Расход воздуха для очистки	2-4 л/мин

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Напряжение	24 В
Батареи	2 x 12 В, 235 Ач
Генератор	28 В, 95 Ач
Рабочие лампы, передние	4 x 70 Вт
Рабочие лампы, задние	2 x 70 Вт
Рабочие лампы, подкачки	2 x 70 Вт
Предупредительная лампа и звуковой сигнал заднего хода	

КОНДИЦИОНЕР

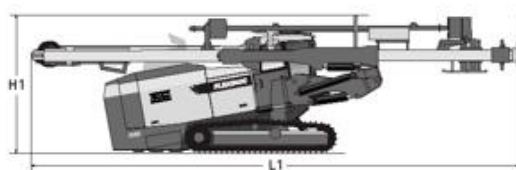
Хладагент	R134a
Холодопроизводительность	5,5 кВт
Производительность вентилятора по всасыванию	125 л/с

ОБЪЕМЫ

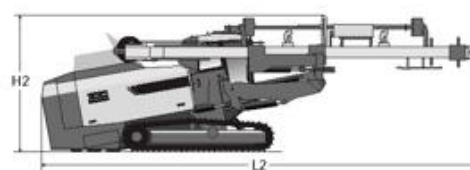
Гидробак	360 л
Гидравлическая система (всего)	600 л
Компрессорное масло	63 л
Моторное масло	44 л
Вода для охлаждения двигателя, Tier 3	65 л
Вода для охлаждения двигателя, Tier 4	110 л
Топливный бак	760/1050 л
Тяговый редуктор	3 л
Смазочный бак (HECL)	20 л
Бак для жидкости для очистки дизельных выхлопных газов (только Tier 4 Final)	34 л

БЕЗОПАСНАЯ КАБИНА

- Сертифицирована по стандартам ROPS/FOPS и снабжена резиновыми виброизоляторами
- 2 стеклоочистителя со стеклоомывателем
- Прозрачное безопасное стекло (переднее и верхнее окна)
- Прозрачное упрочненное стекло (боковые и заднее окна)
- Полностью регулируемое кресло оператора
- Регулируемая подножка, зеркало заднего вида, освещение кабины
- Индикатор угла наклона станка
- Порошковый огнетушитель, 6 кг, класс АВЕ III
- Розетка 24 В
- Подготовка для установки радио, CD- или DVD-проигрывателя
- Комбинированный прибор для отображения параметров двигателя/угла наклона/глубины скважины



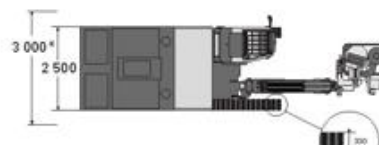
Опущенный податчик (длинный)



Опущенный податчик (короткий)



Вид сбоку



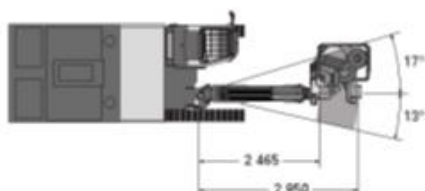
* С комплектом для увеличения ширины гусениц

ВЫСОТА И ДЛИНА

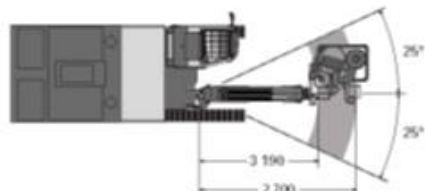
Опущенный длинный податчик	
Высота (H1)	3600 мм
Длина (L1)	11600 мм
Опущенный короткий податчик	
Высота (H2)	3600 мм
Длина (L2)	11350 мм
Высота податчика	
Длинный податчик	11600 мм
Короткий податчик	9400 мм

МАССА

Стандартная машина без учета дополнительного оснащения и буровой стали	
FlexROC D60 и D65 с длинным податчиком	23700 кг (Tier 3)
	24100 кг (Tier 4)
FlexROC D60 и D65 с коротким податчиком	22600 кг (Tier 3)
	23000 кг (Tier 4)



Горизонтальный охват (мм) с длинным податчиком



Горизонтальный охват (мм) с коротким податчиком



Вертикальный охват (мм)



Охват при бурении подошвенных скважин с коротким податчиком

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ОХВАТ

	A (мм)	B (мм)
Длинный податчик	562	1277
Короткий податчик	1040	2659

ОПЦИОНАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Шасси

- гидродомкрат
- Защитные поручни на крышу машинного отделения
- уширенная база
- Галогеновая рабочая лампа, направленная на опору податчика (транспортное положение)
- 4 ксенонные рабочие лампы на верхе кожуха моторного отсека (2 направлены вперед, и 2 – назад)
- Фильтры для тяжелых условий эксплуатации на воздухозаборниках двигателя и компрессора
- Комбинированный звуковой сигнал и предупреждающий маячок
- Автоматический огнетушитель Ansul P21M, ручное включение
- Автоматический огнетушитель Ansul P21EAM, автоматическое включение
- Тропический пакет для температуры окружающей среды до +55 °C
- Электронасос для заливки гидравлического масла
- Топливозаправочный электронасос
- Система быстрой заправки топливом
- Комплект оснащения для работы в холодных условиях (+5/-25 °C), включая подогреватель двигателя
- Комплект оснащения для работы в холодных условиях (ниже -25 °C), включая подогреватель двигателя и систему впрыска эфира

Кабина

- Обрезиненная лестница с левой стороны
- Прозрачное ламинированное стекло (переднее и верхнее окна)
- тонированное закаленное стекло (боковые и заднее окна)
- Солнцезащитный комплект
- Сиденье оператора с электроподогревом
- Радио/CD или радио/DVD
- Камера заднего вида с дисплеем в кабине; также может использоваться для просмотра DVD

Податчик

- Система наращивания штангами RHS 102 (только короткий податчик)
- Винтовой пробоотборник
- Сервисная лебедка на податчике
- Широкая опора податчика

- Комплект регулирования давления на гидронете
- защитное ограждение

Система водяного тумана

- Система водяного тумана с герметизированным баком 225 л
- Система водяного тумана с водяным насосом и баком 400 л
- Теплоизолированная система водяного тумана для холодных условий с водяным насосом и баком 400 л

Смазка

- Централизованная система смазки Lincoln
- Смазка резьбы – спрей
- Арктическое гидравлическое масло VG 32
- Тропическое гидравлическое масло VG 68
- Биологическое гидравлическое масло VG 46

Системы измерения скважины

- узел точного позиционирования в дополнение к стандартному
- GPS-комплекс
- Лазерный приемник

Автоматизация и программное обеспечение

- датчик системы передачи данных для ROC Manager через USB накопитель

Запасные части и сервис

- Программа ROC Care

Поставляемое оборудование (без установки)

- Сервисный комплект для компрессора на первые 50 часов эксплуатации
- Комплект инструментов для вращателя с фиксированным адаптером
- Комплект инструментов для вращателя с плавающим адаптером



Буровой станок JINKE JK590

**масса 6.4 тонн
мощность 70 кВт**

Технические характеристики

1	Твердость утеса	Φ=6-20	
2	Диаметр отверстия	мм	90-165
3	Глубина отверстия	м	40
4	Сверля диаметр штанги	мм	60,76,89
5	Вращающий момент вращения	Нм	4500
6	Скорость вращения	рпм	0-100
7	Сила Максимальн Питать	кН	30
8	Максимальная поднимаемая сила	кН	30
9	Максимальная скорость питания	М/мин	15
10	Максимальн Лифтинг Скорость	М/мин	15
11	Максимальное качание заграждения	°	45° выведенное/45° правое
12	Максимальный сброс заграждения	°	уп60 даун20
13	Максимальное качание проводника	°	30 (Л)/91 (Р)
14	Максимальный сброс проводника	°	180
25	Расширение проводника	мм	1200
15	Ход питания	м	3
16	Изготовитель		Cummins 70 кВт
17	Электрическая система	24	Вольт
18	Требуемое давление компрессора	³/мин м	Φ≤115 11.3м2/мин (Мпа 1,4)
			Φ≤140 13м2/мин (Мпа 1,4)
			Φ≤165 17м2/мин (Мпа 1,4)
			Φ≤165 21м2/мин (Мпа 2,4)
19	Максимальная скорость движения	Км/х	2
20	Градеабилиты	°	24
21	Чистый вес	кг	6100
22	Длина доставки	мм	6900
23	Ширина доставки	мм	2200
24	Высота доставки	мм	2200



Бульдозер Shantui SD32

масса 33.5-39.5 тонн

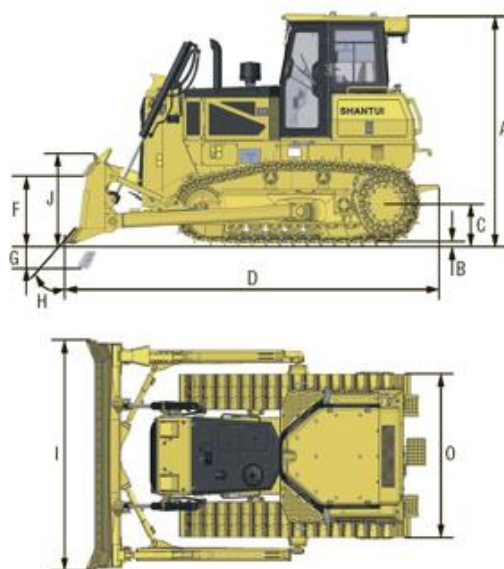
мощность 349 л.с.

Технические характеристики

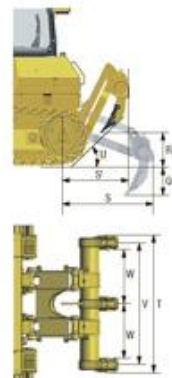
ДВИГАТЕЛЬ	
Модель	Cummins NTA855-C380S10
Экологический стандарт	EPA Tier 1 и EU Stage 1
Полная мощность	257 кВт (349 л.с.) при 2000 об/мин
Полезная мощность	235 кВт (320 л.с.) при 2000 об/мин
Количество цилиндров – диаметр х ход поршня	6 – 140 х 152 мм
Полный объем	14,01 л
Макс. крутящий момент	1509 Н·м при 1400 об/мин
Мин. расход топлива	217 г/кВтч
Система охлаждения	водяное охлаждения, механический привод вентилятора
ТРАНСМИССИЯ	
SD32	SD32C
SD32D	SD32R
SD32W	
Тип	гидромеханическая трансмиссия с механическим управлением, три передачи вперед и три передачи назад, поворот рычагами управления поворотом
Скорость движения вперед	0-3,6 км/ч / 0-6,6 км/ч / 0-11,5 км/ч
Скорость движения назад	0-4,4 км/ч / 0-7,8 км/ч / 0-13,5 км/ч
Макс. теоретическое тяговое усилие	686 кН / 686 кН / 686 кН / 686 кН / 686 кН
Гидротрансформатор	трехэлементный, одноступенчатый, однофазный
Коробка переключения передач	планетарная коробка переключения передач, электронное управление, переключение передач под нагрузкой, принудительная смазка
Главная передача	одноступенчатая, спирально-коническая передача, смазка разбрызгиванием
Поворот	многодисковая фрикционная муфта в масляной ванне, постоянно замкнутого типа
Тормозная система	ленточного типа в масляной ванне с гидравлическим приводом
Бортовая передача	двухступенчатая, с прямозубыми цилиндрическими шестернями постоянного зацепления, смазка разбрызгиванием
ХОДОВАЯ ЧАСТЬ	
SD32	SD32C
SD32D	SD32R
SD32W	
Тип	полужесткая подвеска с балансирной балкой, А-образная тележка
Тип башмака	с одним грунтозацепом
Ширина колеи	2140 мм / 2140 мм / 2140 мм / 2140 мм / 2140 мм
Ширина башмака	560 мм (стандарт) / 610 мм / 660 мм / 710 мм / 560 мм (опциональный)
Длина пятна контакта гусеницы с грунтом	3150 мм / 3150 мм / 3150 мм / 3150 мм / 3150 мм
Площадь пятна контакта гусеницы с грунтом	35 280 см² / 38 430 см² / 41 580 см² / 44 730 см² / 35 280 см²
Количество башмаков	41 шт. (с каждой стороны)
Давление на грунт (базовая комплектация)	81,7 кПа / 82,3 кПа / 82,9 кПа / 85,6 кПа / 84,1 кПа
Кол-во поддерживающих катков	2 шт. (с каждой стороны)
Кол-во опорных катков	7 шт. (с каждой стороны)
Шаг заезда	228,6 мм / 228,6 мм / 228,6 мм / 228,6 мм / 228,6 мм
ЗАПЛАНОВЫЕ ОБЪЕМЫ	
SD32	SD32C
SD32D	SD32R
SD32W	
Топливный бак	640 л / 640 л / 640 л / 640 л / 640 л
Система охлаждения двигателя	79 л / 79 л / 79 л / 79 л / 79 л
Система смазки двигателя	45 л / 45 л / 45 л / 45 л / 45 л
Гидравлический бак	97 л / 97 л / 97 л / 97 л / 97 л
Трансмиссия	185 л / 185 л / 185 л / 185 л / 185 л
Бортовая передача	55 л (с каждой стороны)
ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МАССА	
SD32	SD32C
SD32D	SD32R
SD32W	
Без рылителя и ROPS/FOPS	33 550 кг / 33 200 кг / 33 200 кг / 34 280 кг / 34 050 кг
С гидравлическим рылительным и ROPS/FOPS	38 904 кг / 38 554 кг / 38 554 кг / 39 634 кг / 39 404 кг
С гидравлическим рылительным и ROPS/FOPS	39 454 кг / 39 104 кг / 39 104 кг / 40 184 кг / 39 954 кг
Масса каркаса безопасности ROPS/FOPS	950 кг / 950 кг / 950 кг / 950 кг / 950 кг
ОБЪЕМ ОТВАЛА	
SD32	SD32C
SD32D	SD32R
SD32W	
Прямой с гидравлическим переключением	7,2 м³ / – / 7,2 м³ / – / 7,2 м³
Прямой поворотный	4,8 м³ / – / 4,8 м³ / – / 4,8 м³
Полусферический	9 м³ / – / 9 м³ / – / 9 м³
Для полигонов ТБО	– / – / – / 18,3 м³ / –
Угольный	– / 12,1 м³ / – / – / –

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ		SD32	SD32C	SD32D	SD32R	SD32W
A	Высота бульдозера (без ROPS/FOPS)	3575 мм	3575 мм	3575 мм	3575 мм	3575 мм
A'	Высота бульдозера (с ROPS/FOPS)	3725 мм	3725 мм	3725 мм	3725 мм	3725 мм
B	Высота грунтозацепа	72 мм	72 мм	72 мм	72 мм	72 мм
C	Дорожный просвет	500 мм	500 мм	500 мм	500 мм	500 мм
D	Длина бульдозера (с тягово-сцепным устройством)	6610 мм	6610 мм	6610 мм	6610 мм	6610 мм
F	Макс. высота подъема отвала	1560 мм (рылитель) / 1560 мм (опциональный) / 1703 мм (опциональный)	1560 мм	1560 мм (рылитель) / 1560 мм (опциональный) / 1703 мм (опциональный)	1560 мм	1560 мм (рылитель) / 1560 мм (опциональный) / 1703 мм (опциональный)
G	Макс. глубина резания грунта отвалом	560 мм (рылитель) / 560 мм (опциональный) / 630 мм (опциональный)	560 мм	560 мм (рылитель) / 560 мм (опциональный) / 630 мм (опциональный)	560 мм	560 мм (рылитель) / 560 мм (опциональный) / 630 мм (опциональный)
H	Угол резания отвалом	55±3°	55±3°	55±3°	55±3°	55±3°
I	Ширина отвала	4130 мм (рылитель) / 4130 мм (опциональный) / 5000 мм (опциональный)	4806 мм	4130 мм (рылитель) / 4130 мм (опциональный) / 5000 мм (опциональный)	4502 мм	4130 мм (рылитель) / 4130 мм (опциональный) / 5000 мм (опциональный)
J	Высота отвала	1590 мм (рылитель) / 1710 мм (опциональный) / 1140 мм (опциональный)	1710 мм	1590 мм (рылитель) / 1710 мм (опциональный) / 1140 мм (опциональный)	2314 мм	1590 мм (рылитель) / 1710 мм (опциональный) / 1140 мм (опциональный)
O	Ширина бульдозера по внешней стороне гусеничных башмаков (базовая комплектация)	2700 мм	2700 мм	2700 мм	2700 мм	2700 мм

* Система безопасности ROPS/FOPS – съемный каркас.



РЫЛИТЕЛЬ	
Тип	параллелограмм
Количество зубьев	1 шт. 3 шт.
Масса	4404 кг 4954 кг
Q	Макс. глубина рыления 1250 мм 842 мм
R	Макс. высота подъема рылителя 955 мм 883 мм
S	Длина рылителя (при рылении на макс. глубину) 2855 мм 2467 мм
S'	Длина рылителя (при макс. подъеме) 2510 мм 2153 мм
T	Ширина рылителя 1186 мм 2420 мм
U	Задний угол съезда бульдозера (при макс. подъеме рылителя) 34,3° 34,5°
V	Ширина рыления – 2240 мм
W	Расстояние между зубьями – 1120 мм



Технические характеристики



Автогрейдер XCMG GR215A

масса 16.5 тонн

мощность 160 кВт

Технические характеристики

Номинальная мощность двигателя (Квт/(об/мин))	153/2200; 160/2200
Модель двигателя	6CTAA8.3; 6CTA8.3
Максимальный преодолеваемый подъем (%)	20
Макс. тяговое усилие, кН	87
Габаритные размеры: длина×ширина×высота, мм	8970×2625×3470
Мин. радиус поворота, м	7.3
Рабочий вес, кг	16500
Скорость переднего хода, км/ч	5, 8, 11, 19, 23, 38
Скорость заднего хода, км/ч	5, 11, 23
Давление в шинах, кПа	260
Рабочее давление в гидросистеме, МПа	18
Давление в трансмиссионной системе, МПа	1.3~1.8
Макс. угол поворота передней оси, °	±50
Макс. угол наклона передней оси, °	±17
Макс. угол подъема продольной балки, °	±15
Макс. угол подъема противовеса, °	15
Макс. угол поворота рамы, °	±27
Макс. высота подъема отвала, мм	450
Макс. глубина врезания ножа, мм	500
Макс. угол наклона отвала, °	90
Угол резания, °	28-70
Угол поворота отвала, °	360
Габариты отвала, (ширина×высота), мм	4270×610

Технические характеристики



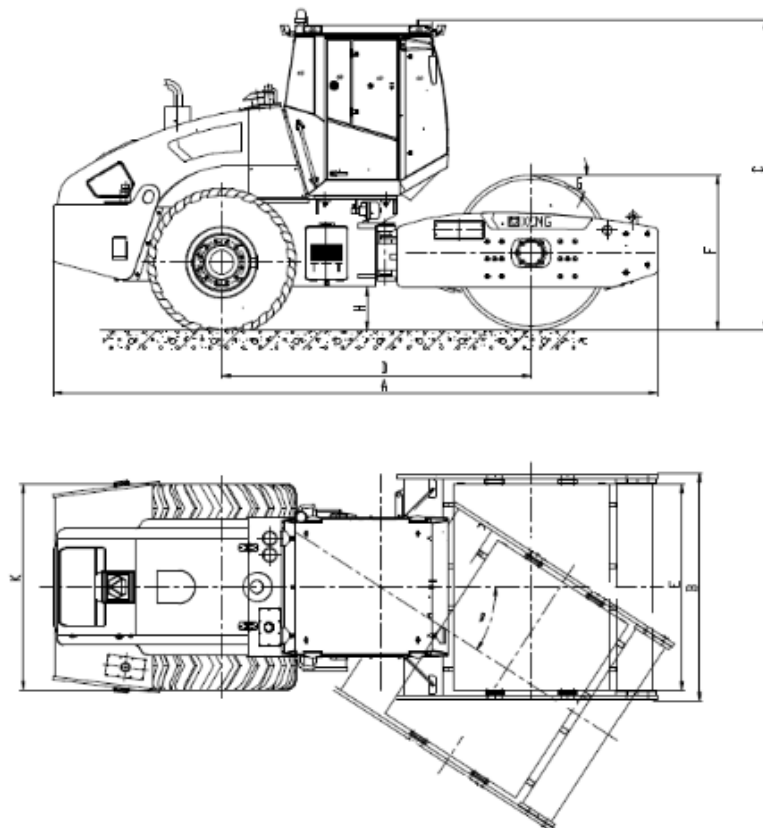
Виброкаток XCMG XS163J

масса 16.5 тонн
мощность 160 кВт

Технические характеристики

	Unit	XS163J
Спецификация		
Масса		
Операционный вес	kg	16 000
Нагрузка на передний барабан	kg	8000
Нагрузка на задние колеса	kg	8000
Рабочие характеристики		
Статическая линейная нагрузка	N/cm	376
Номинальная амплитуда	mm	1.9/0.95
Частота вибрации	Hz	28
Центробежная сила	kN	290/145
Speed Range		
Gear I	km/h	2.93
Gear II	km/h	5.22
Gear III	km/h	11.51
Back Gear I	km/h	2.96
Back Gear II	km/h	5.16
Подъёмопреодолеваемость	%	30
Минимальный радиус поворота	mm	6 800
Двигатель		
Модель		SC7H160.3G2B
Тип охлаждения		Water cold Water cold
Количество цилиндров		6
Мощность	kW	118
Номинальная частота вращения	rpm	1 800
Напряжение	V	24
Номинальное давление гидравлической системы		
Система вибрации	MPa	16
Система рулевого управления	MPa	16
Объем жидкости		
Двигатель	L	19.5
Топливный бак	L	250
Гидравлический бак	L	170
Автоматическая коробка	L	16
Гидротрансформатор	L	4.5
Система охлаждения	L	30
Камера вибрации переднего барабана	L	45
Независимая вибрационная камера drum	L	5.6
Редуктор ведущего моста	L	15
Бортовой редуктор	L	10
Тормозная система	L	1

Габаритные размеры



Dimension	A	B	C	D	E	F	G	H	K	β
XS163J	6150	2300	3200	3076	2130	1523	36	448	2180	33°