

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

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

Данияр Мавлен
2026 г.

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

Книга 1

Предприятие	ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING»
Документ	План горных работ
Часть	Пояснительная записка

г. Алматы, 2026

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

Начальник производственно-технического отдела
ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING»



К.Б. Сарсембаев

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Начальник производственно-
технического отдела
(Главный инженер проекта)
ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING»

Сарсембаев К.Б.

Книга 1: разделы 1,5,6,



Главный геолог рудника
ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING»

Искаков Д.Е.

Книга 1: раздел 2



Инженер по планированию
горных работ
ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING»

Абдрахманова А.Б.

Книга 1: разделы 3,4



РЕФЕРАТ

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

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

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

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

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

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

В 2024 году в соответствии с требованиями кодекса KAZRC, были оценены Минеральные Ресурсы и Минеральные Запасы месторождений, входящих в участок недр Соқыркудык по состоянию на 02.01.2024 г. Оцененные минеральные ресурсы и минеральные запасы меди и серебра месторождений входящих в участок недр Соқыркудык, были приняты на государственный учет недр (письмо с рег. № 89/24 от 26.03.2024 от Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан – Приложение 1), что является основанием для выполнения настоящего Плана горных работ.

В соответствии с Кодексом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании», в 2025 году компетентным государственным органом компании ТОО «Fonet Er-Tai AK Mining» была выдана лицензия на право пользования участком недр Соқыркудык в целях проведения операций по добыче твердых полезных ископаемых №162-NML с выделением соответствующего участка недр (Приложение 2).

Главный инженер проекта



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 ОБ УЧАСТКЕ НЕДР	10
1.1 Физико-географические условия.....	10
1.2 Гидрогеологические особенности участка недр.....	12
1.3 Разведанность участка недр.....	13
1.4 Изученность участка недр.....	13
1.5 Инженерно–геологические исследования.....	16
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 участка недр.....	18
2.1.2 Интрузивные породы участка недр.....	19
2.1.3 Тектоника участка недр.....	20
2.2 Геологическое строение участка недр	21
2.3 Технологические типы руд	22
2.4 Качественная характеристика руд.....	24
2.5 Технологические свойства руд	26
3 ГОРНАЯ ЧАСТЬ.....	28
3.1 Минеральные ресурсы и запасы участка недр.....	28
3.2 Описание территории участка недр	29
3.3 Выбор способа разработки и.....	30
определение углов откосов уступов и бортов карьеров	30
3.4 Современное состояние горных работ.....	34
3.5 Определение границ отработки карьеров.....	34
3.6 Система вскрытия	37
3.7 Параметры основных элементов системы разработки.....	38
3.8 Потери и разубоживание	39
3.9 Основные параметры проектных карьеров	42
3.10 Режим работы рудника	42
3.11 Производственная мощность предприятия	43
3.12 Календарный график вскрышных и добычных работ.....	43
3.13 Обеспеченность вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами	48
3.14 Технология и комплексная механизации системы разработки.....	49

3.14.1 Выбор технологии системы разработки	49
3.14.2 Описание технологии системы разработки.....	50
3.15 Выемочно-погрузочные работы	51
3.15.1 Выемки и погрузки горной массы.....	51
3.15.2 Расчетная производительность выемочно-погрузочного оборудования	57
3.15.3 Расчет выемочно-погрузочного оборудования.....	57
3.16 Транспортировка горной массы	62
3.16.1 Обоснование принятого вида транспорта	62
3.16.2 Параметры автодорог и транспортных берм.....	63
3.17 Буровзрывные работы	65
3.17.1 Расчет производительности буровых станков	65
3.17.2 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ.....	67
3.17.3 Выбор типа ВВ для производства взрывных работ.....	72
3.17.4 Расчет опасных зон	74
3.18 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ	77
4 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ КАРЬЕРОВ	79
4.1 Основные расчетные параметры электроснабжения карьеров	79
4.2 Освещение района работ	79
4.3 Расчет электрических нагрузок и расхода электроэнергии.....	80
4.4 Заземление	82
5 КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ И ДРЕНАЖ	83
5.1 Определение водопритоков в горные выработки.....	83
5.2 Расчет и выбор оборудования для водоотлива	87
6 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН.....	90
6.1.1 Автодороги предприятия	91
7 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	92
8 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	94
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	97
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	98
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	99
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	102
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	105
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	110
ПРИЛОЖЕНИЕ 5.....	113
ПРИЛОЖЕНИЕ 6.....	140

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ (КНИГА 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА)

№ п.п	№ приложения	Наименование
1	1	Копия письма от Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан с рег. № 89/24 от 26.03.2024 г.
2	2	Копия Лицензии на добычу твердых полезных ископаемых №162-NML от 11.03.2025 г. на участке недр Соқыркудык в Павлодарской области
3	3	Результаты лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов
4	4	Результаты лабораторных исследований химического анализа воды
5	5	Технические характеристики применяемого оборудования
6	6	Климатические характеристики за 2019-2023 г. по данным наблюдений на метеостанции г. Экибастуз

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ (КНИГА 2. ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ)

№ п.п	Наименование	№ прил	№ лист	Масш. прил.
1	Планы карьеров участка недр на конец 2026 года	1	1	1:2000
2	Планы карьеров участка недр на конец 2027 года	2	1-3	1:500- 1:2000
3	Планы карьеров участка недр на конец 2028 года	3	1-3	1:500- 1:2000
4	Планы карьеров участка недр на конец 2029 года	4	1-3	1:500- 1:2000
5	Планы карьеров участка недр на конец 2030 года	5	1-3	1:500- 1:2000
6	Планы карьеров участка недр на конец 2031 года	6	1-4	1:500- 1:2000
7	Планы карьеров участка недр на конец 2032 года	7	1-4	1:500- 1:2000
8	Планы карьеров участка недр на конец 2033 года	8	1-4	1:500- 1:2000
9	Планы карьеров участка недр на конец 2034 года	9	1-4	1:500- 1:2000
10	Генеральный план участка недр Соқыркудык	10	1	1:15000

Всего 10 графических приложений на 30 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.

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

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

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

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

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

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

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

«План горных работ отработки минеральных ресурсов и запасов участка недр Соқыркудык» состоит из трех книг:

Книга 1 «Пояснительная записка» содержит 98 страниц, 6 текстовых приложения на 44 страницах;

Книга 2 «Графические приложения» содержит 10 приложений на 30 листах;

Книга 3 «Промышленная безопасность» содержит 5 разделов.

Книга 1 «Пояснительная записка» состоит из 8 разделов: «Общие сведения об участке недр», «Геологическая часть», «Горная часть», «Электроснабжение карьера», «Карьерный водоотлив и дренаж», «Генеральный план», «Экологическая безопасность и «Промышленная безопасность».

Пояснительная записка содержит следующую информацию:

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

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ НЕДР

1.1 Физико-географические условия

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

Ближайшим от участка недр Соқыркудык населенным пунктом является село Родниковское Осакаровского района Карагандинской области, расположенное в 2,9 км к северо-западу от границ участка недр. В 45 км к юго-западу от участка недр расположен поселок городского типа Молодежный с населением менее 10 тыс. человек.

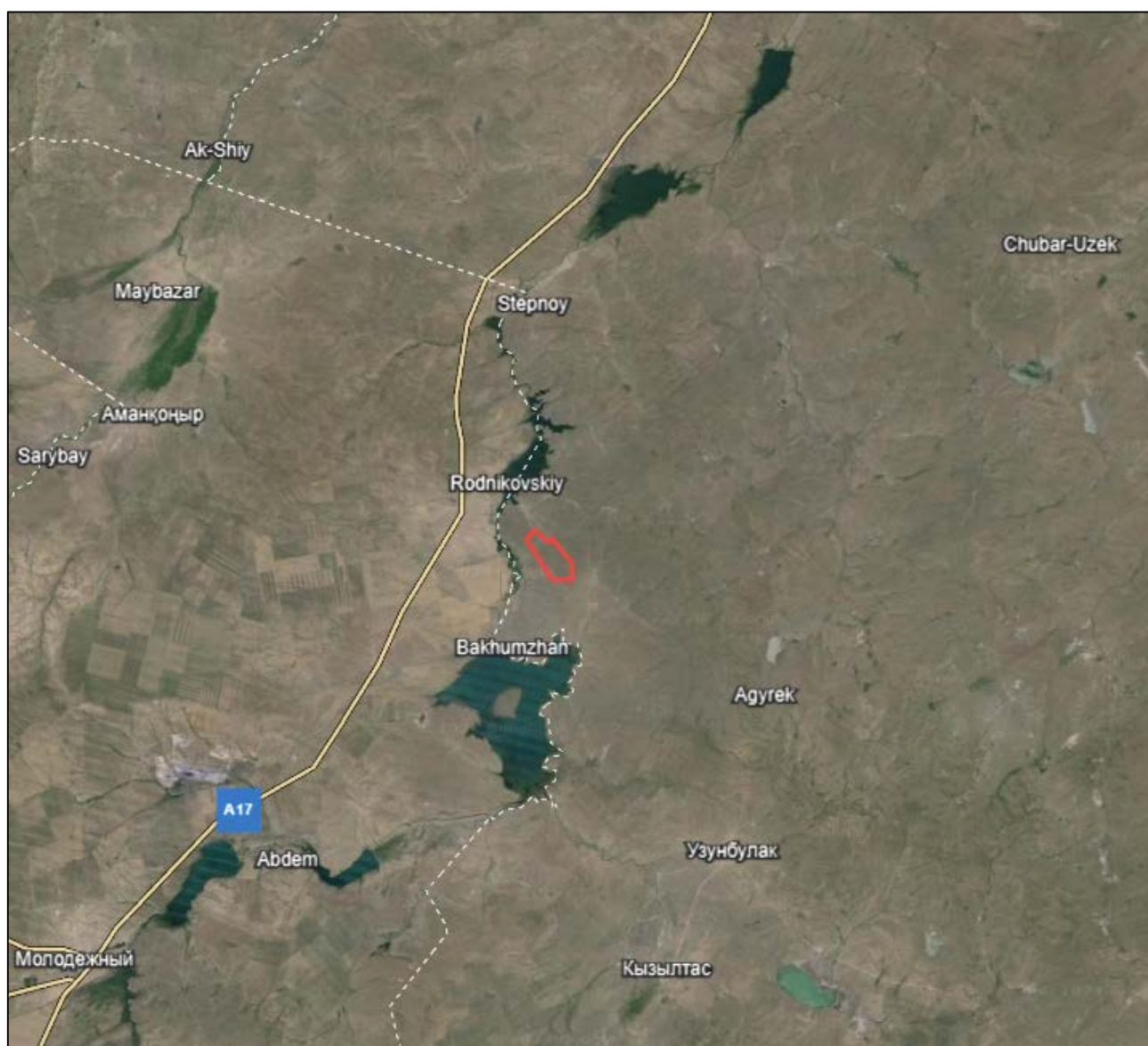


Рисунок 1.1.1 - Карта района участка недр Соқыркудык
(участок недр выделен красным цветом)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.2 Гидрогеологические особенности участка недр

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

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

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

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

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

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

В долине р. Шидерты действует канал им. академика К. Сатпаева (канал «Иртыш-Караганда»). Канал используется для коммунального водоснабжения города Караганды и близлежащих населенных пунктов, а также обеспечивает

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

Вблизи участка недр Соқыркудык также отмечается водохранилище гидроузла №8, которое входит в систему канала им. ак. К. Сатпаева, и является ближайшим поверхностным водным объектом. Плотина водохранилища №8 (насосная станция №14). Вторым ближайшим к участку поверхностным водным объектом является река Шидерты, которая также ответвляется в канал им. ак. К. Сатпаева.

1.3 Разведанность участка недр

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

В 1953 г. Р.А. Борукаевым составлена геологическая карта листа М-43-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 позднее-календонской формации медно-вкрапленных руд, связанных с зонами дробления и изучена минералогия медистых песчаников осадочного генезиса.

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

1.4 Изученность участка недр

В 2019 г. ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» был составлен и согласован "План разведки на Коджанчадской группе рудопроявлений в Павлодарской области по отчету о коммерческом обнаружении". 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 участке недр Соқыркудык производились поисковые геологические маршруты в целях составления модели проекта и уточнения контуров оруденения, а также поиска новых рудных тел и установления закономерности распределения медного оруденения по участку.

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

В 2019 году были произведена топографо-геодезическая съемка района месторождения Соқыркудык. Работы проводились в рамках договора подряда между 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. Проходка каналов выполнялись механическим способом с применением экскаватора. Средняя глубина каналов составила 2 м, при ширине 1,5 м. Зачистка дна каналов производилась вручную.

В апреле 2021 г. произведены магниторазведочные работы на Коджанчадской группе рудопоявлений 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 на участке недр Соқыркудык проводилось с целью определения количественной и качественной оценки медного оруденения. Бурение включало в себя бурение методом обратной циркуляций (RC), колонковое бурение (DD). Подрядными организациями методом обратной циркуляции (RC) пробурены наклонные скважины диаметром 125 мм. Плотность сетки бурения 20-30х50. Колонковые скважины пробурены собственными силами компании ТОО «Fonet Er-Tai AK Mining».

Гидрогеологические и инженерно-геологические скважины на участке недр Соқыркудык пробурены подрядной организацией ТОО «Азимут Геология» в 2023 и 2025 годах.

В период 2024-2026 гг. на месторождениях участка недр Соқыркудык были проведены дополнительные геологоразведочные работы с целью корректировки реальной геологической ситуации на каждом из месторождений, а также подтверждения наличия промышленно значимой медной минерализации.

После проведения всех этапов геологоразведочных работ за данный период, промышленно значимой медной минерализации будет дана

соответствующая оценка в части выделения минеральных ресурсов категории «Выявленные», с целью последующего перевода их в минеральные запасы.

Таблица 1.4.1 – Объемы геологоразведочных работ на месторождении Соқыркудык за 2021-2023 гг.

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

Таблица 1.4.2 – Объемы геологоразведочных работ на месторождении Баймырза за 2021-2025 гг.

Вид ГРП	ед. изм.	Период			
		2021	2022	2023	2025
Проходка канав	п.м.	491,1		3 615,24	
Буровые работы					
Бурение РС	п.м.			9482	
Гидрогеологическая инженерно – геологическая	п.м.				240

Таблица 1.4.3 – Объемы геологоразведочных работ на месторождении Коджанчад-1 за 2021-2025 гг.

Вид ГРП	ед. изм.	Период			
		2021	2022	2023	2025
Проходка канав	п.м.		1 171		
Буровые работы					
Бурение РС	п.м.			4 846	
Гидрогеологическая инженерно – геологическая	п.м.				200

Таблица 1.4.4 – Объемы геологоразведочных работ на месторождении Коджанчад-2 за 2021-2025 гг.

Вид ГРП	ед. изм.	Период			
		2021	2022	2023	2025
Проходка канав	п.м.			784	
Буровые работы					
Бурение РС	п.м.			688	
Гидрогеологическая инженерно – геологическая	п.м.				75

1.5 Инженерно–геологические исследования

В 2023 и 2025 годах на месторождениях участка недр Сокрыкудык подрядной организацией ТОО «Азимут геология» были выполнены инженерно–геологические исследования.

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

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 и т.д.).

Результаты лабораторных исследований приведены в Приложении 3.

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 пробных откачек воды приведены в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1 – Гидрогеологические параметры скважин

№ скважин	Глубина скважины, м	Статический уровень, м	Динамический уровень, м	Понижение, м	Дебит, л/с
месторождение Сокрыкудык					
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
месторождение Баймырза					
BM_G_IG_1	120,0	13,27	48,70	35,43	0,25
BM_G_IG_2	120,0	15,50	46,07	31,17	0,35
месторождение Коджанчад-1					
KCH1_G_IG1	100,0	7,25	33,77	26,52	0,40
KCH1_G_IG2	100,0	16,60	55,53	38,93	0,2
месторождение Коджанчад-2					
KCH2_G_IG1	45,0	11,30	21,78	10,48	0,1
KCH2_G_IG2	30,0	12,70	20,02	7,32	0,4

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».

Результаты лабораторных исследований приведены в Приложении 4.

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.

В настоящей работе принят усредненный объемный вес 2,66 г/см³ для минерализованных зон (руды) и вмещающих пород (вскрыши).

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Краткая характеристика геологии рудного района

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

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

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

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

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

2.1.1 Стратиграфия участка недр

На территории участка недр Соқыркудык выделены вулcanoгенно–осадочные и осадочные образования Жарсорской свиты (D1_{жр}) нижнего отдела (D1) девонской системы Оленти–Шидертинской структурно–формационной зоны.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.1.2 Интрузивные породы участка недр

На лицензионной территории участка недр 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 змеевикового массива Караулчеку. Значительно меньшую площадь слагают сиениты развитые в окрестностях аула Одак.

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

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

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

С этим комплексом связано медное оруденение прожилково-вкрапленного типа.

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

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

Возраст комплекса устанавливается раннегерцинскими по аналогии со 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 участка недр

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.

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

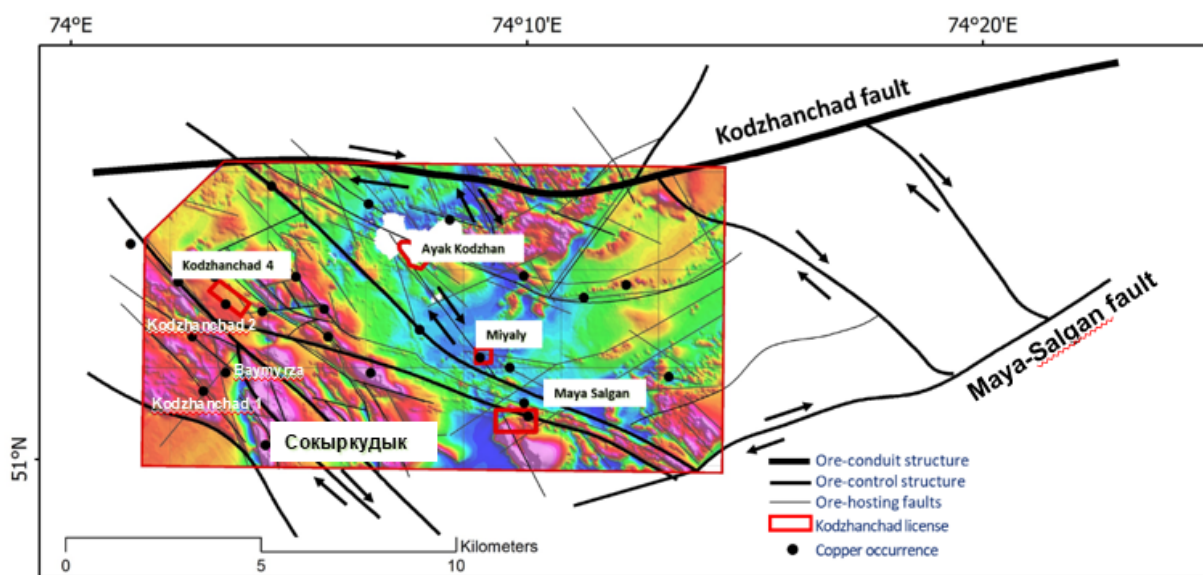


Рисунок 2.1.3.1 - Схема структурного контроля оруденения Коджанчадской группы месторождения (Бандалетов С.М. 1958 -1959 и магнитная съемка)

2.2 Геологическое строение участка недр

Месторождение Соқыркудык:

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

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

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

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

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

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

Месторождение Баймырза:

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

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

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

Месторождение Коджанчад-1:

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

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

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

Месторождение Коджанчад-2:

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

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

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

2.3 Технологические типы руд

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 2.3.1 – Химический состав исходной сульфидной медной руды месторождения Сокрыкудык

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 Соқыркудык**

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

2.4 Качественная характеристика руд

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

В лаборатории ТОО «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 в руде месторождения
Соқыркудык по данным лаборатории ТОО «ALS Казгеохимия»**

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

2.5 Технологические свойства руд

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

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

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

Содержание меди в пробе окисленной медной руды месторождения Сокрыкудык составило 2,04%. По результатам фазового химического анализа на 96,3% отн., медь представлена окисленными формами, из которых 63.0% отн. – карбонатные формы меди, в виде сульфатов – 0,2% отн., вторичных сульфидов – 2,7% отн. и первичных сульфидов – 1,0% отн.

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

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

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

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

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

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

Наименование компонентов	Си 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 серноокислотного 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 Минеральные ресурсы и запасы участка недр

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

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

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

3.2 Описание территории участка недр

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

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

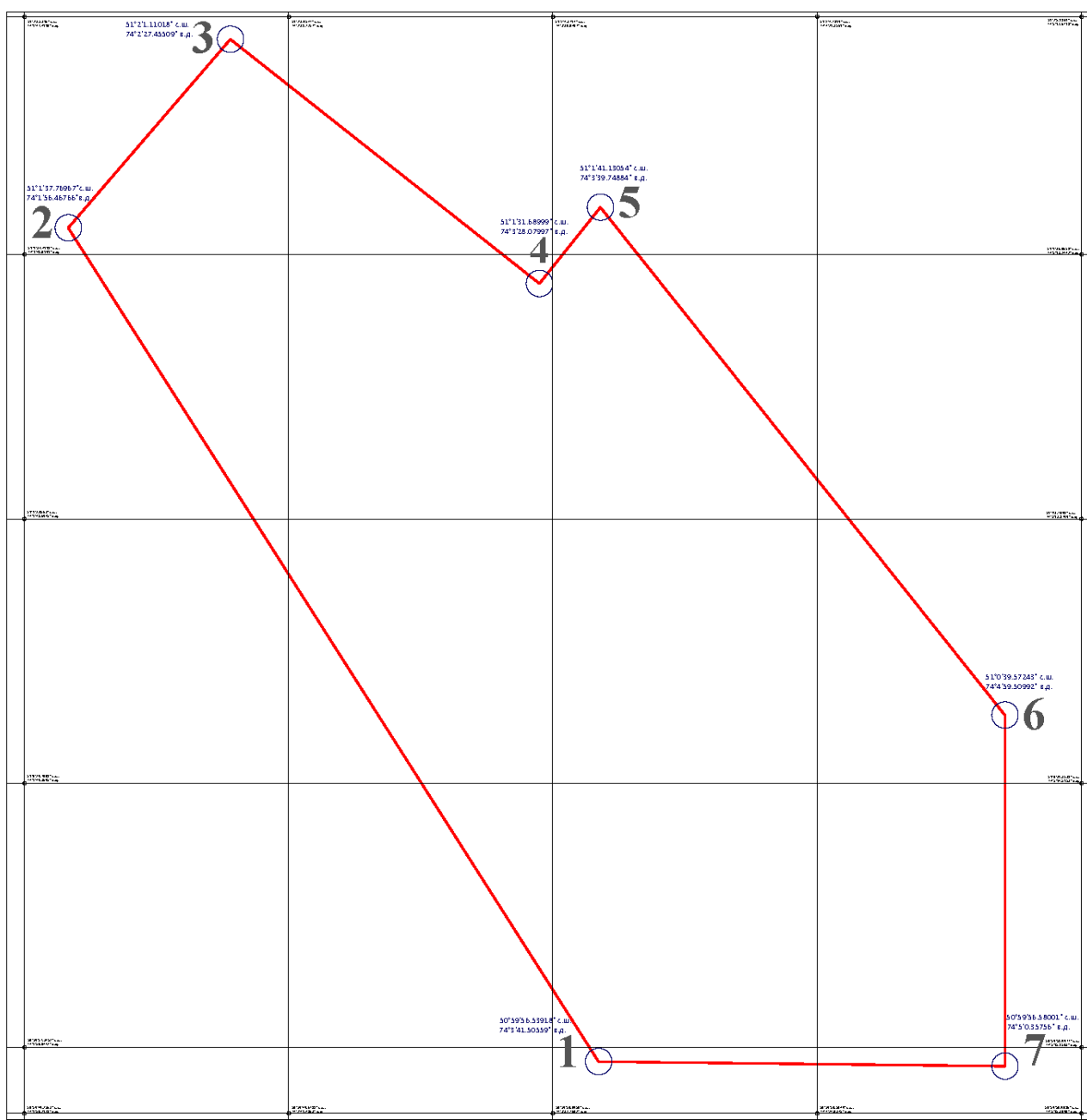


Рисунок 3.2.1 - Границы и угловые точки участка недр Соқыркудық

Координаты угловых точек участка недр Соқыркудык приведены в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1 - Координаты угловых точек участка недр Соқыркудык

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

3.3 Выбор способа разработки и определение углов откосов уступов и бортов карьеров

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

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

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

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

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

Согласно карты общего сейсмического зонирования территории Казахстана для периода повторяемости 475 лет (ОСЗ-2475), которую необходимо использовать при строительстве объектов I-категории ответственности (СП РК 2.03-30-2017 стр. 71), район участка недр Соқыркудык не входит в зону с сейсмической активностью.

На месторождениях участка недр Соқыркудык были выполнены инженерно-геологические и гидрогеологические исследования.

Физико-механические лабораторные исследования пород месторождений, входящих в участок недр Соқыркудык, проводились в лаборатории ТОО «Азимут Геология». Основные определяющие прочностные свойства пород представлены в таблице 3.3.1.

Таблица 3.3.1 - Результаты определения прочностных свойств скальных грунтов

Скважина	Инженерно-геологический элемент (ИГЭ)	Пределы прочности на одноосное сжатие (при естественной влажности), $R_{сж,сух}$, МПа
Месторождение Соқыркудык		190
SKDD_G_IG-1	ИГЭ-1 - андезит	189,34
	ИГЭ-2 - андезитовый порфирит	215,86
	ИГЭ-3 - Андезиты и их туфы	236,03
SKDD_G_IG-2	ИГЭ-1 - андезит	218,12
	ИГЭ-2 - андезитовый порфирит	93,17
	ИГЭ-3 - туфоандезитовых порфиритов	219,92
	ИГЭ-4 - радиоацинты	150,18
	ИГЭ-5 - лавовая брекчия	196,18
Месторождение Баймырза		161
BM_G_IG_1	ИГЭ-1 – туфоконгломерат	173,65
	ИГЭ-2 – туфовая лава	142,37
	ИГЭ-3 – андезит	113,99
	ИГЭ-4 – андезитовый порфирит	176,66
BM_G_IG_2	ИГЭ-1 – туфоконгломерат	186,04
	ИГЭ-3 – андезит	175,7
Месторождение Коджанчад-1		91
KCH1_G_IG_1	ИГЭ-1 – туфоконгломерат	96,64
	ИГЭ-2 – туфоконгломерат катаклизированный	30,34
	ИГЭ-3 – окремненные породы	17,5
KCH1_G_IG_2	ИГЭ-1 – туфоконгломерат	172,46
	ИГЭ-4 – андезитовый порфирит–	140,14
Месторождение Коджанчад-2		87
KCH1_G_IG_1	ИГЭ-1 – туфопесчаник	68,5
	ИГЭ-2 – андезит	159,26
	ИГЭ-4 – туфопесчаник + метасоматит	21,29
KCH1_G_IG_1	ИГЭ-3 – туфоконгломерат	97,71

Величина угла наклона уступов и генерального угла погашения бортов карьеров участка недр 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, то породы относятся к 1-ой группе «крепкие скальные». Для данного типа пород применимо задание генерального угла наклона бортов карьера до 40-55°, и углов откосов сдвоенных и строенных нерабочих уступов до 50°-70°. Данные параметры были учтены при проектировании промышленных карьеров, входящих в участок недр Соқыркудык.

Таблица 3.3.2 – Ориентировочные углы наклона бортов карьера по ВНТП 35-86

Группа пород	Характеристика пород, слагающих борт	Падение поверхностей ослабления	Углы наклона бортов карьера, °
I. Борты 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. Борты 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. Борты или части их сложены слабыми несвязными породами $\delta_{сж} < 8 \text{ МПа}$	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 3.3.3 – 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 строенных
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
	Сильно выветрелые породы	10 - 12	55 - 60	45 - 50	40 - 45
	Интенсивно трещиноватые или рассланцованные породы	10 - 12	45 - 50	40 - 45	35 - 40
III. Слабые и несвязные породы $\delta_{сж} < 8$ 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

3.4 Современное состояние горных работ

На момент начала проектирования, горные работы на участке недр Сокрыкудык, ранее не проводились. Карьеры участка недр проектируются как новые предприятия.

Современное состояние топографической поверхности участка недр Сокрыкудык на 01.01.2026 г., отображено на рисунке 3.4.1.

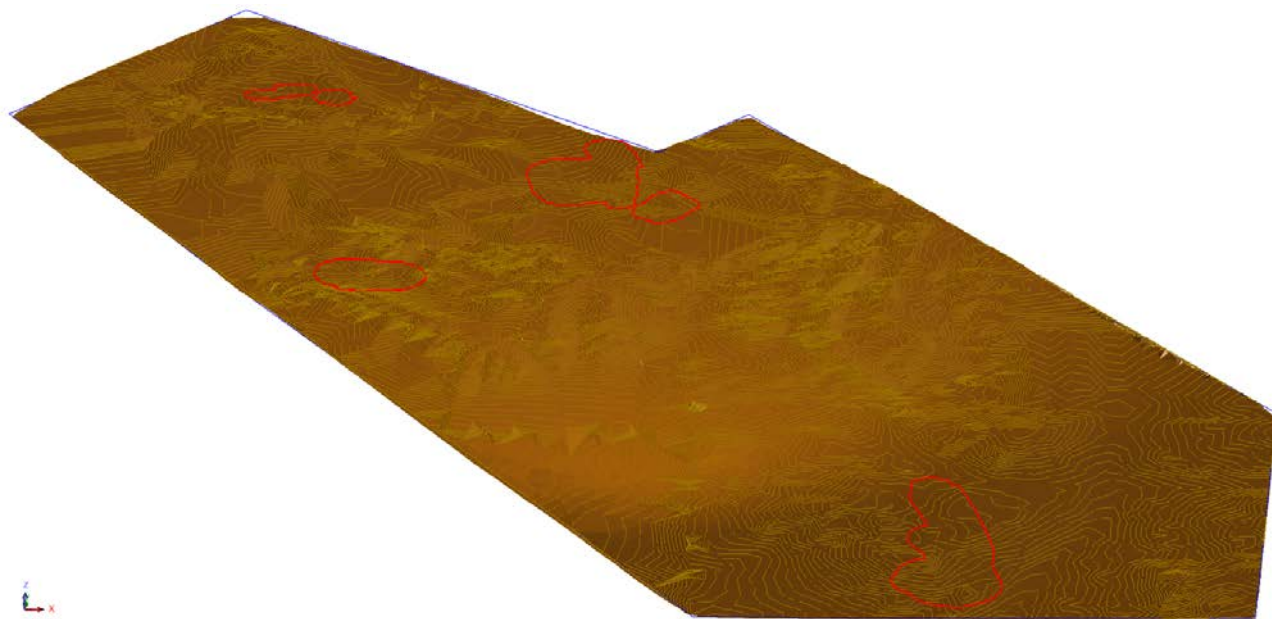


Рисунок 3.4.1 - Топографическая съемка участка недр Сокрыкудык (контуры карьеров выделены красным цветом)

3.5 Определение границ отработки карьеров

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

Основным фактором определяющим границы карьеров, является пространственное положение принятых на государственный баланс ресурсов руды категорий «Предполагаемые» и запасов категорий «Выявленные».

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

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

- 1) Карьер №1 - до высотной отметки +310 м, с максимальной глубиной карьера 105 м;
- 3) Карьер №2 - до высотной отметки +340 м, с максимальной глубиной карьера 60 м;
- 4) Карьер №3 - до высотной отметки +380 м, с максимальной глубиной карьера 15 м.
- 4) Карьер №4 - до высотной отметки +325 м, с максимальной глубиной карьера 90 м;

В Книге 2 «Графические приложения» (Приложение 9) на основании отработки балансовых минеральных ресурсов и запасов представлены планы карьеров участка недр Сокрыкудык на конец периода отработки (2034 г.). Проектные контуры карьеров построены с учетом требований действующих норм технологического проектирования открытых горных работ, а также материалов топографической съемки поверхности. Границы карьеров в плане определены с учетом рельефа местности, параметров уступов, предельных углов откоса бортов карьеров и границ участков недр.

Проектные положения карьеров участка недр Сокрыкудык на конец отработки балансовых минеральных ресурсов и запасов руды (2034 г.), представлены на рисунках ниже.



Рисунок 3.5.1 - Положение Карьера №1 на конец отработки 2034 г.

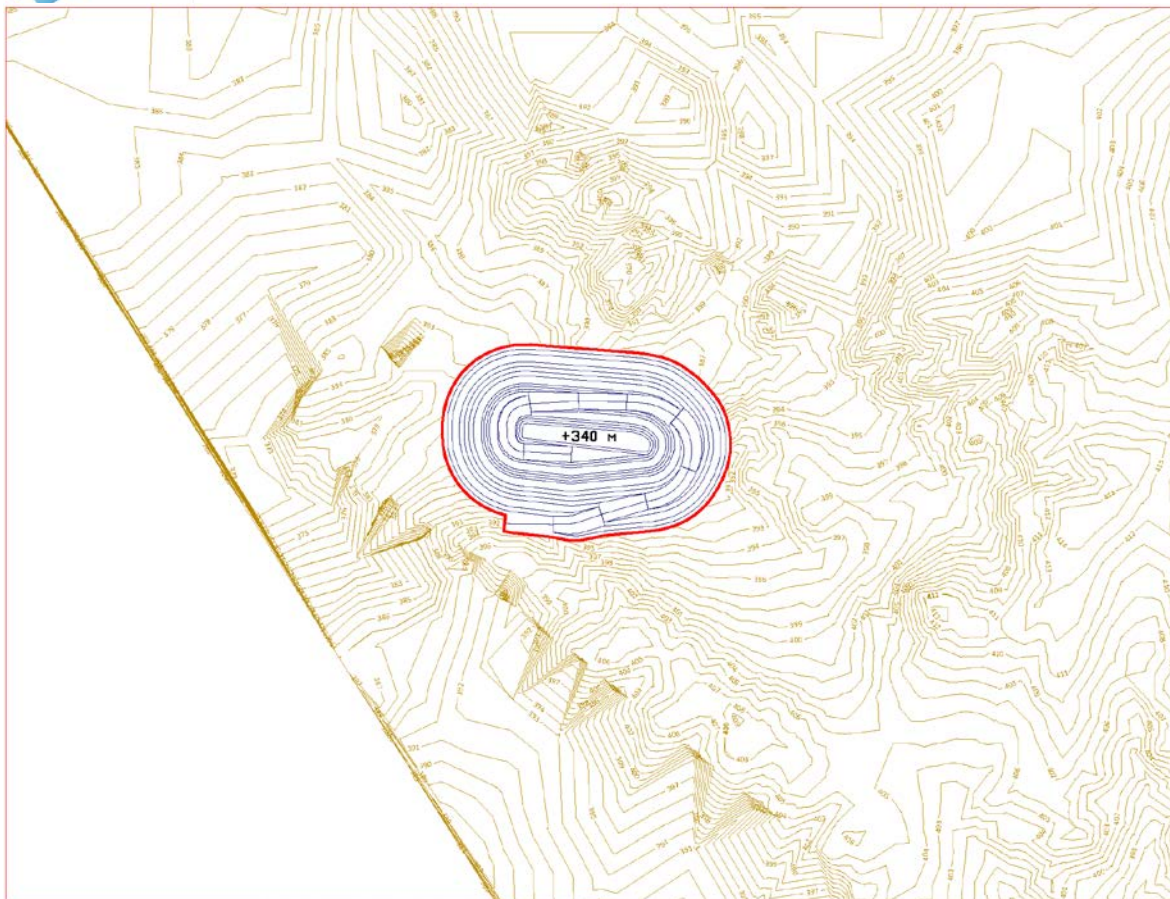


Рисунок 3.5.2 - Положение Карьера №2 на конец отработки 2034 г.

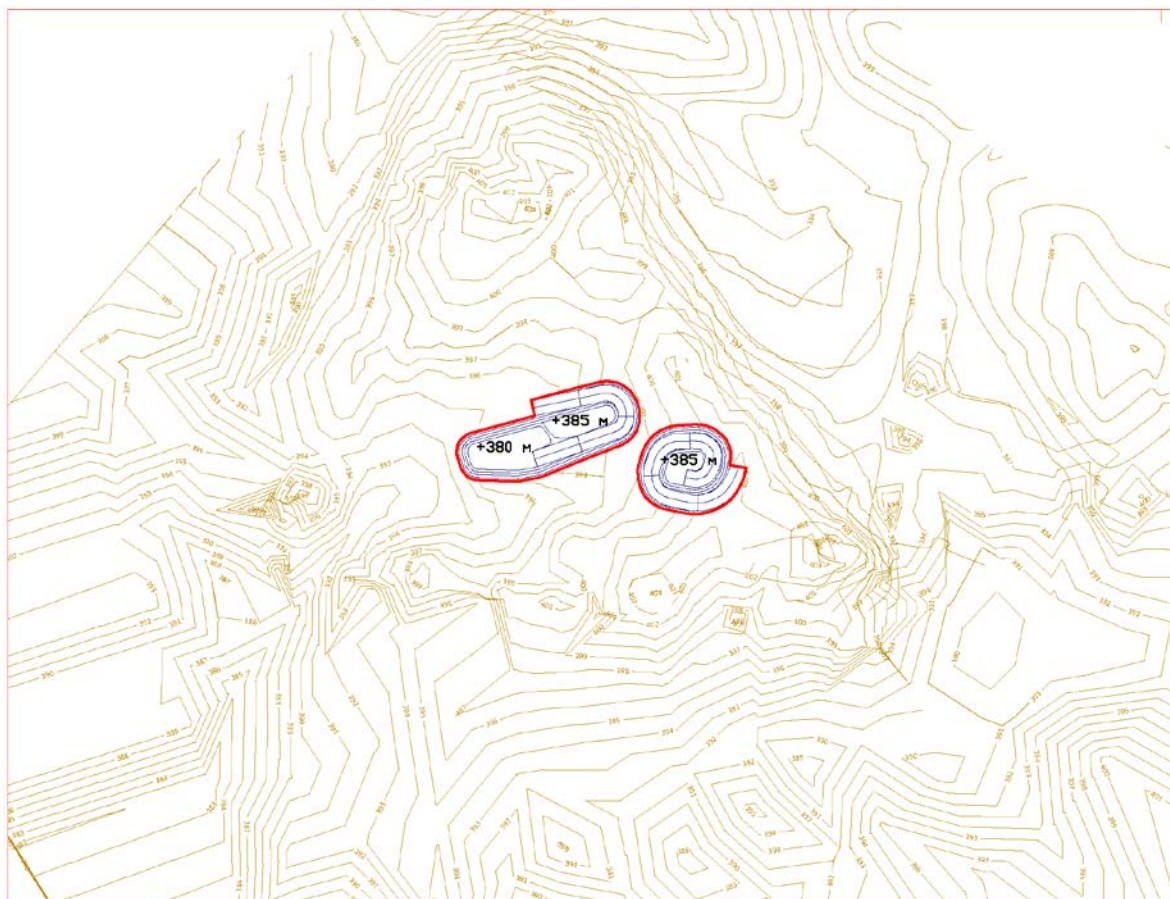


Рисунок 3.5.3 - Положение карьера Карьера №3 на конец отработки 2034 г.

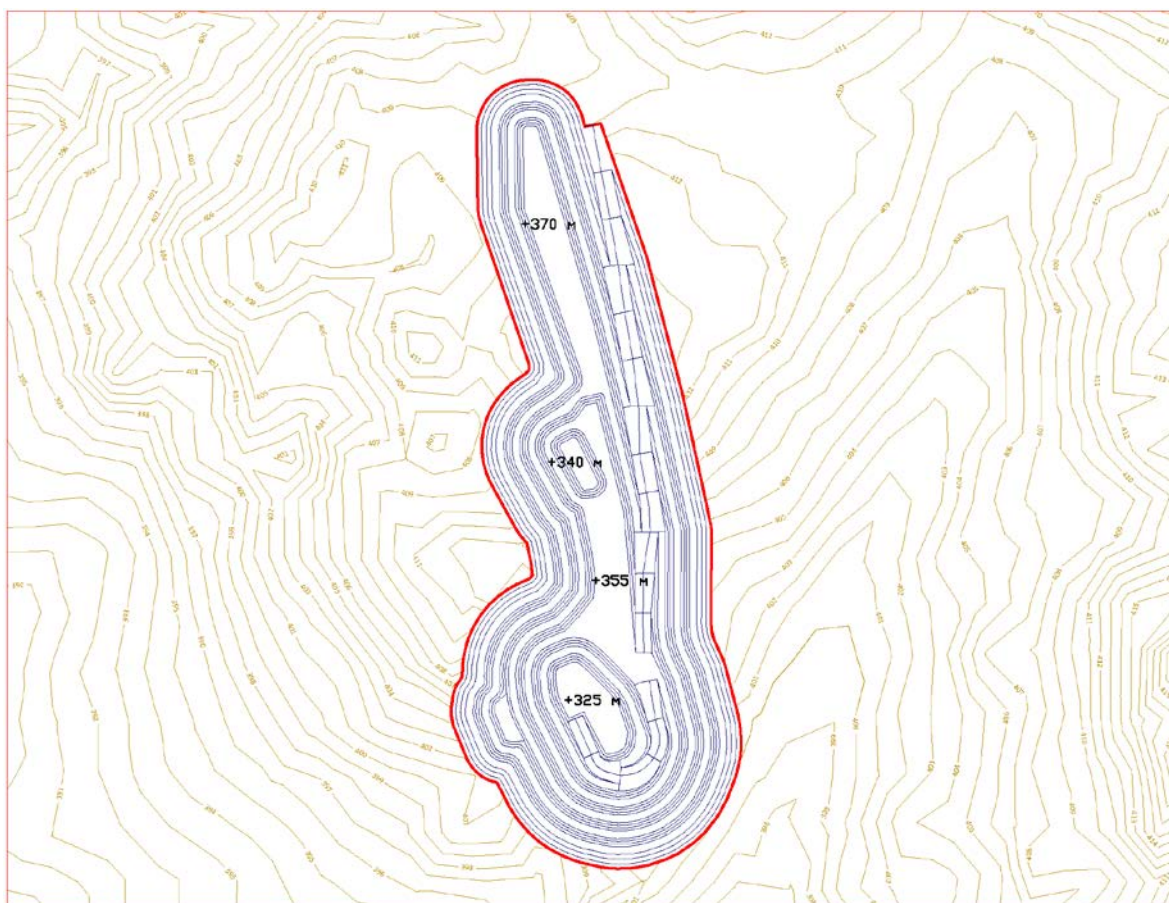


Рисунок 3.5.4 - Положение Карьера №4 на конец отработки 2034 г.

3.6 Система вскрытия

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

Учитывая характер пространственного распределения запасов руд, а также принятую структуру комплексной механизации, карьерные поля на участке недр, будут вскрыты системой внутренних скользящих съездов в пределах рабочих зон карьеров.

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

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

Вскрытие и подготовка рабочих горизонтов будет проводиться с помощью въездных и разрезных траншей, с целью создания первоначального фронта работ и размещения горного и транспортного оборудования. В этот период принимается транспортная схема с использованием временных съездов. Продольный (руководящий) уклон временных съездов составляет до 120%.

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

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

Трассы внутрикарьерных дорог связываются на поверхности с автодорогой соединяющей породные отвалы, рудные склады, склады ПРС участка недр, а также технологическую автодорогу до месторождения Аяк-Коджан.

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

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

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

3.7 Параметры основных элементов системы разработки

При отработке карьеров участка недр Соқыркудык, приняты следующие параметры системы разработки:

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

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

3) высота уступов в конечном положении 15 м;

4) углы рабочих уступов приняты 35-60°;

5) генеральные углы наклона бортов приняты 28-60 градусов;

6) ширина предохранительных берм принята 8 м, исходя из условия механизированной очистки в соответствии с п. 1724 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»;

7) ширина транспортных берм:

- капитальных двухполосных – 17 м;

- временных однополосных – 8 м.

8) продольный уклон (профиль) дорог принят 100-120 ‰ (промилле);

9) ширина рабочих площадок от 18 до 21 м.

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

Показатели	Ед. изм	Наименование месторождения			
		Карьер №1	Карьер №2	Карьер №3	Карьер №4
Высота уступов (конечное положение)	м	15	15	15	15
Угол откосов уступов	м	35-60	45-60	60	35-60
Генеральный угол наклона бортов	град	29-36	28-33	30-60	33-42
Ширина предохранительных берм	м	8	8	8	8
Ширина транспортных берм	м	17	17	17	17
Продольный уклон (профиль) дорог	‰	100-120	100	100	100-120
Ширина рабочих площадок	м	18-21	18-21	18-21	18-21

3.8 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 включенными в подсчет 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 учету потерь и разубоживания на предприятиях цветной металлургии» (рисунок 3.8.1), а также с учетом 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 участка недр Соқыркудық, принят слой рудной зоны мощностью равной высоте добычного уступа 10 м. Такой подход к определению нормативов потерь обеспечивает наибольшую точность результатов расчетов и их практическую пригодность в процессе эксплуатации.

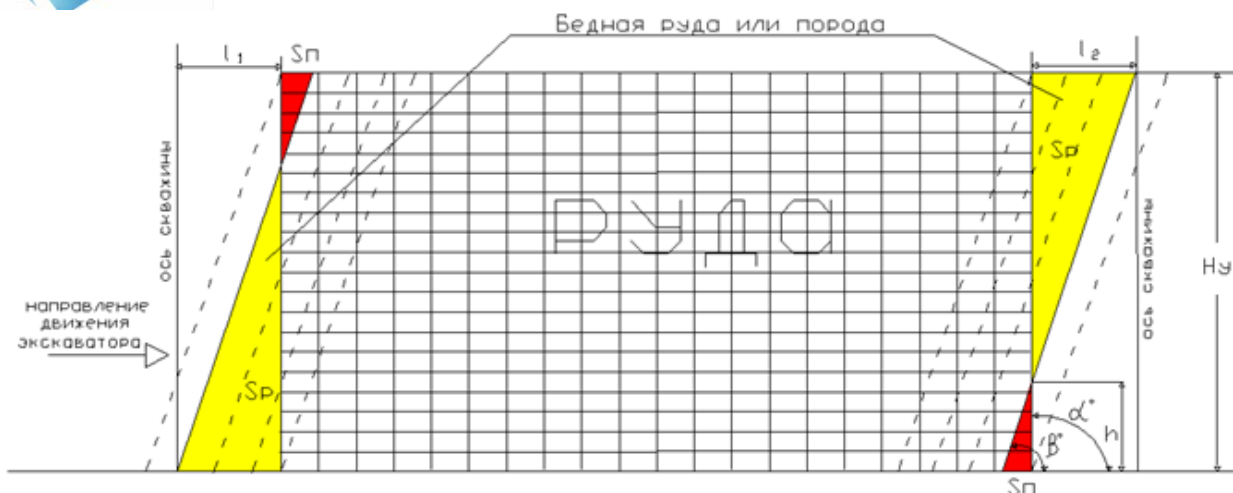


Рисунок 3.8.1 - Схема к расчету нормативов потерь и разубоживания в приконтактных зонах при разработке крутопадающих залежей

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

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

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

Потери и разубоживание, при разработке крутопадающих залежей представляют собой треугольники теряемой руды (S_p) и примешиваемых пород (S_{π}), 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,

S – содержание металлов в погашаемых балансовых запасах;

S_o – экономически обоснованное бортовое содержание;

b – содержание в разубоживающих породах ;

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

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

$$\Pi_n = S_n Y_p, \text{ т/пог.м}$$

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

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

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

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

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

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

Таблица 3.8.1 - Показатели эксплуатационных потерь и разубоживания

№	Наименование показателей	Ед. изм	Обозначение	Показатели
1	Эксплуатационные потери	%	Π	3,8
2	Эксплуатационное разубоживание	%	P	17,1

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

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

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

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

Π - потери, %;

P - разубоживание, %.

3.9 Основные параметры проектных карьеров

Параметры проектных карьеров на основании основных элементов разработки, отображены в таблице 3.9.1.

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

Показатели	Ед. изм	Наименования карьеров			
		Карьер №1	Карьер №2	Карьер №3	Карьер №4
Размеры карьеров:					
длина	м	565	304	198	836
ширина	м	350	202	79	290
высота	м	105	60	15	90
Площадь карьеров по верху	га	25	10	5	35
Объем горной массы	м ³	8 714 098	3 481 327	877 952	14 685 428
Объем вскрыши	м ³	8 513 857	3 439 313	856 026	14 171 862
Объем добычи товарной руды	т	532 639	111 755	58 323	1 366 084
Среднее содержание полезного ископаемого: в руде					
медь	%	0,75	1,23	0,44	0,86
серебро	г/т	4,22	8,19	0,25	3,50
Объем добычи полезного ископаемого:					
мед	т	3 992	1 374	255	11 759
серебро	кг	2 250	915	15	4 781
Эксплуатационный коэффициент вскрыши	м ³ /т	16	30,8	14,7	10,4
Максимальная годовая производительность карьеров:					
по руде	тыс.т	252	56	31	622
по вскрыше	тыс.м ³	4 034	1 739	456	7 077
Срок отработки	лет	8	8	4	9

3.10 Режим работы рудника

Режим горных работ на карьерах участка недр Соқыркудық планируется круглогодовой, вахтовый, двухсменный. Бурение, экскавация, транспортировка горной массы и работы на отвалах будут производиться круглосуточно.

Продолжительность вахты составляет 15 дней.

Продолжительность смены – 12 часов с часовым перерывом на обед.

При разработке карьеров, расположенных на участке недр Соқыркудық, взрывные работы будут производиться только в светлое время суток.

3.11 Производственная мощность предприятия

Смешанная и сульфидная руда, добываемая на участке недр Соқыркудык, будет перерабатываться на собственной обогатительной фабрике ТОО «Fonet Er-Tai AK Mining», расположенной на расстоянии 5,5 км от границ участка недр, на территории месторождения Аяк-Коджан.

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

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

Горные и буровзрывные работы в карьерах участка недр Соқыркудык, планируется осуществлять на договорной основе с подрядными организациями, обладающими всеми техническими возможностями, достаточными для проведения операций по добыче.

3.12 Календарный график вскрышных и добычных работ

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

Техническим заданием на проектирование рабочего проекта «План горных работ отработки минеральных ресурсов и запасов участка недр Соқыркудык», установлена совокупная среднегодовая производительность карьеров по добыче эксплуатационных запасов руды не более 740 тыс. т. руды, а также установлен срок отработки карьеров не более 9 лет.

На основе вышеуказанных данных и требований, разработан календарный график горных работ на карьерах, входящих в участок недр Соқыркудык на период 2026-2034 гг., который представлен в таблицах 3.12.1-3.12.4.

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

Таблица 3.12.1 - Календарный график горных работ на карьере №1 (м. Баймырза) на период 2027-2034 гг.

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

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

Таблица 3.12.2 - Календарный график ведения горных работ на карьере №2 (м. Коджанчад 1) на 2027-2034 гг.

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

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

Таблица 3.12.3 - Календарный график ведения горных работ на карьере №3 (м. Коджанчад 2) на 2031-2034 гг.

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

Таблица 3.12.4 - Календарный график ведения горных работ на карьере №4 (м. Сокрыкудык) на 2026-2034 гг.

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

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

3.13 Обеспеченность вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами

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

При вводе карьера в эксплуатацию обеспеченность запасами составляет:

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

При работе с проектной мощностью:

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

При затухании горных работ:

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

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

Таблица 3.13.1 - Обеспеченность запасами карьера №1

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

Таблица 3.13.2 - Обеспеченность запасами карьера №2

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

Таблица 3.13.3 - Обеспеченность запасами карьера №3

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

Таблица 3.13.4 - Обеспеченность запасами карьера №4

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

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

3.14 Технология и комплексная механизации системы разработки

3.14.1 Выбор технологии системы разработки

Принятая система разработки карьеров участка недр 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 карьерах участка недр Соқыркудық, планируется осуществлять на договорной основе с подрядными организациями.

Представленные на территории Республики Казахстан подрядные организации по оказанию услуг ведения горных и буровзрывных работ, обладают в наличии различного вида и типа оборудованием, но в основном

схожем между собой по основным техническим характеристикам, определяющим возможность его применения и взаимозаменяемости в различных видах условия для конкретно выбранного месторождения.

В данном проекте рассматривается оборудование, используемое на момент начала проектирования на действующих месторождениях TOO «Fonet Er-Tai AK MINING», расположенных на участках недр Коджанчад-4 и Маясалган.

Состав основного технологического оборудования для выполнения горных работ на карьерах участка недр Соқыркудык представлен в таблице 3.14.1.1. Технические характеристики оборудования приведены в приложении 5.

Таблица 3.14.1.1 - Структура комплексной механизации

Комплексы оборудования	Оборудование комплексов для:			
	подготовки горных пород к выемке	выемочно-погрузочных работ	транспортирования	Отвалообразования
	Буровые станки	Гидравлические экскаваторы	Самосвалы	Гусеничный бульдозер
ЭТО	Epiroc FlexiROC	Volvo EC750 D	Volvo A45G/LGMG MT86	Shantui SD32
ЭТР	JK 830	Volvo EC380 D	Volvo A45G/LGMG MT86	Shantui SD32

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

3.14.2 Описание технологии системы разработки

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

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

Горная масса погружается в автосамосвалы марки VolvoA45G с грузоподъемностью 41 т, и автосамосвалы LGMG MT86 с грузоподъемностью 60 т. Порода вывозится во внешние отвалы, руда вывозится на усреднительные рудные склады, расположенные вблизи карьеров.

Для бурения взрывных скважин планируется использовать буровые станки марки Epiroc FlexiROC D65 с диаметром бурения скважин 165 мм, и буровые станки JK830-2 с диаметром бурения скважин 115 мм.

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

На ведении отвалообразования планируется использовать гусеничный бульдозер марки Shantui SD32.

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

Транспортировка руды предусматривается по следующей схеме:

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

- руда перегружается экскаваторами марки Volvo EC700C с объемом ковша 4,6 м³, CAT330 с объемом ковша 2,4 м³, Doosan с объемом ковша 3,5 м³ в , а также фронтальными погрузчиками ZL-50, в автосамосвалы марки Schacman F3000 и XCMG XGA325 грузоподъемностью 25 т;

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

3.15 Выемочно-погрузочные работы

3.15.1 Выемки и погрузки горной массы

Учитывая общую максимально совокупную годовую производительность по горной массе карьеров участка недр Соқыркудык до 10,1 млн. м³/год, в качестве основного выемочно-погрузочного оборудования в карьерах принимаются гидравлические экскаваторы марки Volvo EC380 D с емкостью ковша 3 м³, и экскаваторы марки Volvo EC750 D с емкостью ковша 5 м³.

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

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

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

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

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

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

$$Ш_{рп} = X + C_1 + B_{п,м},$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

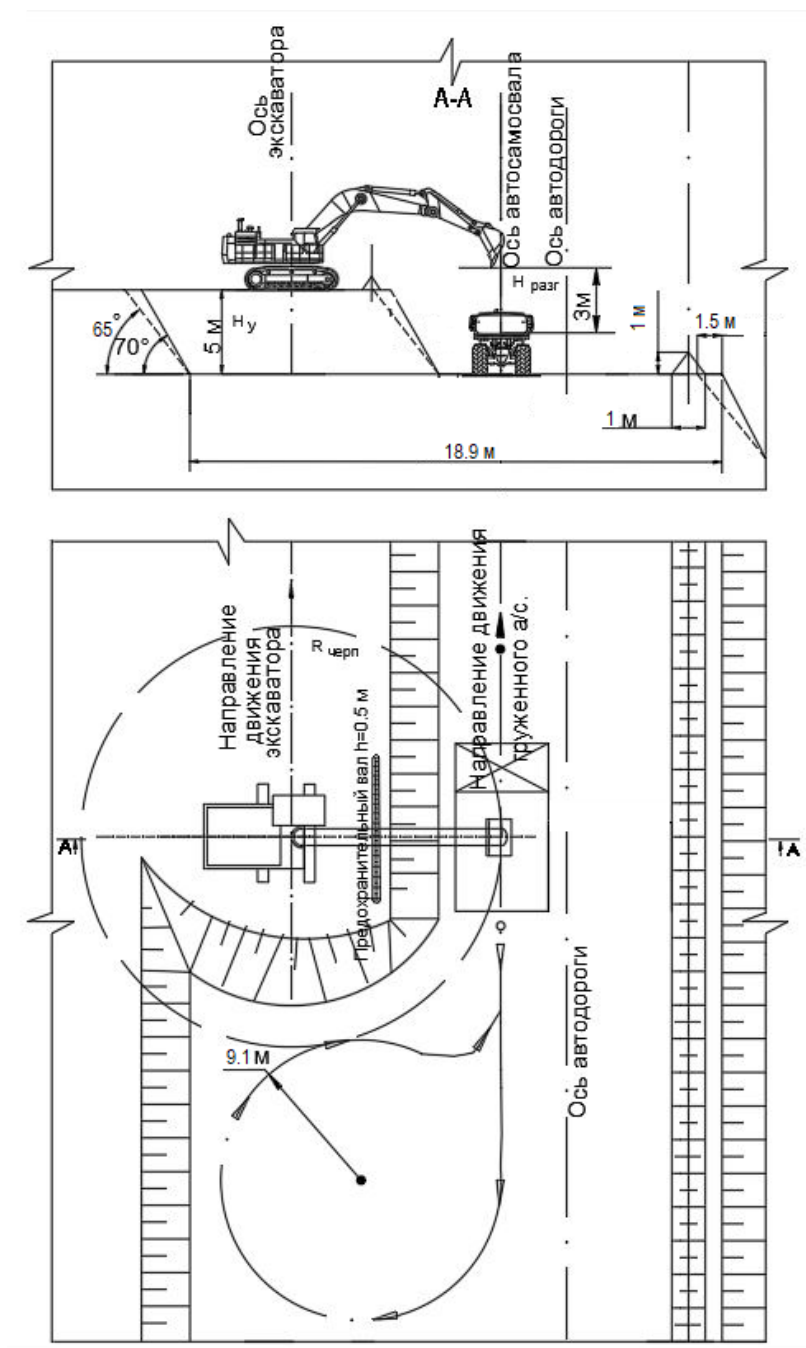


Рисунок 3.15.1.1 - Схема выемки экскаватором Volvo EC380 D с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота автосамосвала Volvo A45G

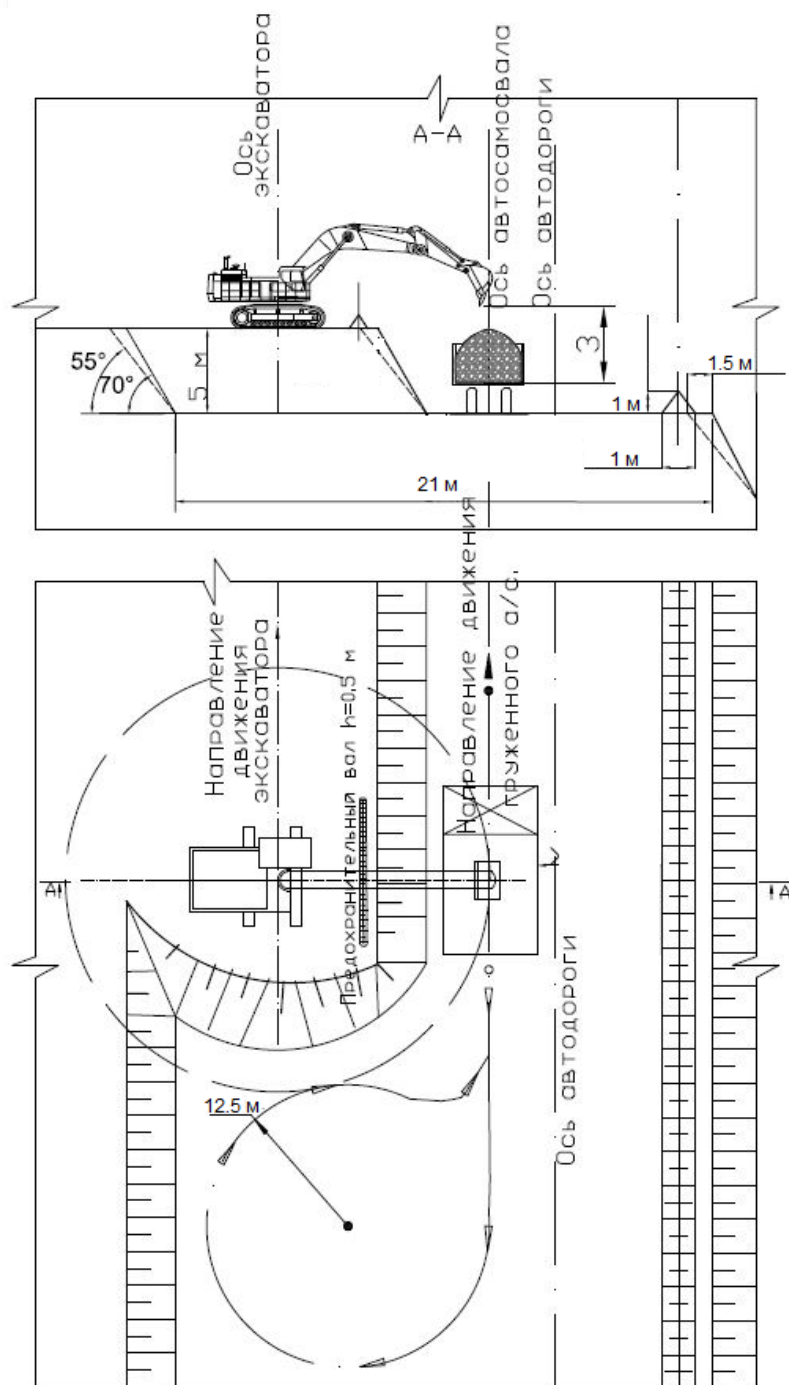


Рисунок 3.15.1.2 - Схема выемки экскаватором Volvo EC750 D с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота автосамосвала LGMG MT86

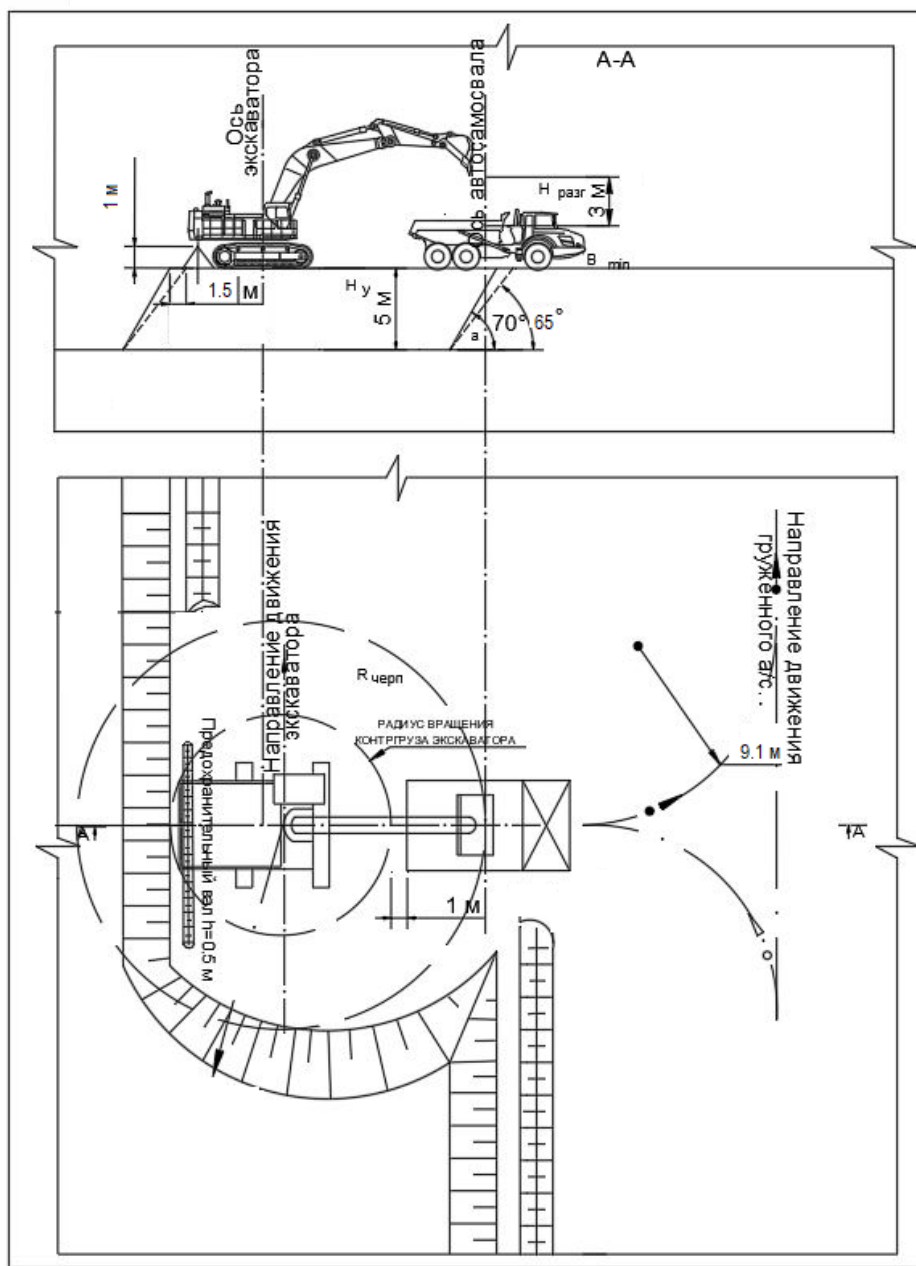


Рисунок 3.15.1.3 - Схема выемки экскаватором Volvo EC380 D на уровне с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота самосвала Volvo A45G

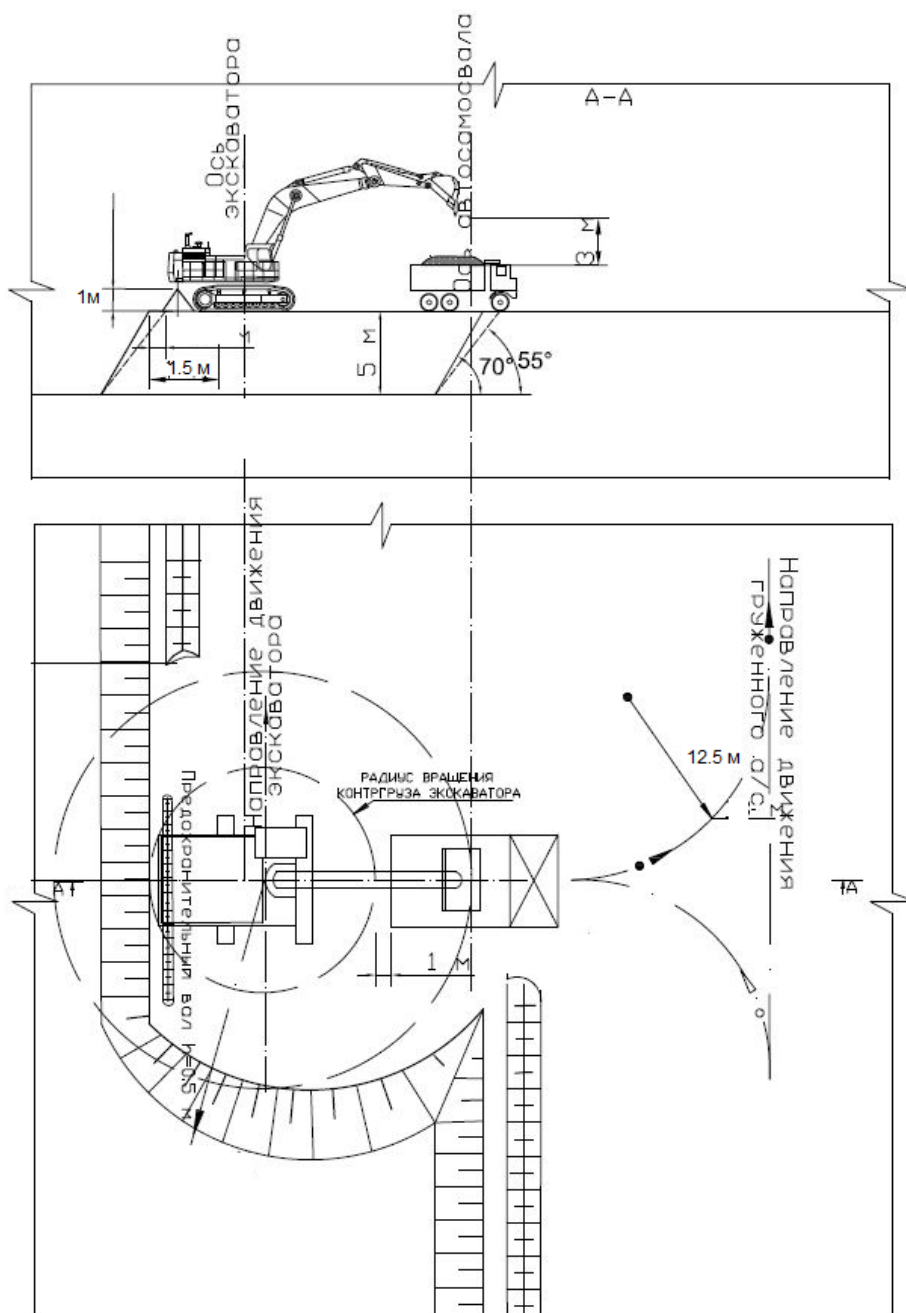


Рисунок 3.15.1.4 - Схема выемки экскаватором Volvo EC750D на уровне с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота самосвала LGMG MT86

3.15.2 Расчетная производительность выемочно-погрузочного оборудования

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

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

Таблица 3.15.2.1 - Производительность экскаваторов

Экскаватор	Производительность		
	м³/смена	м³/сутки	тыс.м³/год
Volvo EC380D	1 097	2 194	790
Volvo EC750D	1 950	3 900	1 446

3.15.3 Расчет выемочно-погрузочного оборудования

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

Техническая производительность экскаватора в час чистой работы определена по формуле:

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

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

E – номинальная вместимость ковша, м³;

K_n – коэффициент наполнения ковша;

K_p – коэффициент разрыхления горных пород в ковше экскаватора.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 3.15.3.1 - Исходные данные для расчета производительности

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

Результаты расчета необходимого количества экскаваторов по периодам работы в разрезе карьеров участка недр Соқыркудық представлены в таблицах 3.15.3.2-3.15.3.5

Таблица 3.15.3.2 - Расчет необходимого количества экскаваторов для ведения горных работ на карьере №1 по периодам работам

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

Продолжение таблицы 3.15.3.2

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

Таблица 3.15.3.3 - Расчет необходимого количества экскаваторов для ведения горных работ на карьере №2 по периодам работам

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

Продолжение таблицы 3.15.3.3

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

Таблица 3.15.3.4 - Расчет необходимого количества экскаваторов для ведения горных работ на карьере №3 по периодам работам

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

Таблица 3.15.3.5 - Расчет необходимого количества экскаваторов для ведения горных работ на карьере №4 по периодам работам

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

Продолжение таблицы 3.15.3.5

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

3.16 Транспортировка горной массы

3.16.1 Обоснование принятого вида транспорта

Горнотехническим условиям разработки карьеров, входящих в участок недр Соқыркудык присущи следующие особенности:

- 1) Совокупный годовой грузооборот по всем месторождениям не превышает 10,1 млн.куб.м горной массы;
- 2) расстояние транспортирования не более 1,8 км.

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

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

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

3.16.2 Параметры автодорог и транспортных берм

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

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

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

где:

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

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

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

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

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

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

Ширина призмы определяется по формуле:

$$П_{б} = Н (ctga - ctgb),$$

где: $Н$ – высота уступа 15 м;

a – угол устойчивого откоса уступа 65° ;

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

$П_{б}$ принимается равной 3 м;

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

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

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

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

Ширина однополосных дорог на временных съездах с обочинами, принята равной 8 м, предельный продольный уклон автодорог на съездах до 120‰.

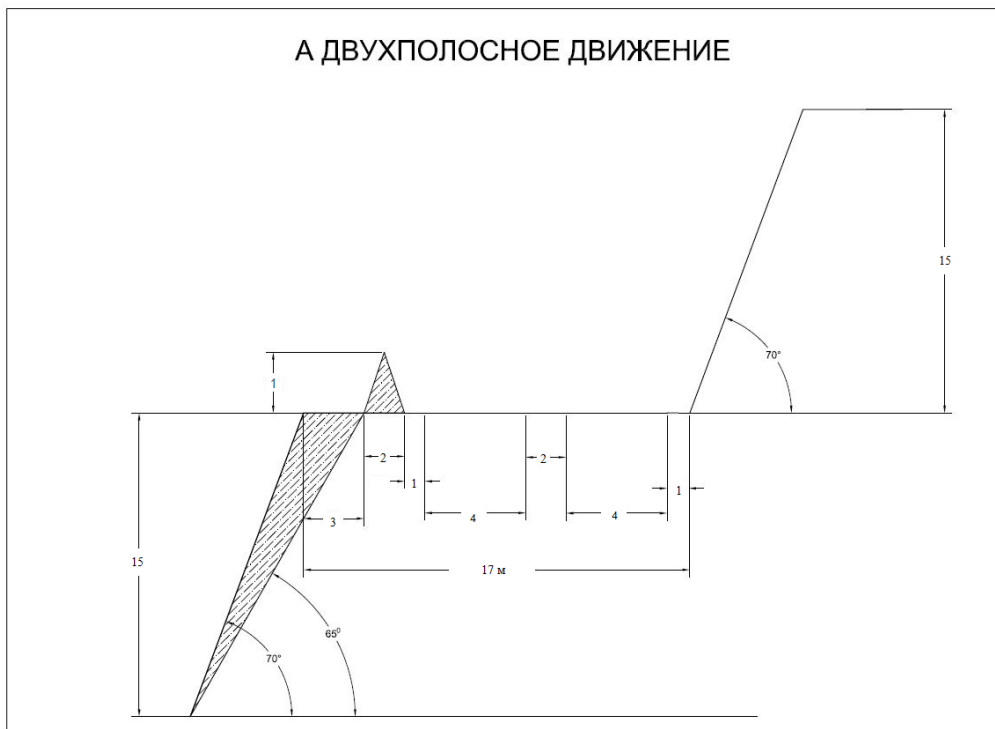


Рисунок 3.16.2.1 - Схема постоянных двухполосных транспортных дорог

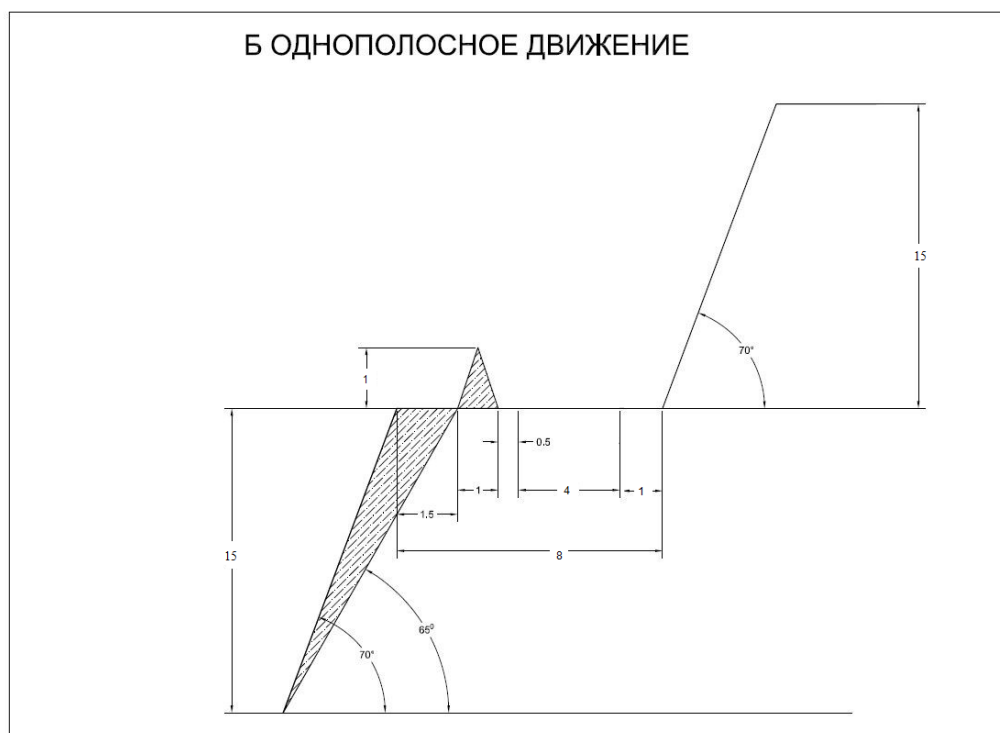


Рисунок 3.16.2.2 - Схема временных однополосных транспортных дорог

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

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

3.17 Буровзрывные работы

3.17.1 Расчет производительности буровых станков

Буровзрывные работы на карьерах участка недр Сокрыкудык планируется осуществлять на основании договора с подрядной организацией. При производства взрывных работ принят метод вертикальных скважинных зарядов.

На вскрышных уступах карьеров, для бурения скважин применяются буровые станки типа Epiroc FlexiROC D65, с погружным пневмоударником DTH диаметром 165 мм. На рудных уступах карьеров, применяются пневмогидравлические буровые установки JK 830, 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.

Расчет производительности буровых станков приведен в таблице 3.17.1.1.

Таблица 3.17.1.1 - Расчет производительности буровых станков

Показатели	Ед. изм	FlexiROC	JK 830
Техническая скорость бурения	м/час	34,5	17,4
Длина скважин	м	11,05	5,8
Чистое время бурения одной скважины	мин	20	20
Коэффициент использования бурового станка		0.8	0.8
Коэффициент технической готовности бурового станка		0.85	0.85
Сменная производительность бурового станка	м/см	258	130
Суточная производительность бурового станка	м/сут	759	383
Годовая производительность бурового станка	м/год	277 035	139 722

Потребное количество буровых станков определено по формуле:

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

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

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

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

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

Таблица 3.17.1.2 - Расчетное потребное количество буровых станков для карьера №1 по периодам работы

Показатели	Е.и	2027-2028	2029-2030	2031-2032	2033-2034
Среднегодовой объем взрывааемой руды	м³	76 601	10 584	7 644	5 292
Среднегодовой объем взрывааемой вскрыши	м³	3 256 929	450 000	325 000	225 000
Выход руды с 1 п.м (на 5 м уступах)	м³/п.м	9			
Выход вскрыши с 1 п.м (на 10 м уступах)	м³/п.м	16			
Среднегодовой объем бурения по руде	п.м	8 511	1 176	849	588
Среднегодовой объем бурения по вскрыше	п.м	203 558	28 125	20 313	14 063
Инвентарное количество буровых станков на руде (JK 830)	ед	1,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество буровых станков на вскрыше (FlexiROC)	ед	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблица 3.17.1.3 - Расчетное потребное количество буровых станков для карьера №2 по периодам работы

Показатели	Е.и	2027-2028	2029-2030	2031-2032	2033-2034
Среднегодовой объем взрывааемой руды	м³	13 677	2 443	2 443	2 443
Среднегодовой объем взрывааемой вскрыши	м³	1 119 657	200 000	200 000	200 000
Выход руды с 1 п.м (на 5 м уступах)	м³/п.м	9			
Выход вскрыши с 1 п.м (на 10 м уступах)	м³/п.м	16			
Среднегодовой объем бурения по руде	п.м	1 520	271	271	271
Среднегодовой объем бурения по вскрыше	п.м	69 979	12 500	12 500	12 500
Инвентарное количество буровых станков на руде (JK 830)	ед	1,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество буровых станков на вскрыше (FlexiROC)	ед	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблица 3.17.1.4 - Расчетное потребное количество буровых станков для карьера №3 по периодам работы

Показатели	Е.и	2031	2032	2033	2034-2034
Среднегодовой объем взрывааемой руды	м³	5 840	2 561	1 281	1 281
Среднегодовой объем взрывааемой вскрыши	м³	228 013	100 000	50 000	50 000
Выход руды с 1 п.м (на 5 м уступах)	м³/п.м	9			
Выход вскрыши с 1 п.м (на 10 м уступах)	м³/п.м	16			
Среднегодовой объем бурения по руде	п.м	649	285	142	142
Среднегодовой объем бурения по вскрыше	п.м	14 251	6 250	3 125	3 125
Инвентарное количество буровых станков на руде (JK 830)	ед	1,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество буровых станков на вскрыше (FlexiROC)	ед	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблица 3.17.1.5 - Расчетное потребное количество буровых станков для карьера №4 по периодам работы

Показатели	Е.и	2026-2028	2029-2030	2031-2032	2033-2034
Среднегодовой объем взрывааемой руды	м³	144 922	17 730	12 805	8 865
Среднегодовой объем взрывааемой вскрыши	м³	4 057 287	450 000	325 000	225 000
Выход руды с 1 п.м (на 5 м уступах)	м³/п.м	9			
Выход вскрыши с 1 п.м (на 10 м уступах)	м³/п.м	16			
Среднегодовой объем бурения по руде	п.м	16 102	1 970	1 423	985
Среднегодовой объем бурения по вскрыше	п.м	253 580	28 125	20 313	14 063
Инвентарное количество буровых станков на руде (JK 830)	ед	1,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество буровых станков на вскрыше (FlexiROC)	ед	1,0	1,0	1,0	1,0

3.17.2 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ

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

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

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

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

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

где: K_T – коэффициент трещиноватости;

d_c – диаметр скважины, м;

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

γ – плотность горной породы, т/м³;

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

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

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

где: H_y – высота уступа, м;

α – угол откоса уступа, град.;

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

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

Величина перебура скважины:

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

Длина скважины с учетом перебура:

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

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

Масса скважинного заряда ВВ (кг) определена по формулам:

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

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

где: g – удельный расход ВВ, кг/м³.

Длина забойки:

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

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

Длина заряда, м:

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

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

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

где: d_c – диаметр скважины, дм.

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

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

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

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

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

n – количество рядов скважин в блоке, шт.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Объем (Q_n) негабаритных кусков определен по формуле:

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

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

Количество негабаритных кусков:

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

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

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

Для бурения шпуров принимаются бурильные молотки ПР-19.

Количество шпурометров, необходимое для ликвидации годового объема негабаритных кусков:

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

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

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

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

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

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

Таблица 3.17.2.1 - Исходные данные и расчет параметров БВР

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

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

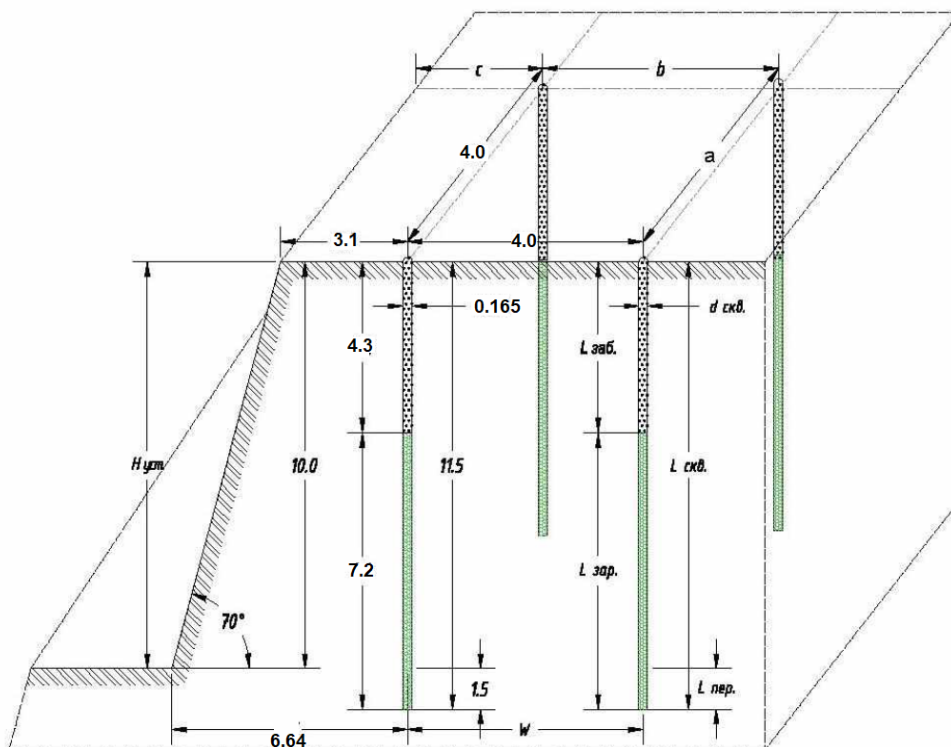


Рисунок 3.17.2.1 - Параметры конструкции скважинного заряда на вскрыше

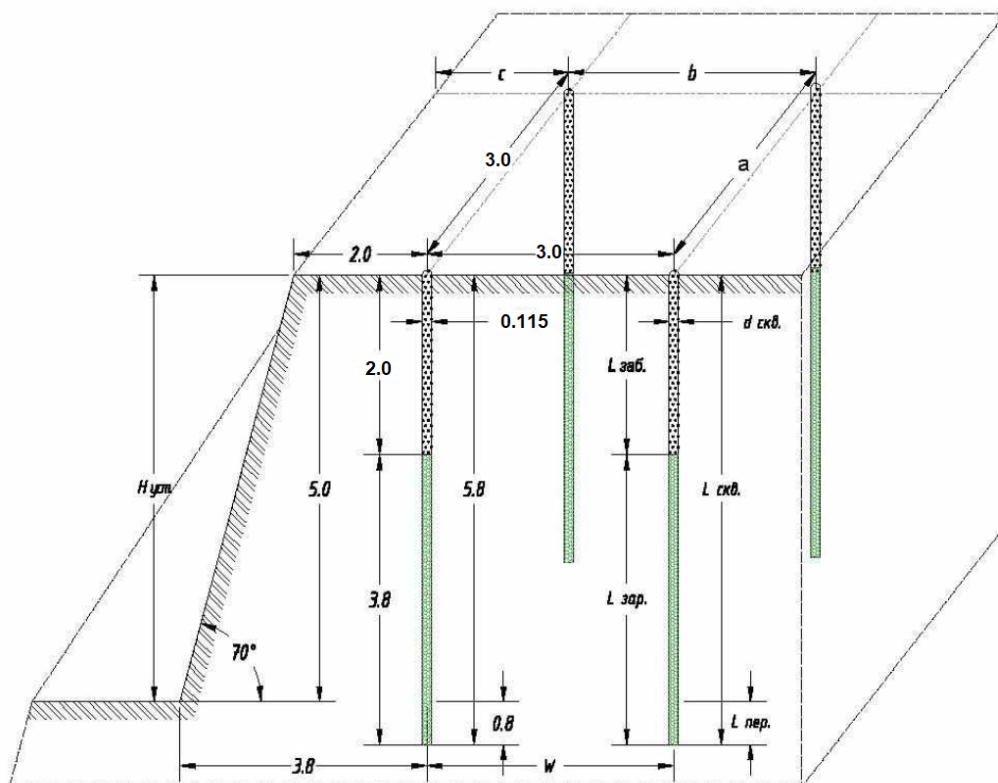


Рисунок 3.17.2.2 - Параметры конструкции скважинного заряда на руде

3.17.3 Выбор типа ВВ для производства взрывных работ

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

Таблица 3.17.3.1 - Критерии оптимальности применяемых ВВ

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

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

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

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

Общий расчетный расход ВВ по годам эксплуатации карьеров участка недр Соқыркудык представлен в таблице 3.17.3.1-3.17.3.4.

Таблица 3.17.3.1 - Расчетное потребное количество ВВ по периодам работы для карьера №1

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

Таблица 3.17.3.2 - Расчетное потребное количество ВВ по периодам работы для карьера №2

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

Таблица 3.17.3.4 - Расчетное потребное количество ВВ по периодам работы для карьера №3

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

Таблица 3.17.3.1 - Расчетное потребное количество ВВ по периодам работы для карьера №4

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

3.17.4 Расчет опасных зон

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

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

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

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

где: η_3 - коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом;

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

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

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

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

Средний коэффициент крепости пород f , в пределах карьеров участка недр Сокрыкудык, по шкале проф. М.М. Протодяконова равен 12. Тогда расстояние опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов равно:

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

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

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

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

$$r_{в.ч} = K_B \sqrt{Q_{з.о}}$$

где: K_B – 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 3.17.4.1 - Величина критической скорости колебания

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

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

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

1) рыхление в карьерных условиях, объект на поверхности земли 1.0;

- 2) взрывоподземных условиях $1.5 \div 3.0$;
 - 3) взрыв на выброс $1.5 \div 2.0$;
 - 4) взрыв на рыхление при одной обнаженной поверхности $0.7 \div 0.8$.
- Значение ε принято равным 0.8.

β - коэффициент, зависящий от расстояния до охраняемого объекта.

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

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

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

Таблица 3.17.4.2 - Категория пород по трещиноватости

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

Величину K_r по проекту принимается равной 200.

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

Тогда сейсмически безопасная величина сосредоточенных зарядов равна:
 $Q_{с.б} = (5 \times 0.8/200)^2 \times 450^3 = 36\,450$ кг или 36,4 т

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

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

где: n_3 – число групп замедления.

При пятирядном расположении скважин $n_3 = 4$.

Суммарная безопасная величина заряда при трехрядном расположении скважин:

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

3.18 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ КАРЬЕРОВ

4.1 Основные расчетные параметры электроснабжения карьеров

Обеспечение электроэнергией карьеров участка недр Соқыркудык, планируется осуществлять от дизель-генераторных установок АКСА – 330 кВА.

Также имеется возможность подключения к источнику питания ЛЭП 10 кВт, которая проходит за границей участка недр, 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 отвалов, рудных 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, отвалов 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 карьеров участка недр Соқыркудык, и определения мест подлежащих освещению, потребное количество необходимых прожекторов и мачт освещения, будет уточнено расчетом по фактический имеющимся данным.

4.3 Расчет электрических нагрузок и расхода электроэнергии

Расчеты электрических нагрузок карьера производятся методом коэффициентов использования и максимума нагрузки в соответствии с «Указаниями по определению электрических нагрузок в промышленных установках». Установленная мощность одного карьера 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 - Расчет электрических нагрузок и расход электроэнергии

Наименование приемников электроэнергии	Количество потребителей, шт	Номинальная мощность P_n , кВт	Суммарная установленная мощность, $P_{уст}$, кВт	Коэффициент спроса, K_c	$\cos\phi_p$	$tg\phi_p$	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	$Q_{потр} = P_{потр} \times tg\phi_p$, кВАр		$W_a = P_{потр} \times t$, кВт·ч	$W_p = W_a \times tg\phi_p$, кВАр·ч
Насос водоотлива	2	90	180	0,6	0,87	0,7	0,8	108	75,6	21	2 268	1 587,6
Освещение карьеров, рудных складов и отвалов	1	50	50	0,9	1	0	0,9	45	0	10	450	0
Всего по объекту:			230					153	75,6	31	2 718	1 587,6

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 электроприемников. Заземление выполняется в соответствии с требованиями «Правил 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.

Расчеты водопритоков в карьеры участка недр Соқыркудык произведены на основании следующий документов:

1. «Отчет по результатам выполненных инженерно-геологических и гидрогеологических исследований на медных рудопрооявлениях Соқыркудык и Маясалган 2 Коджанчадская группа рудопрооявлений», разработанного ТОО «Азимут Геология» в 2023 году;

2. «Отчет по результатам выполненных инженерно-геологических и гидрогеологических исследований на участке недр «Соқыркудык», расположенном в Павлодарской области Республики Казахстан», разработанного ТОО «Азимут Геология» в 2025 году;

2. Письмо №32-2-03/609 от 14.08.2024 года от филиала РГП на ПХВ «Казгидромет» МЭПР РК по Павлодарской области с официальными сведениями о климатических характеристиках за 2019-2023 г. по данным наблюдений на метеостанции г. Экибастуз (Приложение 6);

3. СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения» (утвержден Приказом Агентства по делам строительства и ЖКХ РК от 29.12.2011г. № 539 с 01.05.2012г.);

4. «Пособие по проектированию защиты горных выработок от подземных и поверхностных вод и водопонижения при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений» (к СНиП 2.06.14-85 и СНиП 2.02.01-83), ГПИ Фундаментпроект Госстроя СССР, 1988 г. (срок действия продлен письмом Госархстроя РК от 06.01.1992 № АК-6-20-19).

Расчет притоков безнапорных вод (ливневые осадки)

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

Нормальный приток дождевых вод будет значительно ниже ливневого водопритока, поэтому расчет произведен из возможно максимального, определяемого интенсивностью ливневого дождя.

Приток ливневых вод в карьер определяется по формуле:

$$Q_{\text{л}} = \frac{\lambda \cdot F_{\text{б}} \cdot y \cdot N}{t_{\text{л}}}$$

где: $Q_{\text{л}}$ – объем ливневого водопритока, м³/час;

λ – коэффициент поверхностного стока для бортов и дна карьера, сложенных скальными породами - 0,8 (принят согласно п. 5.2.4 или таблицы 5.3 СН РК 4.01-03-2011);

$F_{\text{б}}$ – площадь водосбора. Площадь водосбора принимается равной площади карьера по верху (определена графически в программе AutoCAD);

y – коэффициент простираемости ливневого дождя - 1,0;

N – максимальное суточное количество ливневых осадков - 0,0696 м. По данным многолетних наблюдений метеостанции г. Экибастуз максимальное суточное количество осадков (ливневых дождей) составляет 69,6 мм;

$t_{\text{л}}$ – длительность выпадения ливня - 24 часа.

Ливневый водоприток в карьеры составит:

1) для карьера №1 – $Q_{\text{л}} = (0,8 \cdot 250000 \cdot 1,0 \cdot 0,0696) / 24 = 580$ м³/час или 13 920 м³/сут;

2) для карьера №2 – $Q_{\text{л}} = (0,8 \cdot 100000 \cdot 1,0 \cdot 0,0696) / 24 = 232$ м³/час или 5 568 м³/сут;

3) для карьера №3 – $Q_{\text{л}} = (0,8 \cdot 50000 \cdot 1,0 \cdot 0,0696) / 24 = 116$ м³/ч или 2 784 м³/сут 812 м³/час или 19 488 м³/сут.

4) для карьера №4 – $Q_{\text{л}} = (0,8 \cdot 350000 \cdot 1,0 \cdot 0,0696) / 24 = 812$ м³/час или 19 488 м³/сут;

Расчет водопритока в карьеры за счет снеготаяния

Приток талых вод в карьеры определяется по формуле:

$$Q_{\text{с}} = \frac{\alpha \cdot \beta \cdot m_{\text{с}} \cdot F}{t_{\text{с}}}$$

где: $Q_{\text{с}}$ – приток снеготалых вод, м³/сут;

α – коэффициент поверхностного стока, принимаемый для скальных пород равным - 0,8;

β – коэффициент, учитывающий степень удаления снега из карьера в процессе вскрышных и добычных работ, $\beta = 0,1$;

m_c – годовое количество твердых осадков - 0,2807 м. По данным многолетних наблюдений метеостанции г. Экибастуз среднегодовое количество осадков составляет 280,7 мм. В связи с тем, что до 80% от общих осадков в год приходится на летний период, данные по среднегодовым осадкам приняты для расчета притока талых вод с запасом;

F – площадь снегосбора, равная площади карьера по верху;

t_c – продолжительность интенсивного снеготаяния по данным наблюдений - 15 сут.

Приток талых вод в карьер за счет снеготаяния составит:

1) для карьера №1 – $Q_c = (0,8 * 0,1 * 0,2807 * 250000) / 15 = 374 \text{ м}^3/\text{сут}$ или 15,6 $\text{м}^3/\text{час}$;

2) для карьера №2 – $Q_c = (0,8 * 0,1 * 0,2807 * 100000) / 15 = 150 \text{ м}^3/\text{сут}$ или 6,2 $\text{м}^3/\text{час}$;

3) для карьера №3 – $Q_c = (0,8 * 0,1 * 0,2807 * 50000) / 15 = 75 \text{ м}^3/\text{сут}$ или 3,1 $\text{м}^3/\text{час}$;

4) для карьера №4 – $Q_c = (0,8 * 0,1 * 0,2807 * 350000) / 15 = 524 \text{ м}^3/\text{сут}$ или 21,8 $\text{м}^3/\text{час}$.

Расчет водопритока в карьеры за счет подземных вод

По данным геологоразведочных работ подземные воды преимущественно безнапорные, имеют свободную поверхность, глубина их залегания зависит от рельефа местности.

Величина водопритока в проектируемый карьер за счет подземных вод определяется фильтрационными свойствами вмещающих пород, слагающих борта карьера.

Расчетная формула для определения притока за счет подземных вод имеет вид:

$$Q_{\text{п}} = \frac{1,36 * k * H^2}{\lg R_{\text{пр}} - \lg r_0}$$

где: $Q_{\text{п}}$ - приток подземных вод в карьер, $\text{м}^3/\text{сутки}$;

K - коэффициент фильтрации водоносного горизонта, $K = 0.1 \text{ м/сутки}$;

H - расчетная мощность обводненной части трещинного водоносного горизонта, для всех карьеров принята равной 30 м по результатам инженерно-гидрогеологических исследований;

$R_{\text{пр}}$ – приведенный радиус влияния водоотлива, м;

$$R_{\text{пр}} = 1,5 * \sqrt{a * t}$$

где: a – коэффициент уровнеспроводности, определяемый из зависимости:

$$a = \frac{k * H}{\mu}$$

где μ - коэффициент водоотдачи вмещающих пород,

Специальные исследования по определению водоотдачи вмещающих пород не проводились. С достаточной для практики точностью значение водоотдачи массива трещиноватых пород может быть принято равным $\mu = 0,01$. Указанное значение несколько завышено, но оно создает определенный запас надежности прогноза водопритока.

Тогда коэффициент уровнепроводности составит:

$$a = \frac{0,1 \cdot 30}{0,01} = 300 \text{ м}^2/\text{сут}$$

Значение t с достаточной для расчетов точностью принимается равным времени эксплуатации карьеров, которая составляет:

- 1) карьер №1 - 8 лет (2 920 суток);
- 2) карьер №2 - 8 лет (2 920 суток);
- 3) карьер №3 - 4 года (1 460 суток);
- 4) карьер №4 - 9 лет (3 285 суток).

Тогда приведенный радиус влияния водоотлива равен:

- 1) для карьера №1 - $R_{пр} = 1,5 \cdot \sqrt{300 \cdot 2920} = 1\,401 \text{ м};$
- 2) для карьера №2 - $R_{пр} = 1,5 \cdot \sqrt{300 \cdot 2920} = 1\,401 \text{ м};$
- 3) для карьера №3 - $R_{пр} = 1,5 \cdot \sqrt{300 \cdot 1460} = 992 \text{ м};$
- 4) для карьера №4 - $R_{пр} = 1,5 \cdot \sqrt{300 \cdot 3285} = 1\,489 \text{ м}.$

r_o – приведенный радиус «большого колодца», м.

Радиус такой окружности определяется по формуле:

$$r_o = \frac{P_{ср}}{2\pi}$$

В расчетах карьер рассматривается как «большой колодец», длина окружности которого равна периметру карьера в средней его части:

- 1) для карьера №1 - $P_{ср} = 630 \text{ м};$
- 2) для карьера №2 - $P_{ср} = 508 \text{ м};$
- 3) для карьера №3 - $P_{ср} = 423 \text{ м};$
- 4) для карьера №4 - $P_{ср} = 1\,100 \text{ м};$

Тогда радиус «большого колодца» равен:

- 1) для карьера №1 - $r_o = \frac{630}{2 \cdot 3,14} = 100 \text{ м};$
- 2) для карьера №2 - $r_o = \frac{508}{2 \cdot 3,14} = 81 \text{ м};$
- 3) для карьера №3 - $r_o = \frac{423}{2 \cdot 3,14} = 67 \text{ м};$
- 4) для карьера №4 - $r_o = \frac{1100}{2 \cdot 3,14} = 175 \text{ м};$

С учетом приведенных выше расчетов водоприток в карьер за счет подземных вод составит:

1) для карьера №1:

$$Q_{\text{п}} = \frac{1,36 * 0,1 * 30^2}{\lg 1401 - \lg 100} = 106,8 \text{ м}^3/\text{сут} = 4,5 \text{ м}^3/\text{ч}$$

2) для карьера №2:

$$Q_{\text{п}} = \frac{1,36 * 0,1 * 30^2}{\lg 1401 - \lg 81} = 98,9 \text{ м}^3/\text{сут} = 4,1 \text{ м}^3/\text{ч}$$

3) для карьера №3:

$$Q_{\text{п}} = \frac{1,36 * 0,1 * 30^2}{\lg 992 - \lg 67} = 104,5 \text{ м}^3/\text{сут} = 4,4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

4) для карьера №4:

$$Q_{\text{п}} = \frac{1,36 * 0,1 * 30^2}{\lg 1489 - \lg 175} = 131,6 \text{ м}^3/\text{сут} = 5,5 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Возможные водопритоки в карьер за счет различных источников приведены в таблице 5.1.1.

Таблица 5.1.1 - Расчетные данные водопритока в карьер

№	Виды водопритоков, м.куб/час	Карьер №1	Карьер №2	Карьер 3	Карьер №4
1	За счет дренирования подземных вод	4,5	4,1	4,4	5,5
2	За счет таяния твердых осадков	15,6	6,2	3,1	21,8
3	За счет ливневых осадков	580	232	116	812

5.2 Расчет 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 насосов для карьеров рассчитывается из условия откачивания суточного нормального притока воды в карьер за 20 часов работы в сутки.

За нормальный приток Q_k воды принят приток за счет стабилизированных подземных вод $Q_{п}$ и таяния твердых осадков $Q_{т}$. Суммарный водоприток в карьер составит:

- 1) для карьера №1 - $Q_k=20,1 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- 2) для карьера №1 - $Q_k=10,3 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- 3) для карьера №1 - $Q_k=7,5 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- 4) для карьера №1 - $Q_k=27,3 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Необходимая производительность насосов Q может быть определена по формуле:

$$Q = \frac{24 \times Q_k}{20}$$

- 1) для карьера №1 - $q = \frac{24 \times Q_k}{20} = 1.2 \times Q_k = 1.2 \times 20,1 = 24,12 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- 2) для карьера №2 - $q = \frac{24 \times Q_k}{20} = 1.2 \times Q_k = 1.2 \times 10,3 = 12,36 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- 3) для карьера №3 - $q = \frac{24 \times Q_k}{20} = 1.2 \times Q_k = 1.2 \times 7,5 = 9,0 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- 4) для карьера №4 - $q = \frac{24 \times Q_k}{20} = 1.2 \times Q_k = 1.2 \times 27,3 = 32,8 \text{ м}^3/\text{ч}$;

Манометрический напор при работе на сеть должен быть равен геофизической высоте H_r , определяемой по формуле:

$$H_r = H_k + h_{пр} - h_{вс}, \text{ м}$$

где: H_k - глубина карьера до разрабатываемого горизонта;

$h_{пр}$ - превышение труб на сливе относительно борта карьера (для всех карьеров 14 м);

$h_{вс}$ - высота всасывания относительно насосной установки (для всех карьеров 3 м).

Манометрический напор насосной установки H_r составит:

- 1) для карьера №1 - $H_r=105+14-3=126 \text{ м}$;
- 2) для карьера №2 - $H_r=60+14-3=71 \text{ м}$;
- 3) для карьера №2 - $H_r=15+14-3=26 \text{ м}$;
- 4) для карьера №2 - $H_r=90+14-3=101 \text{ м}$

Ориентировочный напор H_o , который должен создавать насос при минимально необходимой производительности, находится в пределах, определяемых по следующему выражению:

- 1) для карьера №1 - $H_o=(1,05-1,18) H_r=1,1 \cdot 138,6= \text{м}$;
- 2) для карьера №2 - $H_o=(1,05-1,18) H_r=1,1 \cdot 78,1= \text{м}$;
- 3) для карьера №3 - $H_o=(1,05-1,18) H_r=1,1 \cdot 28,6= \text{м}$;
- 4) для карьера №4 - $H_o=(1,05-1,18) H_r=1,1 \cdot 101= \text{м}$.

Расчетные показатели производительности и напора определены на период завершения отработки месторождений.

На основании расчетных показателей ($Q_{\text{нас}}$, H_o) 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 счет изменения числа рабочих колес (секций). Характеристики принятого насоса приведены в таблице 5.2.1.

Таблица 5.2.1 - Технические характеристики насоса

Наименование параметра	Значение
Двигатель	ЯМЗ-7511.10
Мощность при 1475 об/мин, кВт (л.с.)	255 (347)
Насос	ЦНСк 60-330
Подача, куб.м/ч	60
Напор, м	330

Внутренний диаметр нагнетательного трубопровода определен 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_b 90 мм.

6 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Размещение капитальных зданий и сооружений на промышленной площадке участка недр Соқыркудук не планируется.

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

Промплощадка участка недр Соқыркудук соединена с вахтовым поселком месторождения Аяк-Коджан автодорогой длиной 6 км.

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

Площади карьеров, входящих в участок недр Соқыркудук составляют:

- 1) Карьер №1 – 25 га;
- 2) Карьер №2 – 10 га;
- 3) Карьер №3 – 5 га;
- 4) Карьер №4 – 35 га.

Площади породных отвалов, входящих в участок недр Соқыркудук составляют:

- 1) карьер №1 и №2 – 30,52 га;
- 2) карьер №3 – 0,99 га;
- 3) карьер №4 – 41,03 га.

Площади рудных складов, входящих в участок недр Соқыркудук составляют:

- 1) карьер месторождения №1 – 12,14 га;
- 2) карьер месторождения №2 – 3,32 га;
- 3) карьер месторождения №3 – 2,16 га;
- 4) карьер месторождения №4 – 20,4 га.

Площади складов ПРС (почвенно-растительного слоя), входящих в участок недр Соқыркудук составляют:

- 1) карьер №1 и №2 – 0,49 га;
- 2) карьер №3 – 0,25 га;
- 3) карьер №4 – 0,49 га.

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

После уточнения границ и проведения процедуры выделения земельных участков для нужд проведения операции по недропользованию на участке недр Соқыркудык, по периметру земельного отвода участка недр 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 I-к категории. Транспортирование вскрышных пород на отвалы и руды на рудные склады осуществляется автосамосвалами.

Ширина проезжей части внеплощадочных дорог при двухполосном движении для I-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 подвиганием фронта работ и имеющие срок службы до одного года, проектируются по нормам дорог I-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 облегченное, 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 стесненных условиях не менее 40 м.

7 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Охрана окружающей среды предусматривает:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

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 г.)

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

Копия Лицензии на добычу твердых полезных ископаемых №162-NML от 11.03.2025 г. на участке недр Соқыркудык в Павлодарской области



Лицензия

на добычу твердых полезных ископаемых

№162-NML от 11.03.2025

1. Выдана Товарищество с ограниченной ответственностью "Fonet Er-Tai AK MINING" (Фонет Ер-Тай Эй Кей Майнинг), Павлодарская область, город Экибастуз, село Имени академика Алькея Маргулана, Промышленная зона Аяк-коджан, 25 (далее – Недропользователь) и предоставляет право на пользование участком недр в целях проведения операций по добыче твердых полезных ископаемых в соответствии с Кодексом Республики Казахстан "О недрах и недропользовании" (далее – Кодекс)

Размер доли в праве недропользования: **100% (сто).**

2. Условия лицензии:

1) срок лицензии (при продлении срока лицензии на добычу срок указывается с учетом срока продления): **10 лет со дня ее выдачи;**

2) границы территории участка недр площадью 7,18 кв.км, со следующими географическими координатами:

Северная широта Восточная долгота

50°59'56,539	-	74°3'41,506
51°1'37,77	-	74°1'56,468
51°2'1,11	-	74°2'27,455
51°1'31,69	-	74°3'28,08
51°1'41,13	-	74°3'39,749
51°0'39,572	-	74°4'59,51
50°59'56,58	-	74°5'0,358

3) Условия недропользования, предусмотренные статьей 208 Кодекса:

Наименование, местонахождение участка недр (месторождения): **Сокуркудук, Павлодарская область, г.Экибастуз.**

Наименование полезного ископаемого: **медь;**

Схематическое расположение территории участка недр прилагается к настоящей лицензии.

3. Обязательства Недропользователя:

1) уплата в течение срока лицензии платежей за пользование земельными участками (арендных платежей) в размере и порядке в соответствии со статьей 563 Кодекса Республики Казахстан "О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)";

2) размер обязательства по ежегодным минимальным расходам на операции по добыче твердых полезных ископаемых: **7 238,00 МРП;**

3) размер минимальной доли внутристрановой ценности в работах и услугах, используемых при проведении операций по добыче: **не менее 50%;**

4) размер обязательства Недропользователя по финансированию обучения казахстанских кадров: **в размере одного процента от расходов на добычу, понесенных недропользователем в предыдущем году;**

5) размер обязательства Недропользователя по финансированию научно-исследовательских, научно-технических и (или) опытно-конструкторских работ: **в размере одного процента от расходов на добычу, понесенных недропользователем в предыдущем году.**

6) Обязательства Недропользователя в соответствии со статьей 278 Кодекса: А) Ежегодные отчисления на социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры в размере 4 500 000 (четыре миллиона пятьсот тысяч) в бюджет соответствующего местного исполнительного органа на код бюджетной классификации 206114 "Отчисления недропользователей на социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры", согласно Единой бюджетной классификации, предусмотренной Республики Казахстан Б) Строительство завода с выпуском катодной меди из окисленных руд мощностью 200 тонн в год, Дата ввода в эксплуатацию – 2025 год, количество рабочих мест – 35..

4. Основания отзыва лицензии:

1) нарушение требований по переходу права недропользования и объектов связанных с правом недропользования, повлекшее угрозу национальной безопасности;

2) нарушение условий и обязательств, предусмотренных настоящей лицензией;

3) Неисполнение обязательств, указанных в подпункте 4) пункта 3 настоящей Лицензии.

4) Неисполнение обязательств, указанных в подпункте 6) пункта 3 настоящей Лицензии.

5. Государственный орган, выдавший лицензию: **Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан.**

Данные ЭЦП:
Дата и время подписи: 11.03.2025 18:00
Пользователь: ШАРХАН ИРАН ШАРХАНОВИЧ
БИН: 231040007978
Алгоритм ключа: ГОСТ 34.10-2015/Kz

В соответствии со статьей 196 Кодекса РК «О недрах и недропользовании» вам необходимо в установленном законодательством порядке представить копию утвержденного Плана разведки, с положительным заключением государственной экологической экспертизы, в уполномоченный орган в области твердых полезных ископаемых.



№ 162-NML
minerals.e-qazyna.kz
Для проверки документа
отсканируйте данный QR-код

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Результаты лабораторных исследований
физико-механических свойств грунтов

Приложение 3 - Инженерно-геологические элементы, характеризующие физико-механические свойства (Карьер №1 - месторождения Баймырза)

Характеристика	BM G IG 1				BM G IG 1	
	ИГЭ-1 – Туфоконгломерат	ИГЭ-2 – Туфовая лава	ИГЭ-3 – Андезит	ИГЭ-4 – Андезитовый порфирит	ИГЭ-1 – Туфоконгломерат	ИГЭ-3 – Андезит
Естественная влажность (W), %	1,0	0,5	1,3	0,8	0,6	0,8
Плотность грунта при естественной влажности (ρ), г/см ³	2,65	2,71	2,66	2,72	2,66	2,72
Плотность сухого грунта (ρ_d), г/см ³	2,62	2,69	2,63	2,70	2,64	2,70
Плотность частиц грунта (ρ_s)	2,76	2,76	2,78	2,81	2,73	2,81
Пористость (n), %	5,1	2,53	5,5	3,83	3,36	3,83
Коэффициент пористости (e)	0,06	0,03	0,06	0,04	0,04	0,04
Степень влажности (Sr)	0,58	0,56	0,62	0,57	0,46	0,57
Полная влагоемкость (W), %	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
Водопоглощение (W _n), %	0,58	0,29	0,58	0,46	0,41	0,46
Предел прочности (R _{рас.}) в замоченном состоянии, МПа,	4,98	4,55	2,18	2,81	5,93	5,73
Предел прочности (R _{рас.}) при естественной влажности, МПа	6,95	5,7	4,56	7,07	7,44	7,03
Предел прочности (R _{сж.}) в замоченном состоянии, МПа	124,56	113,69	54,4	70,34	148,35	143,36
Предел прочности (R _{сж.}) при естественной влажности, МПа	173,65	142,37	113,99	176,66	186,04	175,7
Коэффициент размягчаемости (K _{sal}), д.е.	0,48- 0,85	0,65 - 0,97	0,48	0,4	0,33-0,97	0,44-0,94
Коэффициент анизотропии	1,04	1,04	1,01	1,13	1,05	1,03
Акустическая жесткость, кг/м ² *с	16,04	16,10	11,74	14,91	14,74	15,13
Коэффициент Пуассона	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24
Модуль упругости (Юнга) (E _y), ГПа	76,09	79,59	40,28	70,47	64,21	70,49
Модуль сдвига (G), ГПа	31,0	32,44	16,3	28,52	26,1	28,59
Модуль объемного сжатия (K), ГПа	46,53	48,6	25,37	44,39	39,64	43,98
Сила сцепления (C), МПа	14,33	15,4	9,53	5,68	11,01	12,64
Угол внутреннего трения (ϕ), °	38,93	40,07	34,49	36,65	37,33	36,33

Приложение 3 - Инженерно-геологические элементы, характеризующие физико-механические свойства (Карьер 2 - месторождения Коджанчад-1)

Характеристика	КСН1_Г_ИГ 1			КСН1_Г_ИГ 2	
	ИГЭ-1 – Туфоконгломерат	ИГЭ-2 – Туфоконгломерат катаклизированный	ИГЭ-3 – Окремненные породы–	ИГЭ-1 – Туфоконгломерат	ИГЭ-4 – Андезитовый порфирит
Естественная влажность (W), %	1,0	1,3	1,1	0,7	0,5
Плотность грунта при естественной влажности (ρ), г/см ³	2,64	2,63	2,67	2,65	2,70
Плотность сухого грунта (ρ_d), г/см ³	2,62	2,60	2,64	2,63	2,69
Плотность частиц грунта (ρ_s)	2,48	2,74	2,75	2,73	2,80
Пористость (n), %	5,3	5,15	4,0	3,6	4,1
Коэффициент пористости (e)	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04
Степень влажности (Sr)	0,53	0,69	0,73	0,54	0,33
Полная влагоемкость (W), %	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
Водопоглощение (Wn), %	0,66	0,41	0,78	0,29	0,33
Предел прочности (R _{рас.}) в замоченном состоянии, МПа,	1,62	0,71	0,69	5,14	4,62
Предел прочности (R _{рас.}) при естественной влажности, МПа	3,98	1,21	0,70	6,90	5,61
Предел прочности (R _{сж.}) в замоченном состоянии, МПа	40,46	17,69	17,17	128,40	115,54
Предел прочности (R _{сж.}) при естественной влажности, МПа	96,64	30,34	17,5	172,46	140,14
Коэффициент размягчаемости (K _{sal}), д.е.	0,20-0,52	0,41-0,69	0,98	0,52-0,95	0,82
Коэффициент анизотропии	1,07	1,07	1,03	1,04	1,09
Акустическая жесткость, кг/м ² *с	13,04	11,54	10,06	15,49	15,97
Коэффициент Пуассона	0,25	0,25	0,25	0,24	0,23
Модуль упругости (Юнга) (E _y), ГПа	44,84	41,55	31,6	72,59	80,68
Модуль сдвига (G), ГПа	17,98	16,63	12,65	29,46	32,91
Модуль объемного сжатия (K), ГПа	29,55	27,6	20,99	45,14	49,01
Сила сцепления (C), МПа	8,04	7,05	6,67	12,07	13,56
Угол внутреннего трения (ϕ), °	35,3	34,48	34,06	38,76	41,81

Приложение 3 - Инженерно-геологические элементы, характеризующие физико-механические свойства (Карьер №3 - месторождения Коджанчад-2)

Характеристика	КСН2 Г ИГ 1			КСН2 Г ИГ 2
	ИГЭ-1 – Туфоконгломерат	ИГЭ-2 – Андезит	ИГЭ-4 – Туфопесчаник + метасоматит	ИГЭ-3 – Туфоконгломерат
Естественная влажность (W), %	1,2	0,9	1,2	1,3
Плотность грунта при естественной влажности (ρ), г/см ³	2,73	2,64	2,66	2,64
Плотность сухого грунта (ρ_d), г/см ³	2,69	2,61	2,63	2,60
Плотность частиц грунта (ρ_s)	2,80	2,75	2,87	2,74
Пористость (n), %	3,8	5,0	8,4	4,97
Коэффициент пористости (e)	0,04	0,06	0,09	0,05
Степень влажности (Sr)	0,82	0,51	0,37	0,65
Полная влагоемкость (W), %	0,01	0,02	0,03	0,02
Водопоглощение (Wn), %	0,52	0,38	0,15	0,46
Предел прочности (R _{рас.}) в замоченном состоянии, МПа,	1,58	2,07	0,59	2,52
Предел прочности (R _{рас.}) при естественной влажности, МПа	2,74	6,37	0,85	3,91
Предел прочности (R _{сж.}) в замоченном состоянии, МПа	39,51	51,75	14,75	62,99
Предел прочности (R _{сж.}) при естественной влажности, МПа	68,5	159,26	21,29	97,71
Коэффициент размягчаемости (K _{sal}), д.е.	0,52-0,62	0,15-0,68	0,69	0,53-0,97
Коэффициент анизотропии	1,04	1,18	1,12	1,17
Акустическая жесткость, кг/м ² *с	11,04	10,0	9,97	11,55
Коэффициент Пуассона	0,25	0,25	0,25	0,25
Модуль упругости (Юнга) (E _y), ГПа	38,39	32,59	30,79	46,89
Модуль сдвига (G), ГПа	15,37	13,05	12,33	18,88
Модуль объемного сжатия (K), ГПа	25,5	21,65	20,46	30,24
Сила сцепления (C), МПа	3,44	3,22	3,22	9,14
Угол внутреннего трения (ϕ), °	35,67	34,27	32,92	35,51

**Приложение 3 - Инженерно-геологические элементы, характеризующие физико-механические свойства
(Карьер №4 - месторождение Соқыркудык)**

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 – Туфоандези- товых порфиритов	ИГЭ-5 - Радиоациты	ИГЭ-6 - 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), г/см³	2,76	2,77	2,76	2,73	2,72	2,75	2,67	2,71
Плотность сухого грунта (ρd), г/см³	2,73	2,74	2,74	2,71	2,7	2,73	2,63	2,68
Плотность частиц грунта (ρs)	2,82	2,82	2,81	2,82	2,78	2,81	2,76	2,79
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 (Sr)	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 (Wn), %	0,58	0,57	0,75	0,62	0,96	0,95	1,48	1,46
Предел прочности (R _{рас.}) в замоченном состоянии, МПа	5,46	6,39	6,14	6,74	3,25	8,73	3,34	7,62
Предел прочности (R _{рас.}) при естественной влажности, МПа	7,57	8,63	9,44	8,73	3,73	8,8	6,01	7,85
Коэффициент размягчаемости (K _{sal}), д.е	0,72	0,74	0,65	0,77	0,87	0,99	0,56	0,97
Предел прочности (R _{сж.}) в замоченном состоянии, МПа	136,37	159,72	136,78	168,51	81,25	210,68	83,53	190,48
Предел прочности (R _{сж.}) при естественной влажности, МПа	189,34	215,86	236,03	218,12	93,17	219,92	150,18	196,18
Коэффициент размягчаемости (K _{sal}), д.е.	0,72	0,74	0,58	0,77	0,87	0,96	0,56	0,97
Коэффициент анизотропии	1,04	1,02	1,07	1,04	1,06	1,04	1,18	1,06
Акустическая жесткость, кг/м²*с	17,05	16,36	15,51	16,7	15,62	15,9	14,04	14,49
Коэффициент Пуассона	0,23	0,23	0,23	0,2	0,24	0,24	0,23	0,24
Модуль упругости (Юнга) (E _y), ГПа	86,52	80,71	74,22	82,5	73,78	75,11	61,17	60,32
Модуль сдвига (G), ГПа	34,75	32,42	29,89	33,2	29,64	30,17	24,57	24,23
Модуль объемного сжатия (K), ГПа	56,48	52,68	47,88	53,9	48,16	49,03	39,93	39,37

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Результаты сокращенного химического анализа воды

Приложение 4 - Результаты сокращенного химического анализа пробы воды

№ п/п	№ скв.	Дата отбора	Анионы: мг/дм ³				Катионы: мг/ дм ³			Fe _{общ.} , мг/дм ³	Мин-ия	Жесткость,		pH
			мг-экв				мг-экв				Сухой остаток,	мг-экв/дм ³		
			экв/%				экв/%				мг/дм ³	Общая	Карбонатная	
			Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	Na ⁺ +K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺					
		ПДК	350	500		45	200	140		0,3	1000	7		6-9
1	SKDD_G_IG-1 (Соқыркудык)	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 (Соқыркудык)	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					
3	BM_G_ IG1 (Баймырза)	19.10.25 опытная откачка	23	88	162	7,24	52	37	11	12,10	393	2,75	2,65	6,86
			0,65	1,83	2,65	0,12	2,28	1,85	0,90		312			
			12,38	34,92	50,48	2,22	43,49	35,24	17,14					
4	BM_G_ IG2 (Баймырза)	13.10.2025 опытная откачка	16	39	207	9,01	65	24	9	0,23	370	1,95	1,95	7,69
			0,45	0,80	3,40	0,15	2,85	1,20	0,75		266			
			9,37	16,77	70,83	3,03	59,29	25,0	15,62					
5	KCH1_G_ IG1 (Коджанчад-1)	18.10.25 опытная откачка	21	39	226	5,06	65	30	10	0,26	397	2,35	2,35	7,14
			0,60	0,82	3,70	0,08	2,85	1,50	0,85		285			
			11,54	15,74	71,15	1,57	54,72	28,85	16,35					
6	KCH1_G_ IG2 (Коджанчад-1)	22.10.2025 опытная откачка	23	89	211	9,43	63	45	13	0,26	454	3,35	3,35	7,54
			0,65	1,85	3,45	0,15	2,75	2,25	1,10		348			
			10,66	30,29	56,56	2,49	45,01	36,89	18,03					

Приложение 4 - Результаты сокращенного химического анализа пробы воды (продолжение)

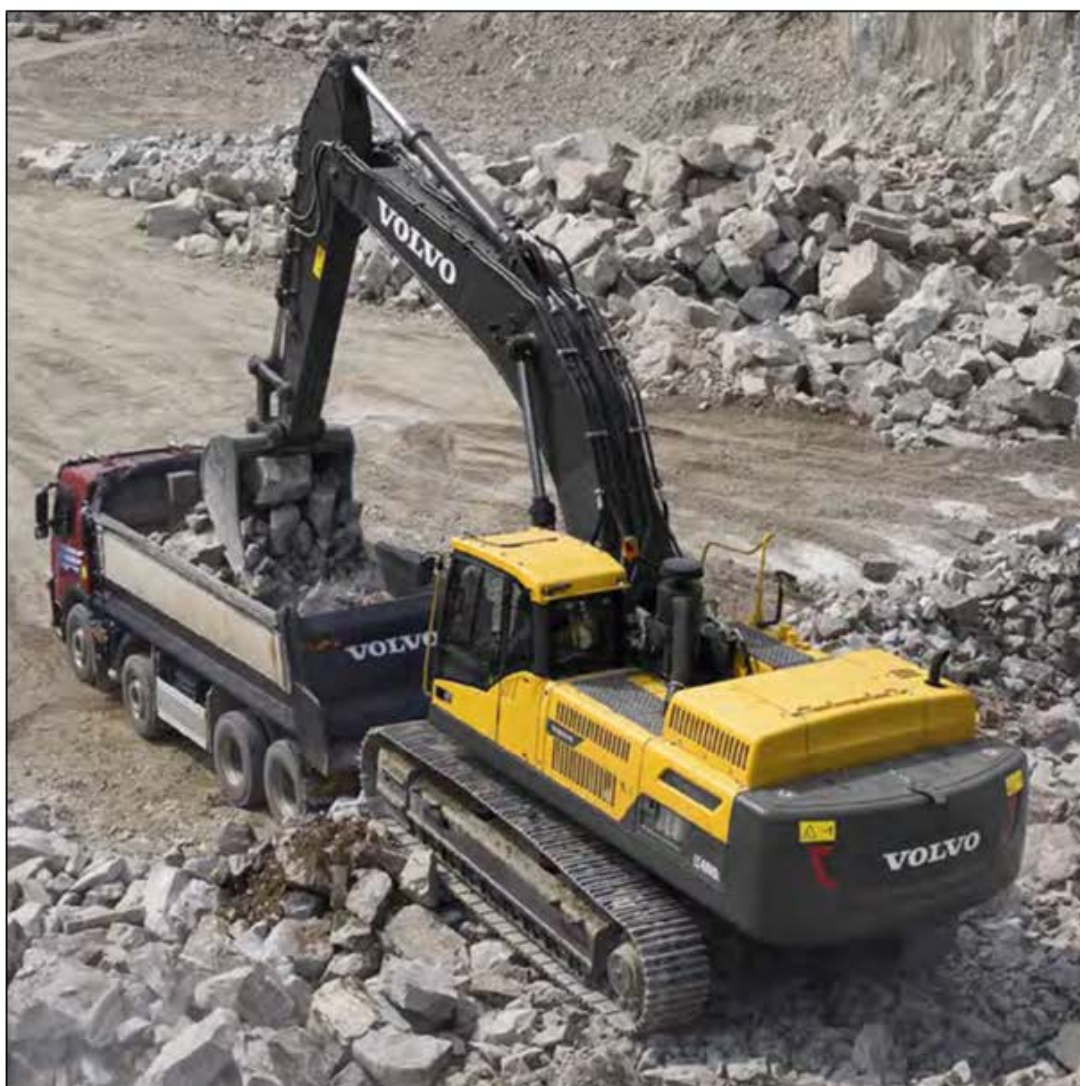
№ п/п	№ скв.	Дата отбора	Анионы: мг/дм³				Катионы: мг/ дм³			Fe общ., мг/дм³	Мин-ия	Жесткость,		pH
			мг-экв				мг-экв				Сухой остаток,	мг-экв/дм³		
			экв/%				экв/%				мг/дм³	Общая	Карбонатная	
			Cl⁻	SO₄²⁻	HCO₃⁻	NO₃⁻	Na⁺+K⁺	Ca²⁺	Mg²⁺					
		ПДК	350	500		45	200	140		0,3	1000	7		6-9
7	КСН2_G_ IG1 (Коджанчад-2)	18.10.25 опытная откачка	23	58	220	11,45	44	50	12	12,10	<u>431</u>	3,50	3,50	7,72
			0,65	1,22	3,60	0,18	1,93	2,50	1,0		321			
			11,50	21,51	63,72	3,27	34,22	44,25	17,70					
8	КСН2_G_ IG2 (Коджанчад-2)	22.10.2025 опытная откачка	58	154	232	28,05	99	68	17	0,23	<u>656</u>	4,80	3,80	7,48
			1,65	3,20	3,80	0,45	4,30	3,40	1,40		540			
			18,13	35,14	41,76	4,97	47,21	37,36	15,38					
9	КСН2_G_ IG2 (Коджанчад-2)	18.10.25 опытная откачка	43	102	207	41,93	64	56	22	-	<u>536</u>	4,60	3,60	7,16
			1,20	2,12	3,40	0,68	2,80	2,80	1,80		433			
			16,22	28,70	45,95	9,14	37,84	37,84	24,32					

Примечание:

Превышение ПДК в подземных водах по железу является природным, так как участок работ находится на меднорудном проявлении и железо является сопутствующим химическом элементом к медному месторождению.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

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, турбоагнетателем 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

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	24
Аккумуляторные батареи	V	2 x12	2 x12
Емкость аккумуляторной батареи	Ач	200	200
Генератор	В / Ач	28 / 80	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	8.8
Макс. крутящий момент	кНм	130.5	166.3
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	330
Макс. скорость хода	км/ч	3.4 / 5.3	3.1 / 5.1
Преодолеваемый уклон	°	35	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	215.9
Ширина траков с тройными грунтозацепами	мм	600/700/800/900	600/700/800/900
Ширина траков с тройными грунтозацепами (HD)	мм	600	-
Ширина траков с двойными грунтозацепами	мм	600	600
Нижние опорные катки		2 x9	2 x9
Верхние опорные катки		2 x2	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

МАКСИМАЛЬНО РАЗРЕШЕННЫЙ РАЗМЕР КОВШЕЙ																				
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 устанавливаемое 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 устанавливаемым 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	
	HD 600	38117	69.1	3340	HD 600	38617	70.0	3340	HD 600	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	-	-	-	-

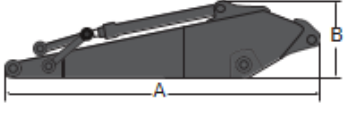
	EC480DL**				EC480DL**				EC480DLR**			
Стрела	м	7.0			7.0				9.0			
Рукоять	м	3.35			3.35				6.0			
Ковш	кг	2 028			2 028				1 162			
Противовес	кг	9 050			9 750				10 300			
	Шири- на траков	Эксплуата- ци-онная масса	Давле- ние на грунт	Общая ширина	Шири- на траков	Эксплуата- ци-онная масса	Давле- 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

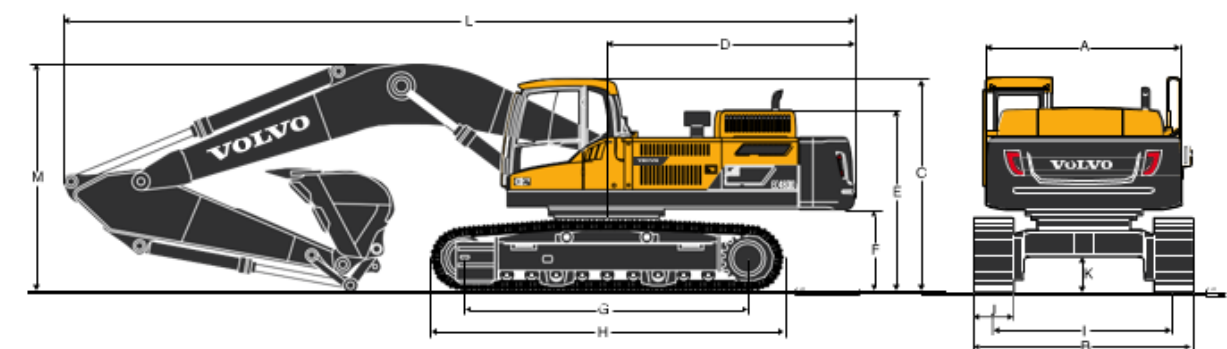
** изменяемой шириной ходовой тележки

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Стрела

													
		EC380D			EC480D			EC380D			EC480D		
Единицы измерения			увелич.		увелич.		увелич.		увелич.		увелич.		увелич.
Стрела	м	6.2	6.45	8.50	6.5	7.0	9.0	Ручья	м	2.6	3.2	3.9	5.0
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
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
Ширина	мм	820	820	820	960	960	960	Ширина	мм	560	560	560	600
Масса	кг	3 530	3 550	4 856	4 300	4 380	6 080	Масса	кг	2 050	2 220	2 300	2 527

* Включая гидроцилиндр рукояти, трубопроводы и палец



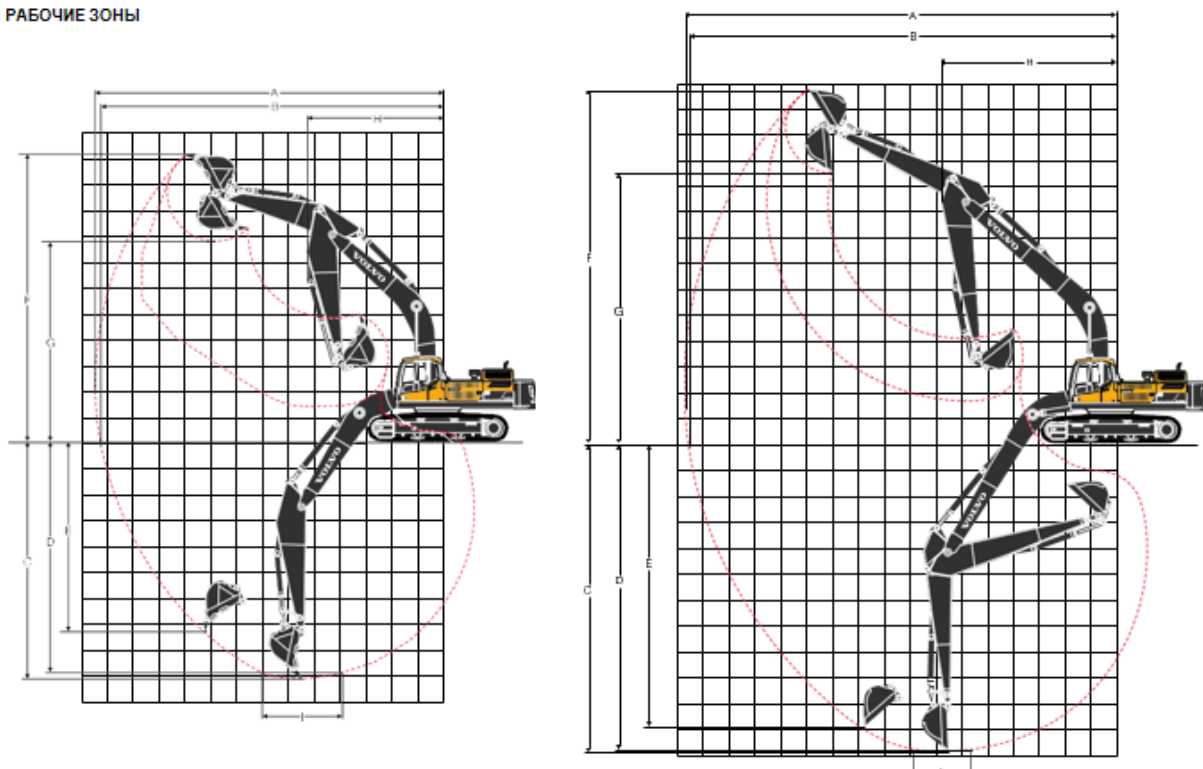
Параметр	Единицы измерения	EC380DL						EC480DL*					
Стрела	м	6.2	6.45	6.5	7.0	7.0	7.0	6.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Ручья	м	2.6	3.2	3.9	5.0	5.0	5.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	6.0
А. Ширина надстройки	мм	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990
В. Габаритная ширина	мм	3 340	3 340	3 340	3 340	3 340	3 340	3 340	3 340	3 340	3 340	3 340	3 340
С. Габаритная высота по кабине	мм	3 197	3 197	3 197	3 197	3 197	3 197	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	3 560	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	2 720	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	1 210	1 275	1 275	1 275	1 275	1 275	1 275
Г. Опорная длина	мм	4 240	4 240	4 240	4 240	4 370	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	5 370	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
Ж. Ширина трактов гусениц	мм	600	600	600	600	700	700	700	700	700	700	700	700
К. Мин. дорожный просвет	мм	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	12 010	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

Параметр	Единицы измерения	EC480DL**						EC380DLR	EC480DLR*	EC480DLR**
Стрела	м	6.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	8.5	9.0	9.0
Ручья	м	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	5.0	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
В. Габаритная ширина	мм	3 590	3 590	3 590	3 590	3 590	3 590	3 340	3 440	3 590
Габаритная ширина (тележка сложена)	мм	3 090	3 090	3 090	3 090	3 090	3 090	-	-	3 090
С. Габаритная высота по кабине	мм	3 370	3 370	3 370	3 370	3 370	3 370	3 197	3 257	3 370
Д. Радиус поворота задней части надстройки	мм	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800	3 560	3 800	3 800
Е. Габаритная высота по калоту двигателя	мм	2 880	2 880	2 880	2 880	2 880	2 880	2 720	2 770	2 880
Ф. Дорожный просвет по противовесу	мм	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	4 240	4 370	4 370
Н. Длина по гусеницам	мм	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	2 740	2 740	2 390
Ширина колеи по гусеницам (тележка раздвинута)	мм	2 890	2 890	2 890	2 890	2 890	2 890	-	-	2 890
Ж. Ширина трактов гусениц	мм	700	700	700	700	700	700	600	700	700
К. Мин. дорожный просвет	мм	746	746	746	746	746	746	500	550	749
Л. Габаритная длина	мм	11 630	11 590	12 130	12 100	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	4 480	5 630	5 770

* Без учета грунтозацепов трактов

* ФИКСИРОВАННОЙ ШИРИНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКИ ** ИЗМЕНЯЕМОЙ ШИРИНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКИ

РАБОЧИЕ ЗОНЫ



Параметр	Единицы измерения	EC380DL				EC480DL*							
		6.2	6.45	6.5	7.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
А. Макс. вылет при выемке	мм	10430	10250	11370	11720	10450	11390	12540	11740	12040	12320	12600	13160
В. Макс. вылет на уровне опорной поверхности	мм	10210	10330	10860	11520	10680	11050	11110	11480	11810	12320	12600	13060
С. Макс. глубина выемки	мм	6740	6850	7450	8150	6580	7030	6920	7370	7720	8270	8720	9170
Д. Макс. глубина выемки (на уровне 2,44 м)	мм	6550	6640	7270	8000	6410	6880	6750	7210	7570	8140	8500	9050
Е. Макс. глубина выемки с вертикальной стенкой	мм	4970	5350	5790	6410	5990	6430	6270	6670	7110	7570	8020	8500
Ф. Макс. высота резания	мм	10070	10170	10340	10600	10600	10590	10860	10860	11020	11190	11330	11630
Г. Макс. высота разгрузки	мм	6820	7090	7290	7560	6970	7020	7420	7480	7640	7820	7850	8150
Н. Мин. передний радиус поворота	мм	4120	4320	4280	4310	4780	4740	5170	5130	5090	5050	5100	5100
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	1 810
Усилие отрыва ковша	Стандарт SAE J1179	кН	215	198	198	198	253	253	230	230	230	230	230
	Форсирование SAE J1179	кН	235	215	215	215	275	275	251	251	251	251	251
	Стандарт ISO 6015	кН	243	222	222	222	285	285	261	261	261	261	261
	Форсирование ISO 6015	кН	265	243	243	243	311	311	284	284	284	284	284
Усилие резания рукояти	Стандарт SAE J1179	кН	188	196	162	141	225	205	232	211	196	176	160
	Форсирование SAE J1179	кН	206	213	177	154	244	224	252	230	215	192	174
	Стандарт ISO 6015	кН	194	201	166	144	232	212	239	216	201	179	163
	Форсирование ISO 6015	кН	212	219	181	157	253	231	260	235	220	196	178
Угол поворота ковша		°	164	177	177	177	169	169	183	183	183	183	183

РАБОЧИЕ ЗОНЫ

Параметр	Единица измерения	EC480DL**							EC380 DLR	EC480 DLR*	EC480 DLR**
		6.5		7.0							
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 ковшем прямой установки

Радиус поворота ковша			мм	1923	1923	1810	1810	1810	1810	1810	1598	1598	1598
Усилие от- рыва 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 реза- ния рукоятй	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: 1826.34 мм)

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

- Для стрелы KGP 29 1400L KTS (радиус ковшов по режущим зубьям: 1598,3 мм)

EC480D

— Для стрелы ME: VGP60 2600I VTS (радиус конуса по режущим зубьям: 1948,40 мм)

- Для стрелы ME: VCF60 2800L VTS (радиус ковш по режущим зубьям: 1948,40 мм)
- Для стрелы STD: KGP46 2060L KTS (радиус ковш 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		Поперечн		Вдоль		Поперечн		Вдоль		Поперечн		Вдоль		Поперечн		Макс. мм
																		
		гусеничной тележки 3,0 м		гусеничной тележки 4,5 м		гусеничной тележки 6,0 м		гусеничной тележки 6,0 м		гусеничной тележки 7,5 м		гусеничной тележки 9,0 м		гусеничной тележки Макс. вылет				
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				
Траки: 600 мм	0м кг	-	-	*23070	12230	14290	8130	10180	5990	-	-	8720	5170	8351				
	-1.5м кг	*17930	*17930	*22250	12240	14220	8080	10170	5970	-	-	9610	5680	7807				
Противовес: 7 050 кг	-3.0м кг	*26840	24630	*20070	12440	14370	8200	-	-	-	-	11660	6830	6898				
	-4.5м кг	-	-	*15500	12900	-	-	-	-	-	-	*12300	9850	5439				

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 18 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	D18
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 кабельпроводы 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 передач.
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. Безопасности: 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 _{90A}	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 (ВОМ) 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	16
Материал		Сталь HB450
Предел прочности на растяжение	Н/мм ²	1150
Предел прочности на разрыв	Н/мм ²	1350

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	36,1
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
Задняя часть	кПа	47
С грузом		
Передняя часть	кПа	142
Задняя часть	кПа	174

Таблица СООТВЕТСТВИЯ ПО РАБОЧИМ ЦИКЛАМ экскаватора

	EC480	EC750	EC950
	Число циклов		
A45G	3	5	4

Идеальное соответствие, 4–6 ковшей.

Недостаточная производительность экскаватора, 7 или более ковшей.

Недостаточные характеристики экскаватора для оптимального соответствия.

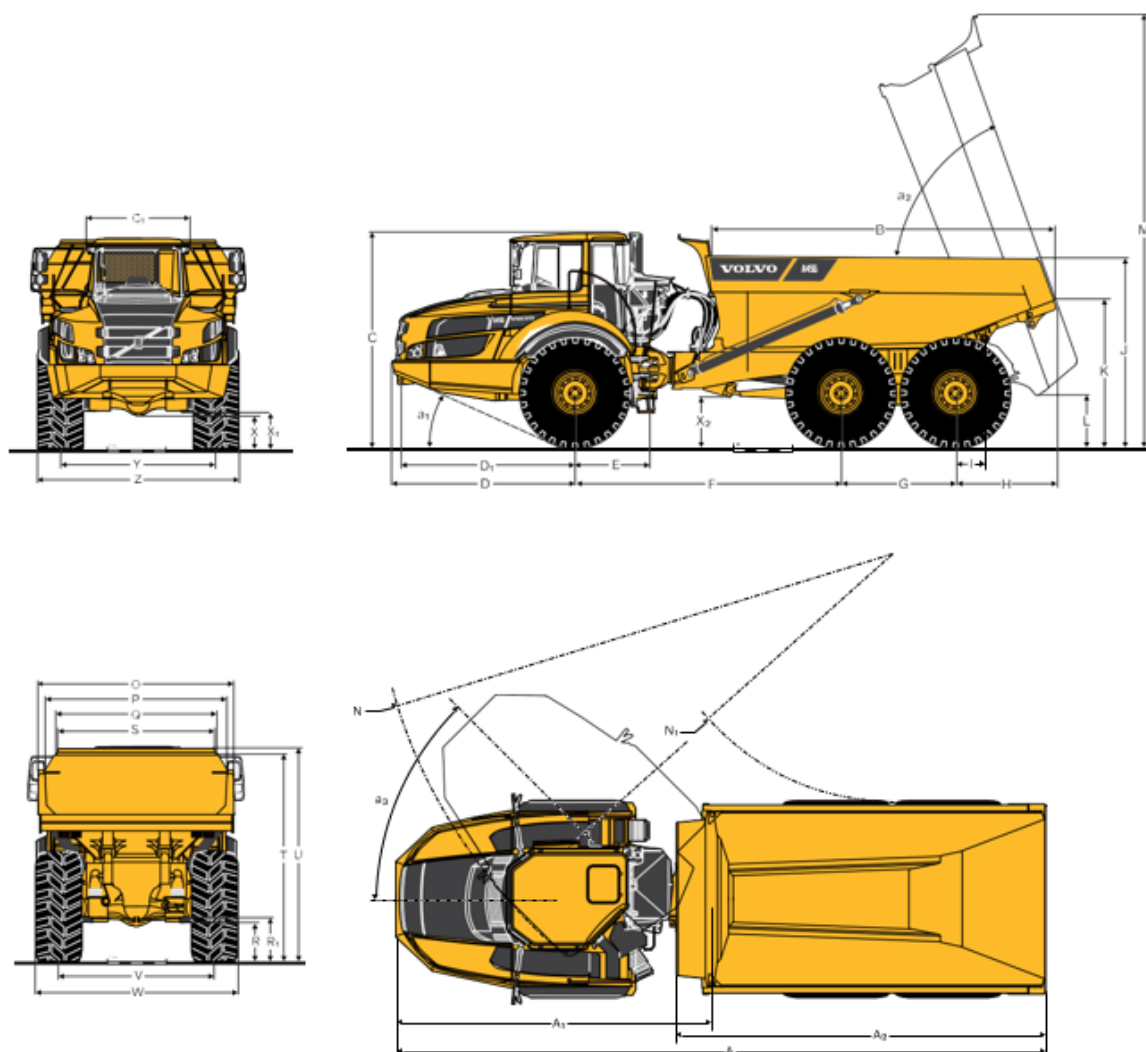
Таблица СООТВЕТСТВИЯ ПО РАБОЧИМ ЦИКЛАМ колесного погрузчика

	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	11 283
A1	мм	5 478
A2	мм	6 404
B	мм	5 844
C	мм	3 569
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	1 708
I	мм	495
J	мм	3 200
K	мм	2 435
L	мм	822
M	мм	7 285
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 турбинная тележка с системой осцилляции турбин
- Двигатель Caterpillar с турбонаддувом
- Вентильные компрессоры высокого давления «Atlas Copco»
- Кабина с рессорными виброизоляторами, сертифицированная по стандартам ROPS/FOPS
- Одноосевная стрела
- Алюминевая балка податчика
- Возможность бурения под углом наклона – версия с коротким податчиком
- Система наращивания штанг карусельного типа
- Механизм сборки-разборки с регулировкой давления Гидроприводный вращатель
- Работа с ГПУ 4", 5", и 6"
- Сервисные подрезки 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 Ø89-114 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 Ø89-114 мм 55,5 м

FlexiROC D65 и D65 Штанги Ø127-149 мм 31,5 м

Одноосевное 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

Осцилляция турбин ±10°

Дорожный просвет 405 мм

ВРАЩАТЕЛЬ

Вращатель	Присоединительная резьба	Макс. скорость вращения, об/мин	Макс. крутящий момент, бурение, Нм	соответствующий ГПУ
DHRS H 45	API 2-3/8" д. REG, внутр.	137	1809	COP 44 Gold, COP 54 Gold
DHRS H 56	API 3-1/2" д. REG, внутр.	107	2363	COP 54 Gold
DHRS H 68	API 3-1/2" д. REG, внутр.	68	5900	COP 64 Gold, COP 66
DHRS H 78	API 3-1/2" д. REG, внутр.	54	6800	COP 64 Gold, COP 66

КОМПРЕССОР

FlexiROC D60

2-ступенчатый винтовой компрессор Atlas Copco XRX 10

Рабочее давление, макс. 25 бар

Проводимость компрессора при 25 бар 405 л/с

FlexiROC D65

2-ступенчатый винтовой компрессор Atlas Copco XRX 10

Рабочее давление, макс. 30 бар

Проводимость 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) 39 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 (ABS)

АЛЮМИНИЕВЫЙ ПОДАТЧИК

Алюминевый податчик с направляющей для штанг, сдвоенным локотом, разноразмерным механизмом и подвижной нижней направляющей/контрактом пылетосса

Скорость подачи, макс. 0,9 м/с

Усилие подачи, макс. 40 кН

Усилие подъема, макс. 50 кН

Рабочий объем гидромотора 2000 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

Кол-во фильтрующих элементов 32

Проводимость всасывания при 500 мм вод. ст. 1270 л/с

Диаметр всасывающего шланга 303 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, податчик	2 x 70 Вт
Предупредительная лампа и звуковой сигнал заднего хода	

КОНДИЦИОНЕР

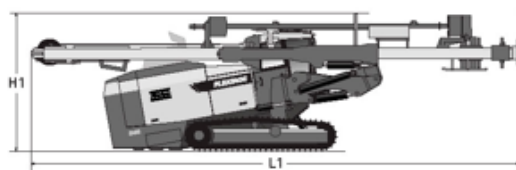
Хладагент	R134a
Холодопроизводительность	5,5 кВт
Производительность вентилятора по всасыванию	125 л/с

ОБЪЕМЫ

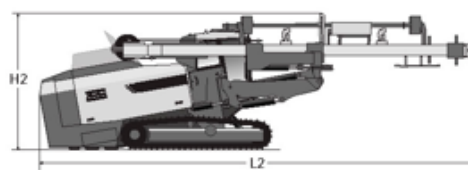
Гидробак	360 л
Гидравлическая система (всего)	600 л
Компрессорное масло	63 л
Моторное масло	44 л
Вода для охлаждения двигателя, Tier 3	65 л
Вода для охлаждения двигателя, Tier 4	110 л
Топливный бак	760/1050 л
Тяговый редуктор	3 л
Смазочный бак (HECL)	20 л
Бак для жидкости для очистки дизельных выхлопных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



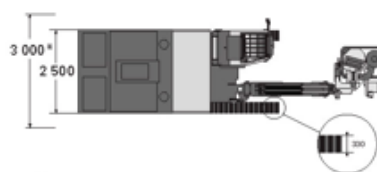
Опущенный податчик (длинный)



Опущенный податчик (короткий)



Вид сбоку



* С комплектом для увеличения ширины гусениц

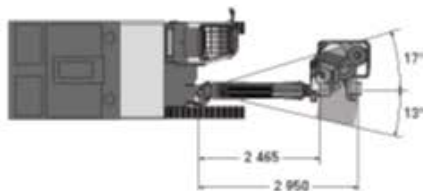
ВЫСОТА И ДЛИНА

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

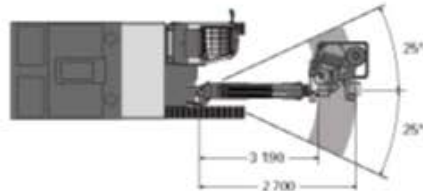
МАССА

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)



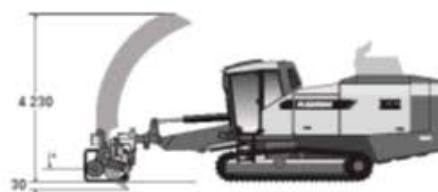
Горизонтальный охват (мм) с длинным податчиком



Горизонтальный охват (мм) с коротким податчиком



Вертикальный охват (мм)



Охват при бурении вертикальных скважин с коротким податчиком

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ОХВАТ

	A (мм)	B (мм)
Длинный податчик	562	2277
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 мачоч
- Автоматический огнетушитель Alsol P21M, ручное включение
- Автоматический огнетушитель Alsol 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 пробоборник
- Сервисная лебедка на податчике
- Широкая опора податчика

- Комплект регулирования давления на гидроклине
- 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-компасу
- 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 JK-830-2

масса 25 тонн

мощность 335 кВт

Технические характеристики

Общие

Вес	кг	25000
Длина	мм	9785
Ширина	мм	3200
Высота	мм	3500

Ходовая часть

Длина ходовой телеги	мм	3646
----------------------	----	------

26

Площадь контакта с землей	мм	2912
Ширина гусеницы	мм	400
Дорожный просвет	мм	≥400
Угол наклона кабины	°	±10
Медленная скорость	км/ч	1,6
Быстрая скорость	км/ч	3
Тяговое усилие	KN	170
Угол преодоления препятствий	°	20

Буровой инструмент

Диаметр бурения	мм	140-235
Макс. глубина бурения	м	35
Диаметр буровых штанг	мм	114 (127) без лысок
Длина буровой штанги	мм	6000
Вместимость кассеты	шт	5+1
Применяемые ППУ		5/6/7 дюймов

Компрессор

Марка		Atlas Copco
Модель		XRVS1100
Кол-во ступеней		2
Производительность	м.куб/мин	30
Давление	bar	24

Буровая мачта

Длина	мм	10320
Ход подачи	мм	8500
Компенсационный ход	мм	1600
Система подачи штанг		Автоматическая
Угол наклона мачты верх/низ	°	95°/35°
Угол наклона мачты право/лево	°	40°/15°

Дизельный мотор и топливный бак

Модель		Cummins QSZ13
Тип		6-ти цилиндровый
Номинальная мощность	кВт/обороты	335/2100
Топливный бак	л	760

Редуктор

Гидромотор		Eaton
Частота вращения	об/мин	0-70
Макс. крутящий момент	Nm	3900



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 x 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 охлаждение, механический привод вентилятора

	SD32	SD32C	SD32D	SD32R	SD32W
Тип	гидромеханическая трансмиссия с механическим управлением, три передачи вперед и три передачи назад, поворот рычагами				
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. 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				
Поршневая система	ленчатого типа в масляной ванне с гидравлическим приводом				
Бортовая передача	двухступенчатая, с промежуточными цилиндрическими шестернями постоянного зацепления, смазка разбрызгиванием				

	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 (стандарт)
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 звена	228,6 мм	228,6 мм	228,6 мм	228,6 мм	228,6 мм

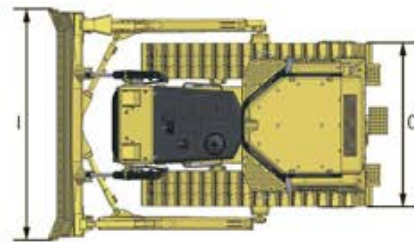
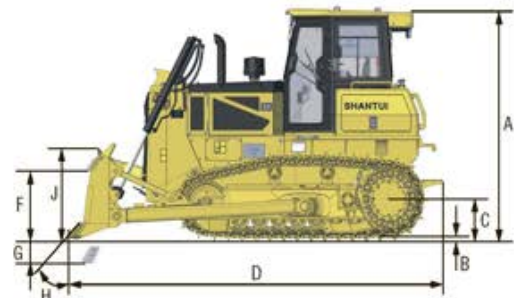
	SD32	SD32C	SD32D	SD32R	SD32W
Топливный бак	640 л	640 л	640 л	640 л	640 л
Система охлаждения двигателя	79 л	79 л	79 л	79 л	79 л
Система смазки двигателя	45 л	45 л	45 л	45 л	45 л
Гидравлический бак	97 л	97 л	97 л	97 л	97 л
Трансмиссия	185 л	185 л	185 л	185 л	185 л
Бортовая передача	55 л (с каждой стороны)				

	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 рылитель и ROPS/FOPS	38 904 кг	38 554 кг	38 554 кг	39 634 кг	39 404 кг
С гидравлическим рылитель 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

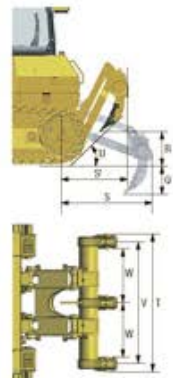
	SD32	SD32C	SD32D	SD32R	SD32W
Прямой с гидравлическим переключением	7,2 м³	–	7,2 м³	–	7,2 м³
Прямой поворотный	4,8 м³	–	4,8 м³	–	4,8 м³
Полусферический	9 м³	–	9 м³	–	9 м³
Для полигонов ТБО	–	–	–	18,3 м³	–
Угольный	–	12,1 м³	–	–	–

	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 (прямой) / 1580 мм (поворотный) / 1703 мм (поворотный)	1560 мм	1560 мм (прямой) / 1580 мм (поворотный) / 1703 мм (поворотный)	1560 мм	1560 мм (прямой) / 1580 мм (поворотный) / 1703 мм (поворотный)
G Макс. глубина резания грунта отвалом	560 мм (прямой) / 560 мм (поворотный) / 630 мм (поворотный)	560 мм	560 мм (прямой) / 560 мм (поворотный) / 630 мм (поворотный)	560 мм	560 мм (прямой) / 560 мм (поворотный) / 630 мм (поворотный)
H Угол резания отвалом	55±3°	55±3°	55±3°	55±3°	55±3°
I Ширина отвала	4130 мм (прямой) / 4130 мм (поворотный) / 5000 мм (поворотный)	4806 мм	4130 мм (прямой) / 4130 мм (поворотный) / 5000 мм (поворотный)	4502 мм	4130 мм (прямой) / 4130 мм (поворотный) / 5000 мм (поворотный)
J Высота отвала	1590 мм (прямой) / 1710 мм (поворотный) / 1145 мм (поворотный)	1710 мм	1590 мм (прямой) / 1710 мм (поворотный) / 1145 мм (поворотный)	2314 мм	1590 мм (прямой) / 1710 мм (поворотный) / 1145 мм (поворотный)
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.



	РЫЛКАТЕЛЬ
Тип	параллелограмм
Количество зубьев	1 шт. 3 шт.
Масса	4404 кг 4954 кг
Q Макс. глубина рыбления	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

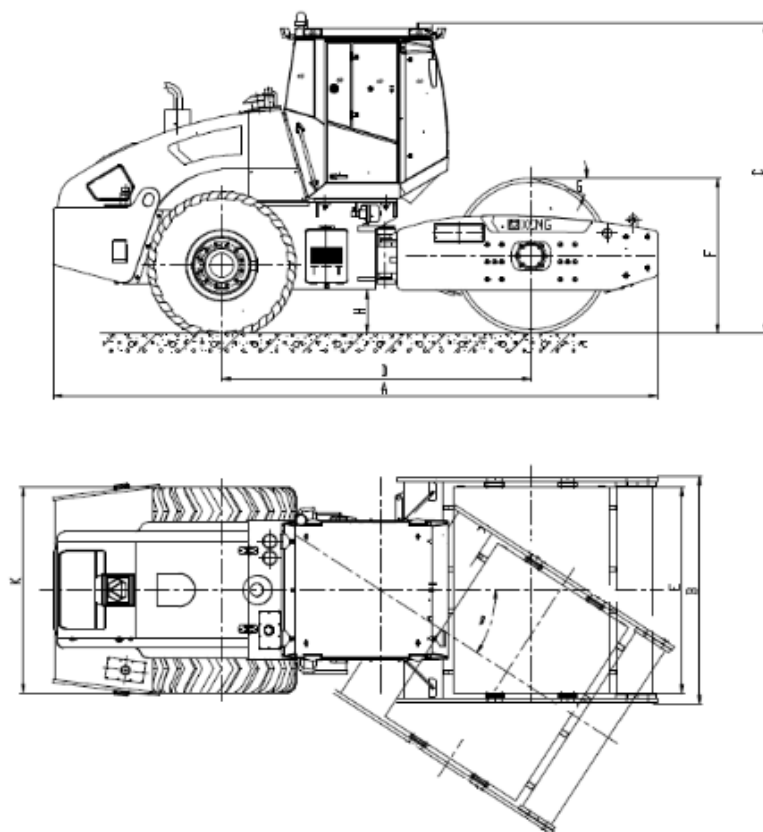
масса 16.5 тонн

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
Подъемопреодолеваемость	%	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°

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Климатические характеристики за 2019-2023 г.
по данным наблюдений на метеостанции г. Экибастуз

Приложение 6

КАЗАХСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ
РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ
«ҚАЗГИДРОМЕТ» ШАРУАШЫЛЫҚ
ЖҮРГІЗУ ҚҰҚЫҒЫНДАҒЫ
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК
КӘСПОРНЫҢ ПАВЛОДАР
ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ФИЛИАЛЫ



ФИЛИАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО
ВЕДЕНИЯ «КАЗГИДРОМЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЭКОЛОГИИ
И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО
ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

140000, Павлодар қаласы, Естай көшесі, 54
тел: 8(7182) 32-71-82, 32-71-86
факс: 8(7182) 32-71-82, info_pvd@meteo.kz

140000, г. Павлодар, улица Естай, 54
тел: 8(7182) 32-71-82, 32-71-86
факс: 8(7182) 32-71-82, info_pvd@meteo.kz

32-2-03/609
14.08.2024

Генеральному директору
ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING»
Мавлен Д.

На Ваш запрос от 13.08.2024г. № 322/24 сообщаем климатические характеристики за 2019-2023г. по данным наблюдений на метеостанции Екибастуз:

Наименование характеристик	Величина
Средняя максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца (июль), °С	29,1
Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца (январь), °С	-16,0
Средняя скорость ветра, повторяемость превышение которой составляет 5%	7
Среднее годовое количество осадков, мм	280,7
Максимальное суточное количество осадков за многолетний период, мм	69,6 (июль 1992 г.)

Повторяемость ветра и штилей по 8 румбам, роза ветров %;

Год	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
2019-2023	6	7	7	7	9	32	17	15	11

Среднегодовая скорость ветра, м/с по направлениям:

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6

Директора

Г.В. Шпак

<https://seddoc.kazhydromet.kz/CuF5vE>



Издатель ЭЦП - ҰЛТТЫҚ ҚУӘЛАНДЫРУШЫ ОРТАЛЫҚ (GOST) 2022, ШПАК
ГАЛИНА, Филиал Республиканского государственного предприятия на праве
хозяйственного ведения «Казгидромет» Министерства экологии и природных ресурсов
Республики Казахстан по Павлодарской области, BIN120841015680
Исп. Бутова И.
тел. 321267