

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

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



Данияр Мавлен

2025 г.

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ
ОТРАБОТКИ ЗАПАСОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КОДЖАНЧАД 4**

Книга 1

Предприятие
Документ
Часть

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

**TOO «Fonet Er-Tai AK MINING»
2025 г.**

«План горных работ отработки запасов месторождения Коджанчад 4», разработан ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» в соответствии с государственными нормативными требованиями и межгосударственными нормативными документами, действующими на территории Республики Казахстан.

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



К.Б. Сарсембаев

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

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

РЕФЕРАТ

«План горных работ отработки запасов месторождения Коджанчад 4» состоит из пяти книг:

Книга 1 «Пояснительная записка» содержит 161 страниц, 5 текстовых приложения на 50 страницах;

Книга 2 «Графические приложения» содержит 9 приложений;

Книга 3 «Промышленная безопасность» содержит 5 разделов.

Территориально месторождение Коджанчад 4 расположено в г.а. Экибастуз Павлодарской области. Ближайшими населёнными пунктами являются село Родниковское, расположенное на удалении 3,5 км к западу от месторождения, и село им. академика А. Маргулана, расположенное на удалении 15 км к северу от месторождения. На расстоянии 4 км к северо-востоку от месторождения располагается действующий объект компании ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» - меднорудное месторождение Аяк-Коджан.

Основным твердым полезным ископаемым месторождения Коджанчад 4 является медь, попутным компонентом является серебро. По условиям залегания, размерам и степени выдержанности рудных залежей месторождение относится к жильному типу.

С получением контракта № 5522-ТПИ от 29.04.2019 г. на разведку медных руд Коджанчадской группы рудопроявлений в Павлодарской области, компания ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» начало проводить детальное изучение месторождения Коджанчад 4.

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

В 2022 году по стандартам Кодекса KAZRC были оценены Минеральные Ресурсы и Минеральные Запасы участка недр Коджанчад 4 по состоянию на 02.01.2022 года.

В 2023 году получена лицензия на добычу твердых полезных ископаемых №83-ML от 4 сентября 2023 года.

В 2024 году в соответствии с требованиями кодекса KAZRC были оценены Минеральные Ресурсы и Минеральные Запасы месторождения Коджанчад 4 по состоянию на 02.01.2024 г. Технико-экономическая оценка подсчитанных запасов показала, что разработка месторождения Коджанчад 4 является рентабельной.

Оцененные минеральные запасы и минеральные ресурсы меди и серебра месторождения Коджанчад 4 были приняты на государственный учет недр по состоянию на 02.01.2024 г. (письмо с рег. № 31-09/2909 от 26.09.2024 от Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан - Приложение 1), что является основанием для выполнения Плана горных работ отработки запасов месторождения.

Главный инженер проекта

ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING»



К.Б. Сарсембаев

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕФЕРАТ	4
СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ (КНИГА 1).....	7
СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ (КНИГА 2).....	7
ВВЕДЕНИЕ	8
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ	10
1.1 Физико-географические условия	10
1.2 Гидрогеологические особенности месторождения	12
1.3 Разведанность месторождения	13
1.4 Изученность месторождения	14
1.5 Инженерно-геологические исследования.....	16
1.6 Гидрогеологические исследования	17
1.7 Определение объемного веса	18
2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	19
2.1 Краткая характеристика геологии рудного района	19
2.1.1 Стратиграфия.....	19
2.1.2 Интрузивные породы.....	20
2.1.3 Тектоника.....	21
2.2 Геологическое строение месторождения	21
2.3 Технологические типы руд.....	22
2.4 Качественная характеристика руд	23
2.5 Технологические свойства руд.....	24
3 ГОРНАЯ ЧАСТЬ	25
3.1 Запасы месторождения.....	25
3.2 Описание территории участка недр	25
3.3 Выбор способа разработки месторождения	27
3.4 Определение границ отработки карьера.....	28
3.5 Определение углов откосов уступов и бортов карьера.....	29
3.6 Система вскрытия месторождения	32
3.7 Параметры основных элементов системы разработки.....	33
3.8 Основные параметры проектных карьеров	33
3.9 Потери и разубоживание.....	35
3.10 Эксплуатационные запасы по горизонтам	38
3.11 Режим работы рудника.....	39
3.12 Производственная мощность предприятия.....	39
3.13 Календарный график вскрышных и добычных работ.....	39
3.14 Обеспеченность карьера запасами	42
3.15 Технология и комплексная механизации системы разработки	43
3.15.1 Выбор технологии системы разработки	43
3.15.2 Описание технологии системы разработки	44
3.16 Выемочно-погрузочные работы	44
3.16.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования	44
3.16.2 Выемки и погрузки горной массы.....	45
3.16.3 Расчётная производительность выемочно-погрузочного оборудования.....	51
3.16.4 Расчёт выемочно-погрузочного оборудования	51
3.17 Транспортировка горной массы	53
3.17.1 Обоснование принятого вида транспорта.....	53
3.17.2 Параметры автодорог и транспортных берм.....	53

3.18 Буровзрывные работы	56
3.18.1 Обоснование выбора бурового станка	56
3.18.2 Выбор типа ВВ для производства взрывных работ	56
3.18.3 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ	57
3.18.4 Расчёт производительности буровых станков	62
3.18.5 Расчёт опасных зон	63
3.19 Отвалообразование	65
3.19.1 Выбор способа и технологии отвалообразования	65
3.19.2 Расчёт бульдозерного отвалообразования	66
3.19.3 Технология и организация работ на отвале	68
3.20 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ	69
3.21 Обеспечение устойчивости откосов бортов карьера	71
3.22 Охрана недр	72
3.22.1 Требования охраны недр при проектировании предприятий	72
3.22.2 Требования охраны недр при разработке месторождений	73
4 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ КАРЬЕРА	75
4.1 Основные расчётные параметры электроснабжения карьера	75
4.2 Освещение района работ	75
4.3 Расчёт электрических нагрузок и расхода электроэнергии	75
4.4 Заземление	76
5 КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ И ДРЕНАЖ	77
5.1 Определение водопритоков в горные выработки	77
5.2 Расчёт и выбор оборудования для водоотлива	81
6 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН	83
6.1.1 Автодороги предприятия	84
7 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	85
8 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	87
9 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	89
9.1 Общие положения по экономике	89
9.2 Анализ мирового рынка меди	89
9.3 Прогноз баланса и цены меди на мировом рынке	90
9.4 Исходные данные для экономической оценки	93
9.5 Расчёт налогов и других обязательных платежей в бюджет	94
9.6 Эксплуатационные затраты	94
9.7 Амортизация	96
9.8 Расчёт стоимости товарной продукции	96
9.9 Капитальные затраты	97
9.10 Финансово-экономическая модель	98
9.11 Анализ чувствительности	108
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	110
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	112
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	116
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	120
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	122
ПРИЛОЖЕНИЕ 5	159

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ (КНИГА 1)

№ п.п	№ приложения	Наименование
1	1	Копия письма (рег. № 31-09/2909 от 26.09.2024) от Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан о принятии на государственный учет запасов и ресурсов участка недр Коджанчад 4 по состоянию на 02.01.2024 г.
2	2	Результаты лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов
3	3	Результаты лабораторных исследований химического анализа воды
4	4	Технические характеристики применяемого оборудования
5	5	Климатические характеристики за 2019-2023г. по данным наблюдений на метеостанции г. Экибастуз

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ (КНИГА 2)

№ п.п	Наименование	№ прил	№ лист	Масш. прил.	Степень секрет.
1	Положение карьера на начало работ 01.01.2025 г	1	1	1:5000	---
2	Положение карьера на 31.12.2025 г	2	1	1:5000	---
3	Положение карьера на 31.12.2026 г	3	1	1:5000	---
4	Положение карьера на 31.12.2027 г	4	1	1:5000	---
5	Положение карьера на 31.12.2028 г	5	1	1:5000	---
6	Положение карьера на 31.12.2029 г	6	1	1:5000	---
7	Положение карьера на 31.12.2030 г	7	1	1:5000	---
8	Положение карьера на 31.12.2031 г	8	1	1:5000	---
9	Генеральный план месторождения	9	1	1:5000	---

Всего 9 графических приложений на 9 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: Коджанчад 4, Сокыркудык и Маясалган. На участке недр Коджанчад 4 выделено 3 разведочных участков: Южный, Центральный и Северный.

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

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

Основанием для выполнения рабочего проекта «План горных работ отработки запасов месторождения Коджанчад 4», является отчет «Оценка Минеральных Ресурсов и Минеральных Запасов месторождений меди, входящих в участок недр Коджанчад 4 (по состоянию на 02.01.2024 года)», выполненный по стандарту Казахстанского кодекса публичной отчетности о результатах геологоразведочных работ, минеральных ресурсах и минеральных запасах (Кодекс KAZRC), и постановка оцененных минеральных запасов на государственный учет недр (письмо с рег. № 31-09/2909 от 26.09.2024 от Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан).

План горных работ выполнен на основании Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» № 125-VI, с изменениями и дополнениями по состоянию на 22.07.2024 г. (внесенные Законом Республики Казахстан № 86-VIII ЗРК от 21.05.2024 г.), и в соответствии с требованиями «Инструкция по составлению плана горных работ», утвержденной приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан №351 от 18.05.2018 г., «Правилами 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 04.08.2023 г., а также «Правилами 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 04.08.2023 г. (внесенные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 14.07.23 г. № 382).

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

предъявляемым к Техническому проекту горнодобывающего предприятия с открытым способом разработки полезных ископаемых.

План горных работ отработки запасов месторождения Коджанчад 4 состоит из трех Книг: «Пояснительная записка», «Графический материал» и «Промышленная безопасность».

Книга 1 «Пояснительная записка» состоит из 9 разделов: «Общие сведения о месторождении», «Геологическая часть», «Горная часть», «Электроснабжение карьера», «Карьерный водоотлив и дренаж», «Генеральный план», «Экологическая безопасность», «Промышленная безопасность» и «Технико-экономическое обоснование».

Книга 1 «Пояснительная записка» содержит следующую информацию:

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

Отдельными книгами представлены: «Графический материал» и «Промышленная безопасность».

Книга 2 «Графический материал» содержит положение карьера на начало горных работ, положение карьера на конец каждого календарного года отработки и генеральный план месторождения.

Книга 3 «Промышленная безопасность» содержит мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ

1.1 Физико-географические условия

Территориально месторождение Коджанчад 4 расположено в г.а. Экибастуз Павлодарской области, в 240 км от областного центра г. Павлодар и в 115 км к юго-западу от г. Экибастуз. Ближайшим населённым пунктом является село Родниковское, расположенное в 3,5 км к западу от месторождения. Действующее меднорудное месторождение Аяк–Коджан расположено в 4 км к северо-востоку от месторождения.

Географические координаты центра месторождения Коджанчад 4: 51°2'13.2775" северной широты, 74°3'10.8694" восточной долготы.

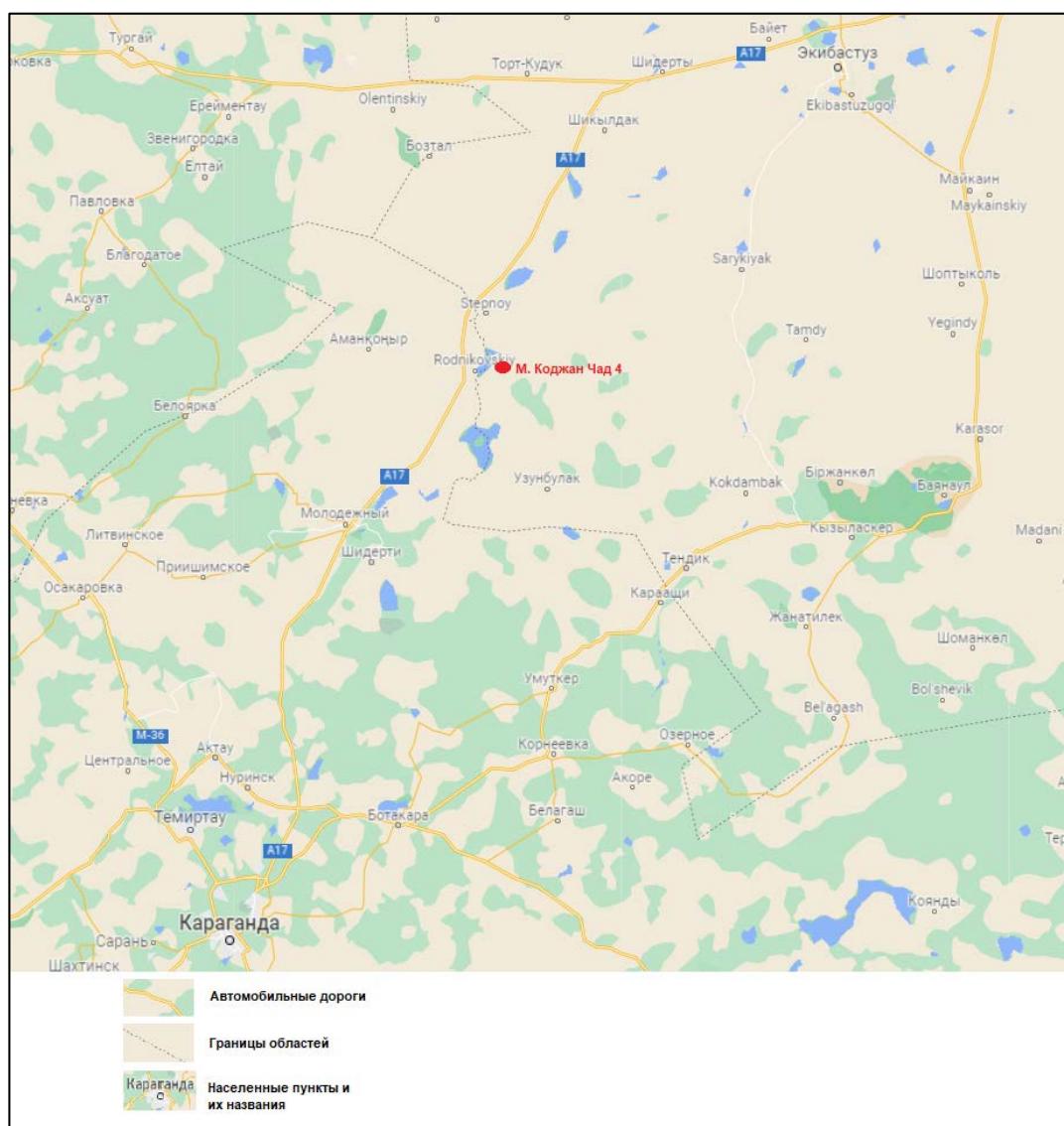


Рисунок 1.1.1 - Карта района месторождения Коджанчад 4

Район месторождения находится на северном склоне Балхаш-Иртышского водораздела. На фоне мелких и пологих сопок выделяются отдельные более заметные сопки Аделшокы, Кыстаубай и 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 -16,0 °C, а самого теплого месяца (июль) около +29,1 °C.

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

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

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

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

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

В промышленном отношении район характеризуется богатой минерально-сырьевой базой и хорошо развитой горнорудной промышленностью. Здесь расположены Экибастузский и Майкубенский угольные бассейны, угольный разрез Молодежный, месторождение золота Майкаин.

На базе данных месторождений действуют крупные горнодобывающие предприятия с развитой инфраструктурой. Имеются заводы по ремонту горнотранспортного оборудования и другие промышленные предприятия, выполняющие подрядные работы по заказам сторонних организаций.

1.2 Гидрогеологические особенности месторождения

Гидрографическая сеть района месторождения Коджанчад 4 развита слабо, представлена долиной реки Шидерты и её правым притоком реки Карасу, имеющим временный водоток. Руслу реки Шидерты сохранилось лишь фрагментарно в виде отдельных плёсов и стариц. Обнаженность района плохая.

В долине реки Шидерты действует канал им. К. Сатпаева («Иртыш-Караганда»), расположенный на расстоянии от 3 км западнее от месторождения Коджанчад 4. 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 реки Иртыш, выше г. Аксу, и заканчивается у насосной станции г. Караганды. Ширина канала колеблется в пределах 20-50 м, глубина 5-7 м.

Вблизи месторождения Коджанчад 4 также отмечается водохранилище гидроузла №7, которое входит в систему канала им. К. Сатпаева и является ближайшим поверхностным водным объектом. Плотина водохранилища №7 (насосная станция №13) расположена на расстоянии 10 км к северу от месторождения Коджанчад 4. Вторым ближайшим к участку поверхностным водным объектом является река Шидерты, которая также отвечается в канал им. К. Сатпаева.

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 и 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 центрально части района, так и по его периферии. Водовмещающие породы представлены песчаниками, алевролитами, сланцами и конгломератами, эфузивами основного состава и их туфами, сильно разбитыми трещинами. По данным бурения, интенсивная трещиноватость в эфузивных породах распространяется на глубину до 40,0 м, ниже до глубины 60-70 м интенсивность трещиноватости уменьшается, а трещины становятся волосяными, в песчаниках трещиноватость распространяется на глубину до 80 м и более.

Воды этого горизонта по типу трещинные, безнапорные, только на отдельных участках, где породы перекрыты водонепроницаемыми суглинками и глинами, воды имеют местный напор. Глубина залегания водоносного горизонта от 1 до 50 м и в среднем равна 15-20 м. Дебит от сотых долей до 1,17 л/сек при

понижении на 9-15 м. Удельные дебиты от 0,001 до 0,64 л/сек. Коэффициент фильтрации пород колеблются от 0,005 до 0,4 м/сут. По минерализации воды пресные, по типу гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатно-гидрокарбонатные.

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

1.3 Разведанность месторождения

Месторождение Коджанчад 4 исследовалось в 1929 г. Кассиным Н.Г., в 1931 г. - Смирняковым Н.В., в 1950 г. - Столяровым Ю.А., в 1959 г – Борукаевым Р.А.

В 1950 г. был организован Коджанчадский отряд, проводивший геологоразведочные работы на месторождении Коджанчад 4. В 1951-52 проводились геологоразведочные работы от Казгеолупправления.

В 1956 г. работы по дооконтурированию месторождения с поверхности снова возобновлены Коджанчадской партией.

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

В 2014 г. 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.

В 2019-2023 гг. компанией ТОО «Fonet Er-Tai AK Mining» проводились геологоразведочные работы: топографические работы, проходка канав, колонковое бурение, RC бурение, бороздовое, керновое, шламовое и геохимическое опробование, обработка проб, аналитические работы по лаборатории, изучение вещественного состава и технологических свойств руд.

1.4 Изученность месторождения

ТОО «Fonet Er-Tai AK Mining» обладает исключительным правом на проведение поисково-оценочных и геологоразведочных работ на Коджанчадской группе рудопроявлений на основании полученной лицензии на разведку №5522 от 29 апреля 2019 г.

Контрактная разведочная территория (геологический отвод №10-87-Р-ТПИ от 05.07.2018 г.) обозначена угловыми точками с №1 по №5, и обладает площадью 114,652 км², за вычетом исключенного объекта - месторождение Аяк-Коджан.

Таблица 1.4.1 – Координаты контрактной территории (114,652 кв.м²) и лицензий на добычу

Номера угловых точек	Координаты угловых точек контрактной территории					
	Северная широта			Восточная долгота		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
1	50	59	56.42	74	01	36.48
2	51	03	5.76	74	01	36.48
3	51	04	10.56	74	03	20.16
4	51	04	10.56	74	14	21.12
5	50	59	56.42	74	14	21.12
Из площади исключается месторождение Аяк-Коджан (Контракт №1533 от 29.10.2004г.)						
1	51	03	05	74	07	15
2	51	03	05	74	07	25
3	51	03	00	74	07	46
4	51	02	51	74	07	52
5	51	02	43	74	07	41
6	51	02	46	74	07	26
7	51	02	50	74	07	24
8	51	02	59	74	07	13
9	51	03	03	74	07	12
Координаты угловых точек лицензий на добычу №83-ML						
1	51	03	0.12	74	03	41.97
2	51	02	30.84	74	04	41.22
3	51	01	31.69	74	03	28.08
4	51	02	10.30	74	02	8.51
5	51	03	3.09	74	03	16.09



Рисунок 1.4.1 Геологический отвод (зеленым цветом) с угловыми точками 1-5 (площадь 114,652 кв.км) и участок недр Коджанчад 4 (красным цветом) с угловыми точками 1-5 (площадь 4,4518 кв.км).

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

Согласно «Плана разведки на Коджанчадской группе рудопроявлений в Павлодарской области по отчету о коммерческом обнаружении», на месторождении Коджанчад 4 произведены 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.

В 2019 году были произведена топографо-геодезическая съемка района месторождения Коджанчад 4. Работы проводились в рамках договора подряда между ТОО «Fonet Er-Tai AK Mining» и ТОО «Гео Инженеринг».

Результатом проведенных работ стала топографическая карта поверхности месторождения и прилегающих территорий с масштабом 1:1000, площадью 33,6 га. В последующем, на указанную карту были вынесены места заложения всех разведочных выработок (канав и скважин).

В целях вскрытия, прослеживания, опробования и изучения особенности морфологии рудных тел, запроектирована и выполнена проходка канав вкрест простирания минерализованных зон на поверхности.

Всего с 2019 г. по 2022 г. суммарно было пройдено 2660,5 п.м. канав.

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

Согласно технической спецификации, проведена наземная магниторазведка (МР), общим объемом 102 пог.км, а также электроразведочные работы общим объемом 6 пог.км. (3 профиля).

Геологоразведочное бурение производилось в период с 2019 г. по 2023 г. Целью бурения было определение количественной и качественной оценки медного оруденения. Бурение включало в себя бурение методом обратной циркуляции (RC), колонковое бурение (DD).

Методом обратной циркуляции (RC) пробурено 256 скважин до максимальной глубины 150 м. Скважины наклонные диаметром 124 мм.

11 колонковых скважин пробурены собственным силами компании ТОО «NovaDrilling».

Две гидрогеологические и инженерно-геологические скважины пробурены подрядной организацией ТОО «Центргеолсъемка».

Таблица 1.4.1 – Объемы геологоразведочного бурения

Вид ГРР	Количество скважин	Объем бурения, п.м.	Период бурения	Компания подрядчик
Бурение RC	21	943	2021 г.	ТОО «Архей-2006»
	12	598	2022 г.	ТОО «Центргеолсъемка»
	223	21 095	2022-2023 гг.	ТОО «Буровые Решения»
Колонковое бурение	7	407	2019-2020 гг.	ТОО «NovaDrilling»
	4	1372,1	2021 г.	
Гидрогеологическое и инженерно – геологическое	2	190	2021 г.	ТОО «Центргеолсъемка»

1.5 Инженерно-геологические исследования

В 2021 г. в рамках договора с ТОО «Центргеолсъемка», на месторождении Коджанчад 4 было пробурено две скважины №IG-4 и №G-4, которые были также опробованы пробными откачками. Бурение скважин было произведено в целях изучения инженерно-геологических условий месторождения.

Две скважины глубиной 90 м и 100 м вскрыли в верхней части разреза вулканогенные образования, представленные преимущественно андезитами и их туфами, в нижней части – осадочными отложениями, представленными аргиллитами, алевролитами, песчаниками и конгломератами. Мощность верхней части составляет 65,2 - 40,4 м, вскрытая мощность осадочной толщи составила 24,8 м и 59,6 м соответственно.

Инженерно-геологические испытания полученных образцов проводились в лаборатории ТОО «Центргеоланалит».

В комплекс инженерно-геологических испытаний входили следующие виды определений: естественная влажность, плотность грунта, плотность частиц грунта, водопоглощение и пористость, прочностные характеристики (сопротивление одноосному сжатию и растяжению в сухом и водонасыщенном состоянии), деформационные характеристики (коэффициент анизотропии, коэффициент Пуассона, модуль Юнга, сдвиг, объёмное сжатие, акустическая жёсткость).

Результаты лабораторных исследований приведены в Приложении 2.

1.6 Гидрогеологические исследования

Гидрогеологические работы заключались в проведении пробной откачки продолжительностью 3 бр/см с целью предварительного выявления состояния водоносности вскрытых пород. Откачки осуществлялись эрлифтом с приводом от компрессора К-10/10.

Откачка из скважины №IG-4 проведена с практически постоянным дебитом, равным 0,245 л/с при понижении 43,36 м. Откачка из скважины №G-4 происходила с уменьшением дебита к концу откачки, его средневзвешенное значение равно 0,9 л/с. Понижение уровня составило 38,44 м. Соответственно, удельные дебиты скважин равны 0,0056 л/с·м и 0,023 л/с·м.

Основные результаты проведённых работ представлены в таблице 1.6.1

Таблица 1.6.1. Результаты опытно-фильтрационных работ

№№ скв.	Время проведения Пробной откачки	Статиче-ский уровень, м	Динамиче-ский уровень, м	Дебит, Q, л/с	Понижение, S, м	Удельный дебит, q, л/с·м
IG-4	18-19.04. 2021г.	10,60	53,96	0,245	43,36	0,006
G-4	26-27.04.2021г.	2,0	40,44	0,9	38,44	0,023

Качество подземных вод характеризуются по данным сокращённого анализа.

Вода в обеих пробах пресная с минерализацией 0,3-0,8 г/л, по химическому составу сульфатно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая. Общая жёсткость составляет 2,35-6,90, водородный показатель – 7,25-8,14.

Результаты сокращённого химического анализа воды приведены в Приложении 3.

1.7 Определение объемного веса

В ходе проведения инженерно-геологических работ, в целях определения объемной массы руд было отобрано 12 образцов. Данные образцы характеризуют все типы руд по главным залежам и телам.

Результаты определения объемной массы по образцам отражены в таблице 1.7.1

Таблица 1.7.1 Сводные результаты определения значений объемной массы руд

Инженерно-геологический тип	Определение по образцам		
	Кол-во образцов	Предельные значения, г/см ³	Среднее, г/см ³
Вулканогенная толща	7	2,63-2,74	2,70
Конгломератовая толща с прослойями аргиллитов и алевролитов	1	2,68	2,68
Аргиллит-алевролитовая толща	2	2,67-2,69	2,68
Песчанико-конгломератовая толща	2	2,66-2,69	2,68
Итого:	14		

Усредненный объемный вес в расчетах принят равным 2,70 г/см³ (т/м³).

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Краткая характеристика геологии рудного района

Участок недр Коджанчад 4 находится в Бощекульском меднорудном районе северо – восточного Казахстана, в верховьях р. Шидерты.

Рудообразования меднорудного района относятся к девонскому орогенному вулкано – плутоническому поясу Центрального Казахстана, а именно – к позднеорогенной стадии.

Учитывая, что оруденение меди приурочено к линейно-вытянутым минерализованным зонам, контролируемым тектоническими нарушениями, промышленный тип месторождений участка недр Коджанчад 4 необходимо отнести к жильному типу. Медное оруденение образовано в области развития вулканогенных формаций, с последующей локализацией меди в эндоконтактах малых интрузий гранит-порфиров. Окаторудные изменения вмещающих пород выражены в хлоритизации и серицитизации. Рудные тела, в основном, концентрируются в форме жил, распространенных вдоль разломов и сколовых трещин.

Месторождение Коджанчад 4 состоит из 2-х участков (Центральная и Южная), расположенных на расстояний 600 м друг от друга.

2.1.1 Стратиграфия

На контрактной разведочной территории месторождения Коджанчад 4 выделены вулканогенно-осадочные и осадочные образования Жарсорской свиты (D1_{žr}) нижнего отдела (D1) девонской системы Оленти-Шидертинской структурно-формационной зоны.

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

Жарсорская свита представлена континентальными красноцветными вулканогенно-осадочными и вулканогенными образованиями.

Литологически свита сложена песчаниками, алевролитами, конгломератами, туфопесчаниками, туфогравелитами, туфоконгломератами и лавами среднего состава с прослойями туфов и брекчий того же состава. По вещественному составу образования жарсорской свиты делятся на четыре подсвиты.

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

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

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

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

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

2.1.2 Интрузивные породы

На контрактной разведочной территории месторождения Коджанчад 4 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 Бощекульским районом внедрение его вероятно относится к концу нижнего кембрия/ бощекульская фаза.

2. Силурийский комплекс - в пределах развития эфузивно-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 грано-сиенит-порфиров, особенно широко развитые в северной контактовой части массива, очевидно связаны с последней фазой.

Возраст комплекса устанавливается раннегерцинскими по аналогии со смежным районами, Селетинским и Баян-Аульским, где граносиениты и

щелочные сиениты прорывают отложения верхнего девона и нижнего карбона. В свою очередь, щелочные сиениты в Баян-Аульском районе, пересекаются гранитоидами наиболее древних интрузивных фаз позднегерцинского интрузивного комплекса.

2.1.3 Тектоника

Оруденение и минерализованные зоны приурочены к системам трещин и разломам.

В районе Коджанчадской группы месторождений обнажается эфузивно-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.

Разлом из района месторождения Коджанчад 4 прослеживается на юго-восток, через месторождения Баймырза и Сокыркудык.

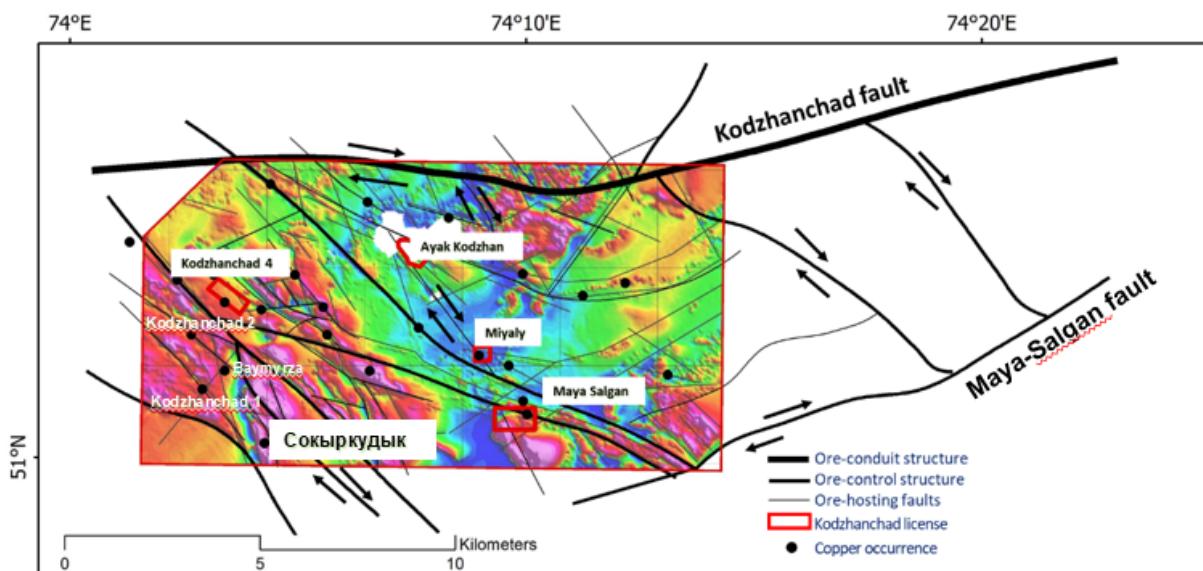


Рисунок 2.1.3.1 - Схема структурного контроля оруденения Коджанчадской группы месторождения (Бандалетов С.М. 1958 -1959 и магнитная съемка)

2.2 Геологическое строение месторождения

Месторождение состоит из 2-х участков – Центральная и Южная, расположенных в 600 метрах друг от друга.

Участок Центральный. Медное оруденение представлено малахитом, реже азуритом в виде налетов и примазок, развивающихся по трещинам, или маломощных прожилков малахита, реже в виде вкрапленности. Местами малахит пропитывает породу, придавая ей серовато-зеленый цвет. С глубины 40-45 м. наблюдается оруденение, представленное борнитом в виде тонкой вкрапленности и прожилков до 0.003 м мощности, халькоzinом в виде редкой вкрапленности и редкой в виде тонкой вкрапленности наблюдается халькопирит. Медное оруденение приурочено к крутопадающим трещинам и прослеживается

в виде полосы, имеющей северо-западное простирание 310° - 335° оруденелая полоса не- сплошная, прерывистая: она образует неправильной формы залежи. По простиранию рудная полоса прослеживается на расстоянии 790-800 м и разделяется с северо-запада на юго-восток на 8 рудных залежей с 19 рудными линзами, мощностью от 1-30 мт, прослеженная на глубину – 100-110 м. Юго-восточный фланг блока опирается на разведочный профиль 22а и прослежен на глубину 10 м. Северо-западный фланг указанного блока примыкает к разведочному профилю 7. Общее склонение оруденения отчетливо выделяется на блочной модели, как северо-восточное.

Участок Южный. Участок представлен несколькими минерализованными зонами. Эти зоны в плане локализованы вдоль разломов, имеющих северо-западное направление 324° . Зоны расположены друг от друга на расстоянии 300-400 м. и на глубине разбиваются на целый ряд мелких рудных тел.

Протяжённость 1400 м, мощность от 2-25 м, прослеженная на глубину – 130 м. Юго-восточный фланг блока опирается на разведочный профиль 28а и прослежен на глубину 60 м. Северо-западный фланг указанного блока примыкает к разведочному профилю 3. Общее склонение оруденения отчетливо выделяется на блочной модели, как северо-восточное

Рудные тела имеют жильные, линзообразные формы. Среднее содержание меди составляет 0,96 %. По генезису - это прожилково-вкрашенные руды и относятся к гидротермальному типу.

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

2.3 Технологические типы руд

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

Окисленная зона месторождения прослеживается до глубины 20 – 30 м; в ней развиты вторичные медные минералы малахит, хризоколла, азурит, халькантит и куприт. Окисленные руды отличаются высоким содержанием меди.

Малахит образует вкрашенность ксеноморфных, амебообразных зерен. Отмечен как в виде самостоятельных зерен, так и в ассоциации с другими окисленными минералами меди. Малахит также образует тонкие извилистые прожилки в породе. При детальном изучении отмечены многочисленные включения гематита в малахите.

Ниже границы распространения окисленных руд располагается зона смешанных руд, которая занимает небольшую часть месторождения.

Сульфидная зона минерализации охватывает по глубине, как область первичного, так и вторичного сульфидного обогащения. По вертикали зона прослеживается от гор +360 м до гор +270 м.

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

По результатам минерологических 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 медной руды месторождения Коджанчад 4

Компонент	Содержание, г/т, %
Cu	1.71
Au, г/т	0.059
Ag, г/т	18.4
Fe	3.20
CaO	1.23
K2O	0.18
S общ	<0.1
SiO2	58.22
Al2O3	4.76
MgO	3.96
MnO	0.12
Zn	0.016
Pb	0.004
Ti	0.433
As	<0.030
Mo	0.00047
П.п.п.	8.6

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 МЕ-ICP41 (многоэлементный анализ с ICP-AES окончанием и определением до 35 элементов). При превышении содержания Cu большее чем на 1% по основному методу, анализ проводился по методу Cu-OG46 (царско-водочное разложение рудного содержания).

В лаборатории ТОО «Альфа–Лаб» анализ проводился текущим оптико – эмиссионным методом, на основании аттестата аккредитации № KZ.T.07.E0450 от 27 мая 2021г. в системе аккредитации РК на соответствие требованиям СТ РК ИСО/МЭК 17025-2007.

В лаборатории ТОО «Центргеоланалит» анализ проводился на медь (Си общий, Си окисленных свободных, Си окисленных связанных, Си первичных сульфидов, Си вторичных сульфидов) в соответствии с нормативным документом, внесенным в область аккредитации Испытательного средства – ГОСТ 33207-2014 (п.п. 7.2-7.4).

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

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

Код метода/ Method Code	Элемент/ Element	Символ/ Symbol	Единицы измерения/ Units	Масса навески (г)/ Sample Weight (g)	Нижний предел обнаружения/ Lower Limit	Верхний предел обнаружения/ Upper Limit
Au-AA23	Gold	Au	ppm	30	0.005	10
ME-ICP41	Silver	Ag	ppm	0.5	0.2	100
Cu-OG46	Copper	Cu	%	0.4	0.001	50

2.5 Технологические свойства руд

Ранее месторождение не изучалось технологические свойства руд месторождения Коджанчад 4 не изучались.

Исследования по переработке руд месторождения Коджанчад 4 были начаты в 2021 году в рамках изучения технологических свойств руд Коджанчадской группы рудопроявлений. За период 2021-2024 гг был проведен целый ряд исследований, включая флотацию и выщелачивание.

В 2021 году ВНИИцветмет по договору с ТОО «Fonet Er-Tai AK Mining» выполнил исследования по разработке технологии переработки окисленных медных руд месторождения Коджанчад 4 с определением основных технологических параметров и показателей обогащения методом флотации.

В 2024 году ВНИИцветмет по договору с ТОО «Fonet Er-Tai AK Mining» выполнил исследования по технологии выщелачивания окисленных руд.

Для проведения исследований были отобраны представительные технологические пробы руды. Для исключения искажения технологических свойств пробы руды сушились в естественных условиях.

3 ГОРНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Запасы месторождения

Согласно отчета «Оценка Минеральных Ресурсов и Минеральных Запасов месторождений меди, входящих в участок недр Коджанчад 4 (по состоянию на 02.01.2024 года)», выполненного в соответствии с требованиями кодекса KAZRC, оцененные минеральные запасы меди и серебра месторождения Коджанчад 4 были приняты на государственный учет недр, в соответствии с письмом с регистрационным номером №31-09/2909 (от 26.09.2024 г.) от Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан, в количествах согласно таблице 3.1.1.

Таблица 3.1.1. - Минеральные запасы месторождения Коджанчад 4 по состоянию на 02.01.2024 г.

Показатели	Ед. изм.	Минеральные запасы
		вероятные
руда	тыс.т	1 632,6
меди	тыс.т	14,38
серебро	т	13,368
ср. содержание меди	%	0,88
ср. содержание серебра	г/т	8,2

Утвержденные минеральные запасы по состоянию на 02.01.2024 года были приняты для основы разработки промышленного карьера месторождения Коджанчад 4.

Данные о количестве минеральных запасов месторождения Коджанчад 4 по категории «вероятные» по всем типам руд (окисленные, смешанные, сульфидные) при бортовом содержании меди 0,20 %, представлены в таблице 3.1.2.

Таблица 3.1.2 - Данные о Минеральных запасах по состоянию 02.01.2024

Минеральные Запасы	Руда (тыс.т)	Среднее содерж. Cu в руде (%)	Количество Cu в руде (тыс.т)	Среднее содерж. Ag в руде (г/т)	Количество Ag в руде (т)
Окисленные	925,55	0,87	8,07	5,9	5,444
Смешанные	221,42	0,87	1,94	5,6	1,249
Сульфидные	485,63	0,90	4,37	13,7	6,675
Итого	1 632,6	0,88	14,38	8,2	13,368

3.2 Описание территории участка недр

ТОО «Fonet Er-Tai AK Mining» является обладателем лицензией №83-ML от 4 сентября 2023 г. на добычу твердых полезных ископаемых на участке недр Коджанчад 4 в Павлодарской области.

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

Схема границ участка недр Коджанчад 4, геологического отвода, а также расположение близлежащего месторождения Аяк-Коджан приведено на рисунке 3.2.1.

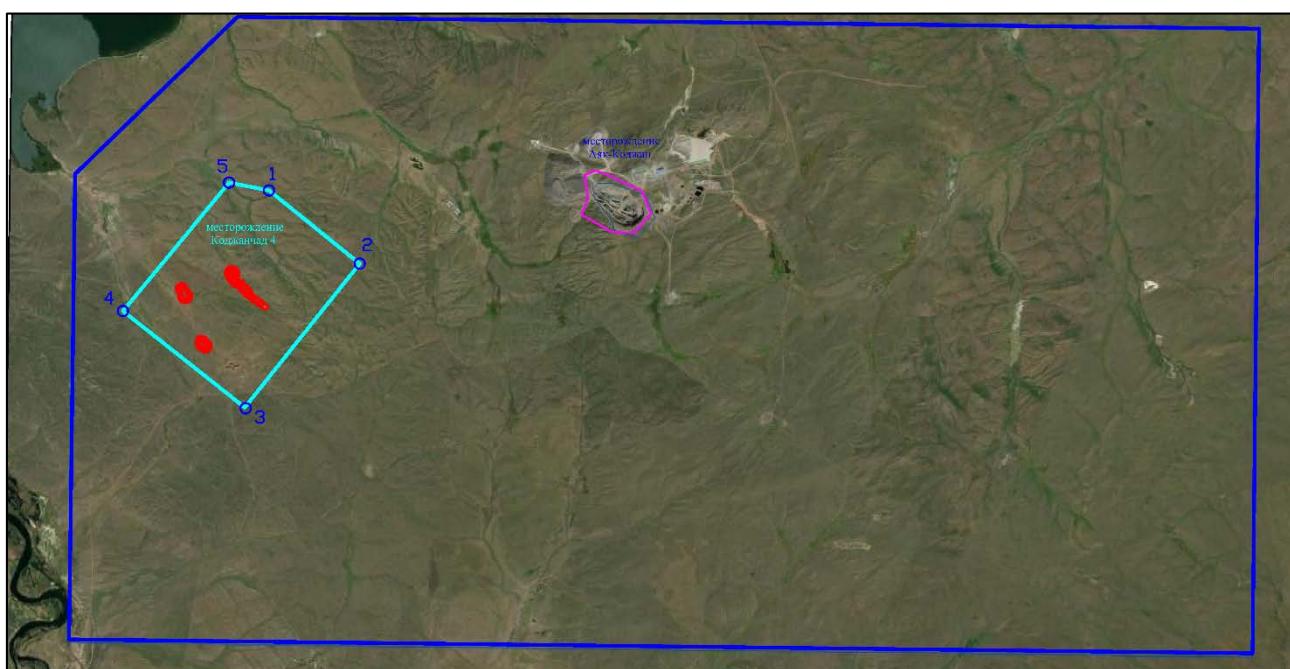


Рисунок 3.2.1 - Границы и угловые точки участка недр Коджанчад 4

Площадь участка недр Коджанчад 4, в проекции на горизонтальную плоскость, составляет 4,4518 км² (кв. км) или 445,18 Га.

Координаты угловых точек участка недр Коджанчад 4 приведены в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1 - Координаты угловых точек участка недр

№	Географическая система координат					
	Широта			Долгота		
	градус	минут	секунд	градус	минут	секунд
1	51	3	0.12	74	3	41.97
2	51	2	30.84	74	4	41.22
3	51	1	31.69	74	3	28.08
4	51	2	10.30	74	2	8.51
5	51	3	3.09	74	3	16.09

3.3 Выбор способа разработки месторождения

На месторождении Коджанчад 4 руда выходит на поверхность, что предопределило выбор открытого способа разработки для отработки утвержденных запасов.

На рисунках 3.3.1 показана топографическая поверхность месторождения Коджанчад 4 (до начала ведения горных работ) с выходами руды. Сетка прямоугольных координат указана в местной системе координат.

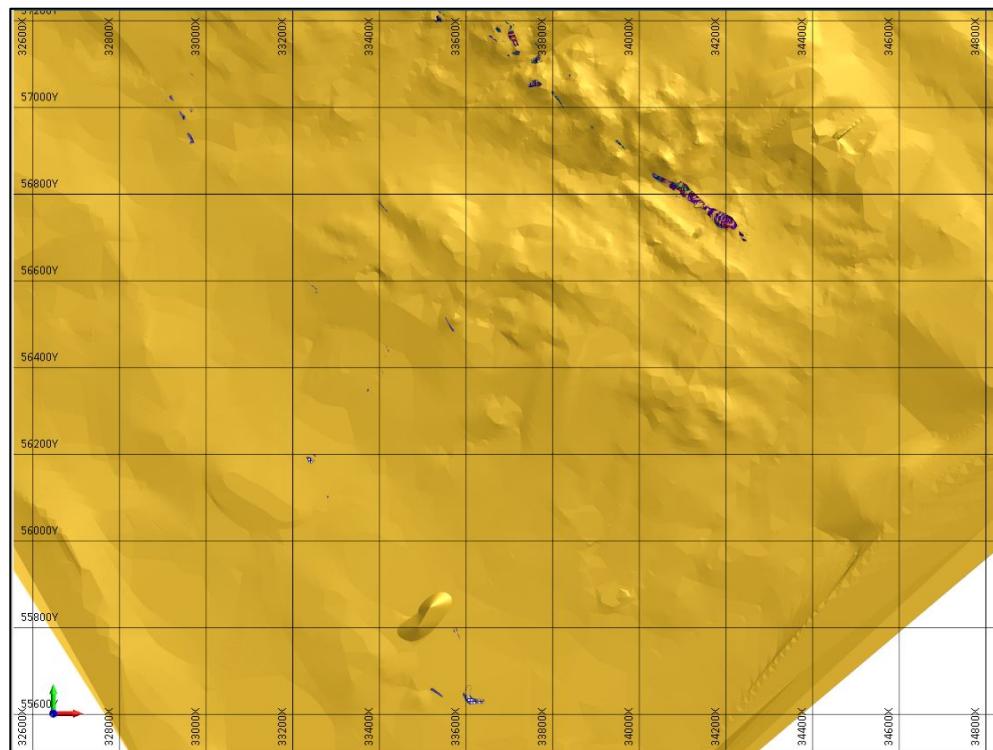


Рисунок 3.3.1 - Топографическая поверхность с выходами руды

Горно-подготовительные работы на участке Центральный месторождения Коджачад 4 были начаты в декабре 2023 года, горные работы были начаты в конце 2024 года.

На момент составления Плана горных работ добыча минеральных запасов месторождения Коджанчад 4, принятых на государственный учет недр Республики Казахстан по состоянию на 02.01.2024 г., не производилась.

На рисунке 3.3.2 показан график распределения по горизонтам руды месторождения Коджанчад 4 согласно геологической блочной модели с бортовым содержанием меди в руде 0,2%.

Согласно графику видно, что порядка 94% от общего объема всей обнаруженной геологической руды, расположено до высотной отметки +300 м, при средней глубине от поверхности 110 м.

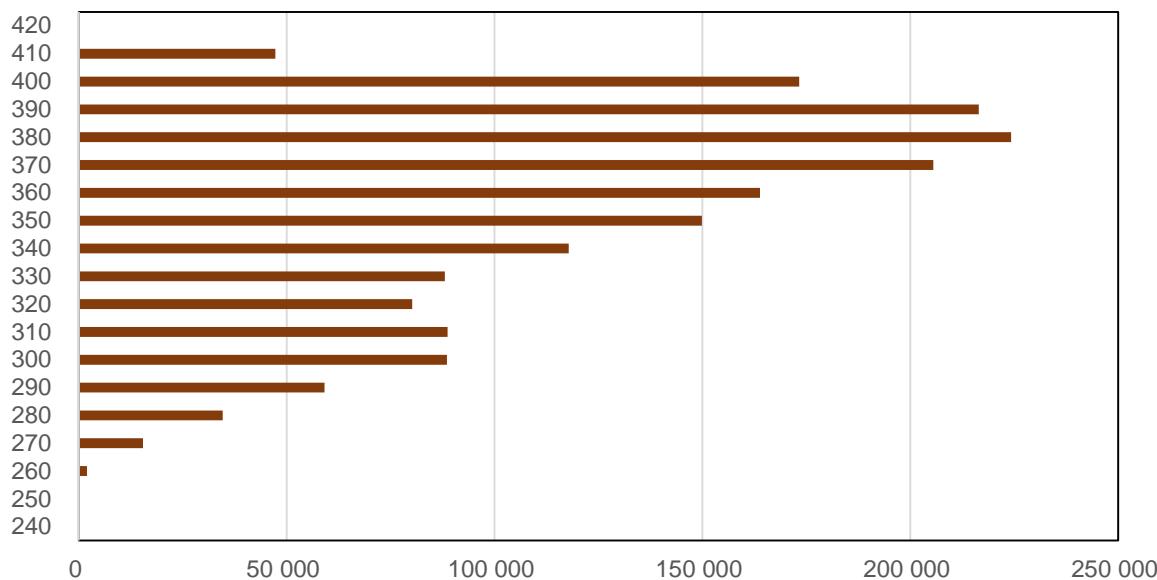


Рисунок 3.3.2 – График распределения руды по горизонтам

Наличие руд ниже уровня дна карьеров, 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 «цикличная» с применением одноковшовых экскаваторов, автотранспортная и внешним отвалообразованием.

3.4 Определение границ отработки карьера

Первоначальное определение границ открытых горных работ месторождения Коджанчад 4 было произведено при оценке минеральных запасов и ресурсов месторождения, посредством оптимизации карьера в ПО Micromine 2021. При оптимизации карьера использовались соответствующие технические, финансовые и экономические параметры.

Основным фактором определяющим границы карьера месторождения Коджанчад 4 является пространственное положение утвержденных запасов руды категорий «вероятные».

В настоящем проекте определены оптимальные границы открытых горных работ. В результате детализированного технологического анализа и технико-экономических расчётов, выбран вариант отработки карьеров до высотной отметки +300 м, с максимальной глубиной карьеров 110 м (при средней абсолютной отметке топографической поверхности +410 м).

В Книге 2 «Графические приложения» в Приложении 8 на базе отработки балансовых запасов месторождения представлен общий план карьеров на конец отработки (конец 2031 г.), отстроенный с учетом требований норм технологического проектирования и данных карты топографической поверхности. Границы карьеров в плане определены с учетом рельефа местности, предельных углов бортов карьеров, а также границ участка недр.

3.5 Определение углов откосов уступов и бортов карьера

Углы наклона (откосов) бортов карьеров устанавливаются на основании анализа сейсмических, горнотехнических и гидрогеологических условий месторождения.

Согласно карты общего сейсмического зонирования (ОСЗ-2475) территории Казахстана для периода повторяемости 475 лет (СП РК 2.03-30-2017 стр. 71), которую необходимо использовать при строительстве объектов, отнесенных по функциональному назначению к I-категории ответственности, район месторождения Коджанчад 4 не входит в зону с сейсмической активностью.

Физико-механические лабораторные исследования пород месторождения Коджанчад 4, проводились в лаборатории ТОО «Центргеоланалит».

По скважине IG-4, согласно межгосударственному стандарту «Грунты (классификация)», в верхней выветрелой части разреза вулканогенные породы в водонасыщенном состоянии характеризуются средней прочностью. Ниже по разрезу переходят в прочные грунты. Песчанико-конгломератовая толща характеризуется средней прочностью.

По скважине G-4 все типы пород характеризуются как очень плотные. Повышенными условиями водопоглощения, пористости и влажности характеризуется только вулканогенная толща в верхней выветрелой части и в подошве на контакте с осадочными породами, где сильно развиты зоны дробления. Осадочная толща в целом выдержана по всем показателям.

Таблица 3.5.1 - Результаты определения прочностных свойств скальных грунтов по скважине IG-4 и G-4

Инженерно-геологический тип пород	Интервалы отбора проб, м	Пределы прочности на одноосное сжатие		Пределы прочности на растяжение	
		В сухом состоянии	Водонасыщенном	В сухом состоянии	Водонасыщенном
		$R_{сж.сух.}$, МПа	$R_{сж.вод.}$, МПа	$R_{рас.сух.}$, МПа	$R_{рас.вод.}$, МПа
Вулканогенная толща (5,5-40,4м)	8,40-28,93	31,5	25,3	3,5	2,7
Конгломератовая толща с прослойями аргиллитов и алевролитов (40,4-51,1)	38,75-49,70	99,7	70,1	9,3	6,3
Песчанико-конгломератовая толща (84,4-100м)	78,90-92,30	46,4	36,7	4,1	3,4

Величина угла наклона уступов и генерального угла погашения бортов карьеров месторождения Коджанчад 4 принята в соответствии с рекомендациями «Норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86).

Согласно нормам проектирования ВНТП 35-86, при условии значения модуля прочности грунта при одноосном сжатии $\delta_{сж}$ более 80 МПа, породы относятся к 1-ой группе «крепкие скальные». Для данного типа пород применимо задание генерального угла наклона бортов карьера до 55° и углов откосов одиночных уступов до 70°-75°. Данные параметры были приняты при проектировании карьеров месторождения Коджанчад 4.

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

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

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

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

3.6 Система вскрытия месторождения

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

Падение запасов руды месторождения Коджанчад 4 составляет 50-60°. Учитывая характер пространственного распределения запасов руд, а также принятую структуру комплексной механизации, карьерное поле будет вскрыто системой внутренних скользящих съездов в пределах рабочей зоны карьеров.

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

Местоположение устьев капитальных съездов выбрано с учётом пониженного рельефа поверхности, а также с учётом расположения рудных складов и отвалов пород.

Вскрытие и подготовка рабочих горизонтов будет проводиться с помощью въездных и разрезных траншей, с целью создания первоначального фронта работ и размещения горного и транспортного оборудования. В этот период принимается транспортная схема с использованием временных съездов. Продольный (руководящий) уклон временных съездов составляет 80%.

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

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии с СН РК СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» и ВНТП-35-86.

Учитывая, что карьеры месторождения Коджанчад 4 имеют незначительные размеры в плане и достаточно небольшую глубину на конец отработки, они вскрываются системой внутренних съездов с простой формой трассы. Форма трассы комбинированная (тупиковая и кольцевая). Уклон съездов стационарной трассы карьеров составляет 80%.

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

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

Для проходки траншееи (съездов) принимается оборудование, которое будет использоваться в дальнейшем во время эксплуатации карьеров. 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 автосамосвалов LGMG MT86, которые планируется использовать на месторождении Коджанчад 4.

- а) ширина капитальных съездов при двухполосном движении 12-17 м;
- б) ширина временных съездов при однополосном движении 8 м;
- в) продольный уклон съездов 80 % (или 4,6 градусов).

3.7 Параметры основных элементов системы разработки

При отработке карьеров месторождения Коджанчад 4 приняты следующие параметры системы разработки:

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

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

3) отработка подуступов производится слоями, мощностью 3 м и 2 м;

4) углы рабочих уступов приняты 70°;

5) углы откосов бортов карьеров приняты до 55°;

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 – от 12 м до 17 м;

- временных однополосных – 8 м;

8) ширина рабочей площадки от 18,9 до 24 м.

3.8 Основные параметры проектных карьеров

На месторождении Коджанчад 4 выделено 3 проектных карьеров.

На участке «Южный» выделено два карьера - «Карьер №1» и «Карьер №2», на участке «Центральный» один карьер - «Карьер №3».

Параметры проектных карьеров месторождения Коджанчад 4, на основании основных элементов разработки, отображены в таблице 3.8.1.

Таблица 3.8.1 - Основные параметры проектных карьеров м. Коджанчад 4

Показатели	Ед. изм	Промышленный карьер		
		«Карьер №1»	«Карьер №2»	«Карьер №3»
Наименование карьера				
Размеры карьера:				
длина	м	279	249	816
ширина	м	190	181	153
высота	м	110	100	75
Площадь карьера	га	4,31	3,69	10,8
Генеральный угол наклона борта	градус	49-53	46-52	46-55
Высота уступа	м	30	30	30
Продольный уклон (профиль) дорог	% (про- милле)	80	80	80
Эксплуатационные запасы руды	т	397 244	194 206	1 041 145
Запасы металлов:				
медь	т	2 859	2 017	9 501
серебро	кг	3 577	2 898	6 893
Объем горной массы	м ³	1 697 438	1 500 756	3 806 812
Объем вскрыши	м ³	1 549 213	1 428 291	3 422 837
Средний эксплуатационный коэффициент вскрыши	м ³ /т	3,9	7,4	3,3
Максимальная годовая производительность карьера:				
по руде	тыс.т		244	
по горной массе	тыс.м ³		1 037	
Срок отработки	лет		7	

Проектное положение карьеров месторождения Коджанчад 4 на конец отработки (2031 г.) представлено на рисунке 3.8.1.

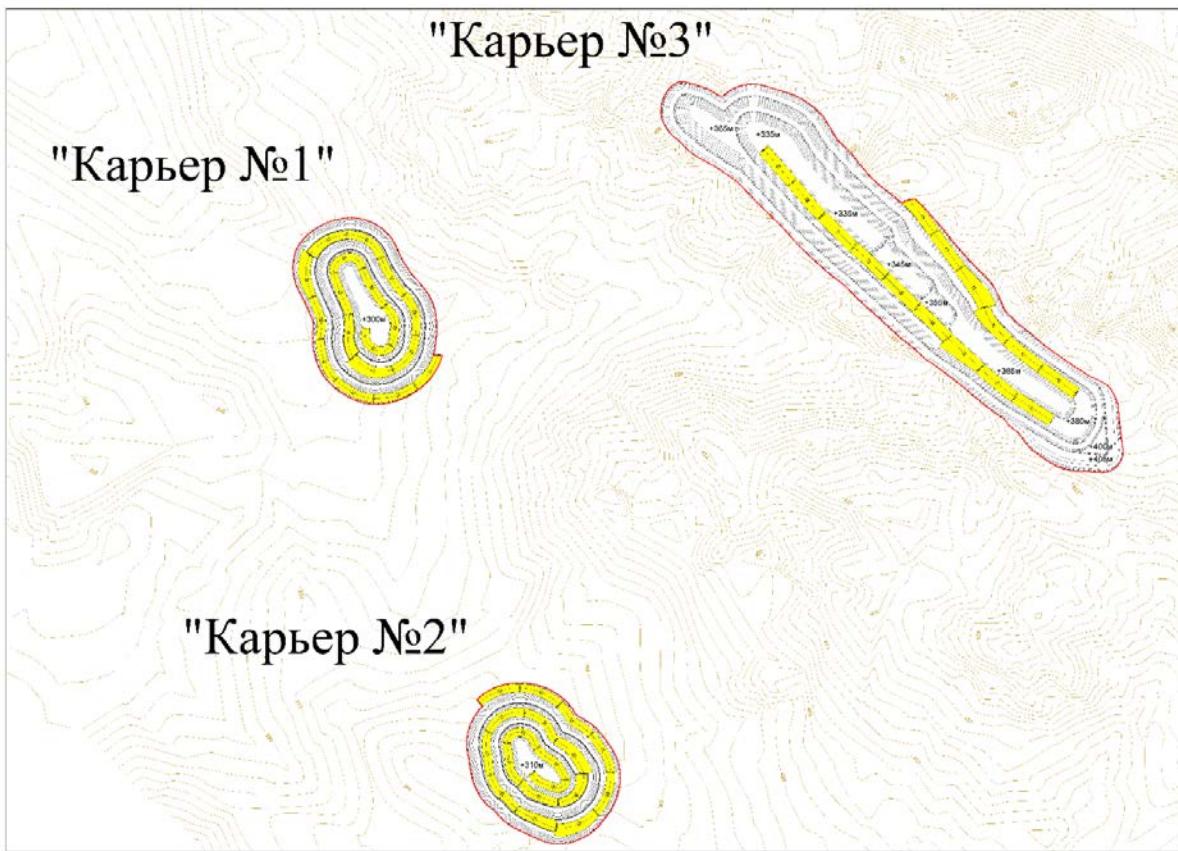


Рисунок 3.8.1 - Положение карьеров м. Коджанчад 4 на конец отработки 2031 г.
(вид в плане)

3.9 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 прослойками, не включёнными в подсчёт запасов (более 10 м).

Нормативные значения эксплуатационных потерь (при экскавации, погрузке, при транспортировке, при взрывных работах и пр.) принимаются на основании статистических данных и в соответствии с рекомендациями «Отраслевой инструкции по определению, нормированию и учёту потерь и разубоживания на предприятиях цветной металлургии» (рисунок 3.9.1), а также с учётом экономических показателей данного проекта.

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

В качестве выемочной единицы месторождения Коджанчад 4, принят слой рудной зоны мощностью равной высоте добычного уступа 10 м. Такой подход к определению нормативов потерь обеспечивает наибольшую точность результатов расчётов и их практическую пригодность в процессе эксплуатации.

Нормативные потери и разубоживание для открытой добычи руды месторождения Коджанчад 4, рассчитаны в соответствии с «Типовыми методическими указаниями по определению, нормированию, учету и экономической оценке потерь полезных ископаемых при добыче».

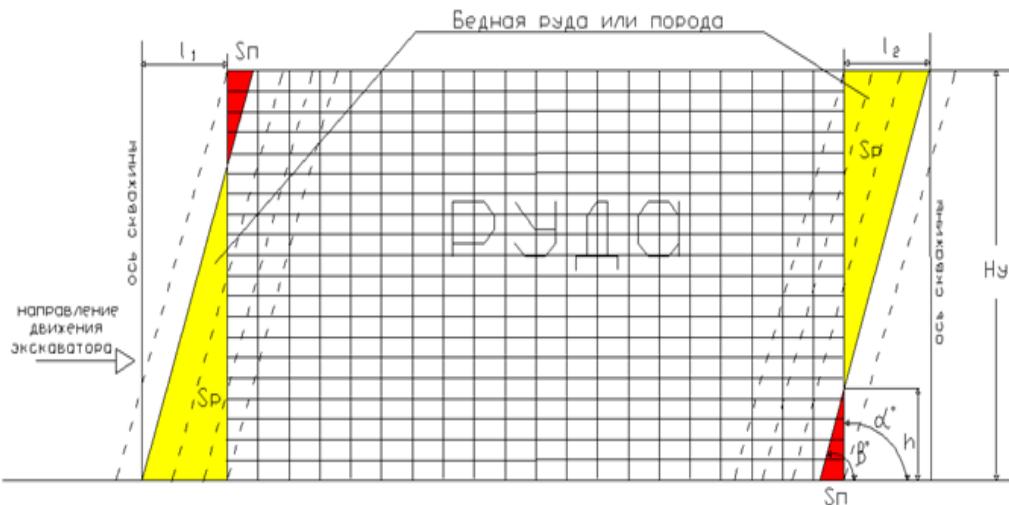


Рисунок 3.9.1 - Схема к расчёту нормативов потерь и разубоживания в приконтактных зонах при разработке крутопадающих залежей

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

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

Потери и разубоживание, при разработке крутопадающих залежей представляют собой треугольники теряемой руды ($S_{\text{п}}$) и примешиваемых пород ($S_{\text{р}}$), образующиеся из-за несовпадения углов откосов уступов ($\beta = 60-75^0$) с углами падения рудной залежи ($\alpha = 75-90^0$), 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 определяются по формулам:

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

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

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

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

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

где,

С – содержание металлов в погашаемых балансовых запасах;

С_о – экономически обоснованное бортовое содержание;

б – содержание в разубоживающих породах ;

Y – объёмный вес руды, породы (Y_р=2.67 т/м³; Y_п=2.67 т/м³).

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

$$\Pi_n = S_n Y_p, \text{ т/пог.м}$$

$$P_n = S_p Y_p, \text{ т/пог.м}$$

Уровень потерь П и разубоживания Р по горизонту рассчитан по формулам:

$$\Pi = \frac{\Pi_n L}{B} 100\%, \quad P = \frac{P_n L}{D} 100\%$$

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

На основании произведенных расчетов, в качестве проектных величин потерь и разубоживания полезного ископаемого при открытой добыче на месторождении Коджанчад 4, приняты следующие значения: потери 3,8%, разубоживание 17,1%. Данные значения принимаются для дальнейших расчётов.

Таблица 3.9.1 - Показатели эксплуатационных потерь и разубоживания

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

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

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

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

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

П - потери, %;

Р - разубоживание, %.

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

$$C_{\text{эксп.}} = \frac{C_g \times Q_{\text{геол.}} - C_g \times Q_{\text{пот.}} + C_p \times Q_{\text{раз.}} \times n}{Q_{\text{эксп.}}},$$

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

С_р - содержание полезного компонента в разубоживающей массе, %;

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

Q раз. - количество разубоживающей массы, тыс.т;

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

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

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

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

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

$$Р = (c - a) / (c - b) * 100$$

3.10 Эксплуатационные запасы по горизонтам

Погоризонтная эксплуатационная отработка запасов месторождения Коджанчад 4 (по состоянию на 02.01.2024 г.), с разделением по типам руд, а также с объемами горной массы и вскрыши и представлена в таблице 3.10.1.

Таблица 3.10.1 – Погоризонтный план отработки запасов

Горизонт, (м ³)	Горная масса, (м ³)	Вскрыша, (м ³)	Товарная руда, (т)	Ср.сод Cu, (%)	Металл Cu, (т)	Металл Ag, кг	Ср.сод Ag, г/т
420	2 468	2 468	-	-	-	-	-
410	289 020	269 279	53 302	1,27	679	9,98	532
400	898 051	826 582	192 965	0,93	1 792	5,50	1 166
390	1 049 437	972 463	207 830	0,87	1 813	5,40	1 132
380	1 183 858	1 100 670	224 608	0,80	1 794	4,84	1 083
370	1 120 666	1 042 283	211 635	0,79	1 676	5,63	1 136
360	846 831	789 340	155 225	0,83	1 287	7,21	1 056
350	593 604	540 919	142 249	0,83	1 179	9,50	1 336
340	455 270	414 926	108 930	0,87	947	10,28	1 106
330	278 588	244 262	92 680	0,89	824	11,62	1 084
320	149 923	119 164	83 049	0,86	713	11,87	955
310	96 295	71 092	68 049	0,93	632	14,67	986
300	40 997	6 893	92 072	1,13	1 040	19,50	1 795
Итого	7 005 006	6 400 341	1 632 595	0,88	14 377	8,19	13 368

3.11 Режим работы рудника

Режим горных работ месторождения Коджанчад 4 круглогодовой, вахтовый, двухсменный. Бурение, экскавация, транспортировка горной массы и работы на отвалах производятся круглосуточно.

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

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

3.12 Производственная мощность предприятия

Месторождение Коджанчад 4 планируется вовлечь в разработку, с целью восполнения запасов руды действующего рудника Аяк-Коджан, по завершению отработки на руднике сульфидной руды открытым способом в 2024 году.

На текущий момент годовая производственная мощность переработки Аяк-Коджанской обогатительной фабрики, составляет до 500 тыс. т по сухой руде.

Окисленную руду планируется перерабатывать на заводе жидкостной экстракции и электролиза, с производственной мощностью переработки до 500 тыс. т руды в год.

В целях загрузки производственных мощностей завода жидкостной экстракции и электролиза, окисленная руда будет также поставляться и с планируемых к запуску месторождении компании ТОО «Fonet Er-Tai AK Mining», входящих в участки недр Сокыркудык и Маясалган 2.

Горные работы на месторождении Коджанчад 4 (добыча руды, ведение вскрышных работ и транспортировка вскрыши в отвал, транспортировка руды на Аяк-Коджанскую обогатительную фабрику), а также буровзрывные работы (бурение взрывных скважин, взрывные работы) планируется осуществлять на договорной основе с подрядными организациями, обладающими всеми техническими возможностями, достаточными для проведения операций по добыче.

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

3.13 Календарный график вскрышных и добычных работ

При определении производительности карьеров по добыче руды и распределении объемов горной массы по годам эксплуатации приняты следующие основные положения:

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

Техническим заданием на проектирование рабочего проекта «План горных работ отработки запасов месторождения Коджанчад 4», установлена общая среднегодовая производительность карьеров по добыче эксплуатационных запасов руды на уровне от 99 до 687 тыс. т. руды, а также установлен общий срок отработки карьеров 7 лет.

При составления календарного плана отработки запасов месторождения Коджанчад 4, за основу были приняты все минеральные запасы месторождения по категории «вероятные», которые были приняты на государственный учет недр по состоянию на 02.01.2024 г. (письмо с рег. № 31-09/2909 от 26.09.2024 от Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан).

На основе вышеуказанных данных и требований, разработан календарный график горных работ на месторождении Коджанчад 4 на период 2025-2031 гг., который представлен в таблице 3.13.1.

Следует отметить, что в соответствии с возможными колебаниями на рынке цен на металлы, порядок ввода карьеров 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 3.13.1 – Календарный график горных работ на месторождении Коджанчад 4 на период 2025-2031 гг.

Наименование	Ед.изм	Период							Итого
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
Объем горной массы	куб.м	2 074 360	1 037 370	1 037 370	1 037 370	518 685	518 685	781 166	7 005 006
Вскрышные породы	куб.м	1 819 568	963 445	963 445	963 445	481 722	481 722	726 994	6 400 341
Эксплуатационные запасы руды	т	687 939	199 598	199 598	199 598	99 799	99 799	146 264	1 632 595
Среднее содержание меди (Cu)	%	0,93	0,86	0,86	0,86	0,83	0,83	0,82	0,88
Количество меди (Cu)	т	6 382	1 712	1 712	1 712	833	833	1 196	14 377
Среднее содержание серебра (Ag)	г/т	8,19	8,19	8,19	8,19	8,19	8,19	8,19	8,19
Количество серебра (Ag)	кг	5 633	1 634	1 634	1 634	817	817	1 198	13 368
Коэффициент вскрыши	куб.м/ т	2,6	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	5,0	3,9

3.14 Обеспеченность карьера запасами

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

При вводе карьера в эксплуатацию обеспеченность запасами составляет:
Вскрытыми – 12 мес, подготовленными (обуренными) – 6 мес., готовыми к выемке (взорванных) – 1,5 мес;

При работе с проектной мощностью:

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

При затухании горных работ:

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

В первый год работы согласно Плана горных работ (2025 г.) планируется выйти на максимальную производственную мощность по горным работам. Работа с проектной мощностью планируется в период 2025-2028 гг, далее, горные работы будут стремиться к затуханию.

В объемном варианте среднегодовая обеспеченность запасами месторождения Коджанчад 4 составляет:

При работе с проектной мощностью (добычи) (2025-2028 гг.)

- а) вскрытые запасы – 187,6 тыс.т;
- б) подготовленные запасы – 80,4 тыс.т;
- в) готовые к выемке – 40,2 тыс.т.

При затухании горных работ (добычи) (2029-2031 гг.)

- а) вскрытые запасы – 32,4 тыс.т;
- б) подготовленные запасы – 25,2 тыс.т;
- в) готовые к выемке – 7,2 тыс.т.

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

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

3.15 Технология и комплексная механизации системы разработки

3.15.1 Выбор технологии системы разработки

Принятая система разработки месторождения Коджанчад 4 цикличная, транспортная, с внешними отвалами бульдозерного типа.

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

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

Горные и буровзрывные работы на месторождении Коджанчад 4 планируется осуществлять на договорной основе с подрядной (-ыми) организацией (-ями).

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

В целях данного проекта рассматривается оборудование, используемое на момент начала проектирования на действующем карьере месторождения Аяк-Коджан ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING», схожим по основным элементам системы разработки с карьерами месторождения Коджанчад 4.

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

Состав основного технологического оборудования для выполнения горных работ на месторождении Коджанчад 4 представлен в таблице 3.15.1. Технические характеристики оборудования приведены в приложении 4.

Таблица 3.15.1 - 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 D65 JK 590	Volvo EC750 D	LGMG MT86	Shantui SD32
ЭТР	JK 590	Volvo EC380 D	Volvo A45G	Shantui SD32

ПРИМЕЧАНИЕ! Данный проект не ограничивает возможность применения других марок производителя оборудования, схожего по своим техническим

характеристикам с принятым оборудованием согласно проекту, и задействованного на основных процессах в карьерах месторождения Коджанчад 4: выемке, погрузке, транспортировке и буровзрывных работах.

3.15.2 Описание технологии системы разработки

Разработка месторождения Коджанчад 4 производится с предварительным рыхлением пород взрывным способом.

На технологическом процессе выемки применяется экскаваторы марки Volvo EC380 D с ёмкостью ковша 3 м³, и экскаваторы марки Volvo EC750D с ёмкостью ковша 5 м³.

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

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

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

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

Транспортировка руды предусматривается по следующей схеме:

- руда из карьеров доставляется автосамосвалами Volvo A45G и LGMG MT86 на рудный склад месторождения, где она сортируется по содержанию металла Cu в руде;

- руда перегружается экскаватором Volvo EC700C с объемом ковша 4,6 м³, в автосамосвалы марки БелАЗ 7547 грузоподъемностью 40 т, а также в автосамосвалы марки HOWO 70 грузоподъемностью 70 тонн.

- 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.

3.16 Выемочно-погрузочные работы

3.16.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования

Учитывая общую производительность карьеров по горной массе до 1,0 млн. м³/год, в качестве основного выемочно-погрузочного оборудования в карьерах месторождения Коджанчад 4, принимается гидравлический экскаватор Volvo EC380 D с емкостью ковша 3 м³, и экскаватор Volvo EC750 D с емкостью ковша 5 м³.

3.16.2 Выемки и погрузки горной массы

Выемка горной массы в карьерах месторождения Коджанчад 4 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), предопределяют 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 разрыхления, 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 взываемых скважин и схема коммутации сети определены по формуле Н.В.Мельникова:

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

где H_y – высота уступа м; α – угол откоса уступа-70, град; β – угол откоса развала взорванной породы -35, град; k_p – коэффициент разрыхления породы - 1,5 ; η' – отношение линий наименьшего сопротивления первого ряда скважин к высоте уступа, обычно равное 0,55-0,7 (для условия мгновенного взрываия) ; η'' – отношение расстояния между рядами скважин к линии наименьшего сопротивления, обычно равное 0,75-0,85 (для условий мгновенного взрываия).

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

Ширина рабочей площадки при отработке экскаватором Volvo E380 D обратная лопата 5-ти метровыми подступами принимается равной 18,9 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 3.16.2.1 и 3.16.2.4.

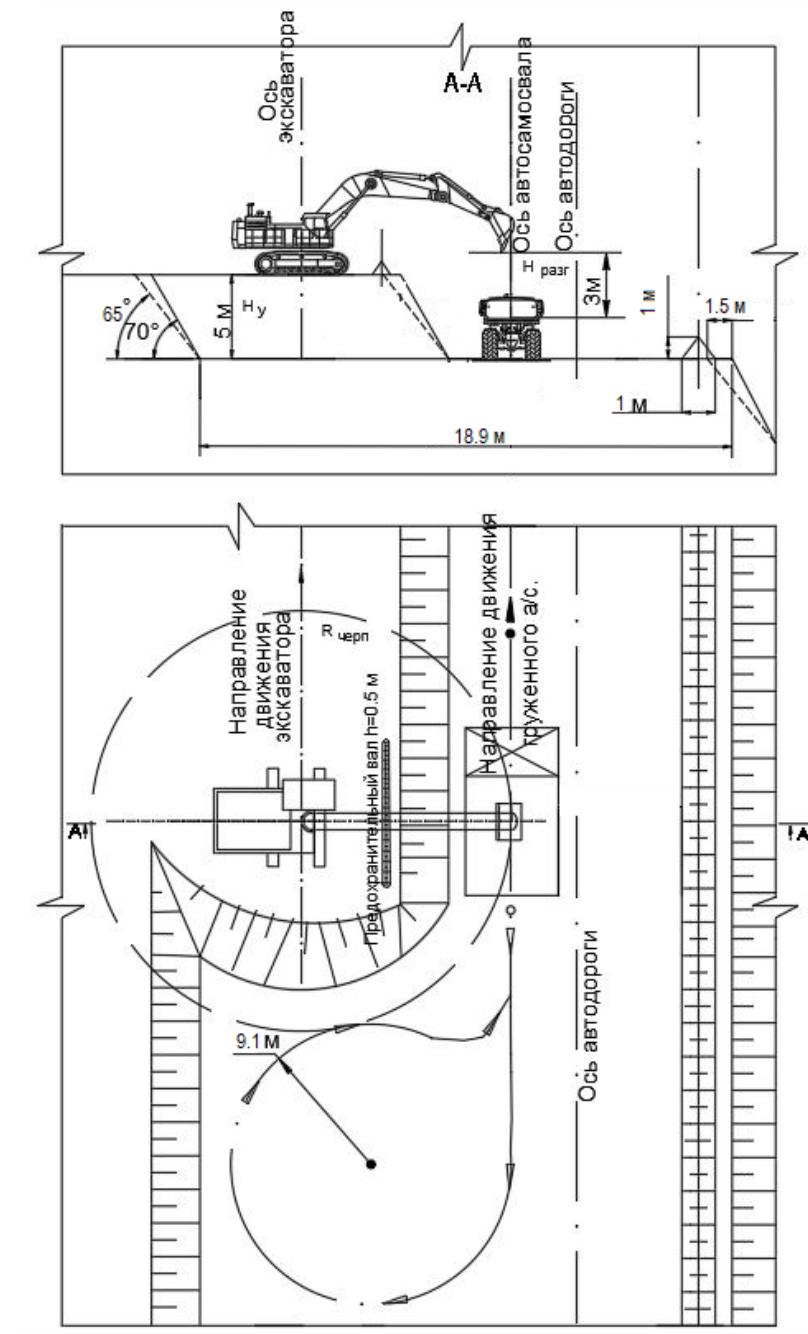


Рисунок 3.16.2.1 - Схема выемки экскаватором Volvo EC380 D с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота автосамосвала Volvo A45G

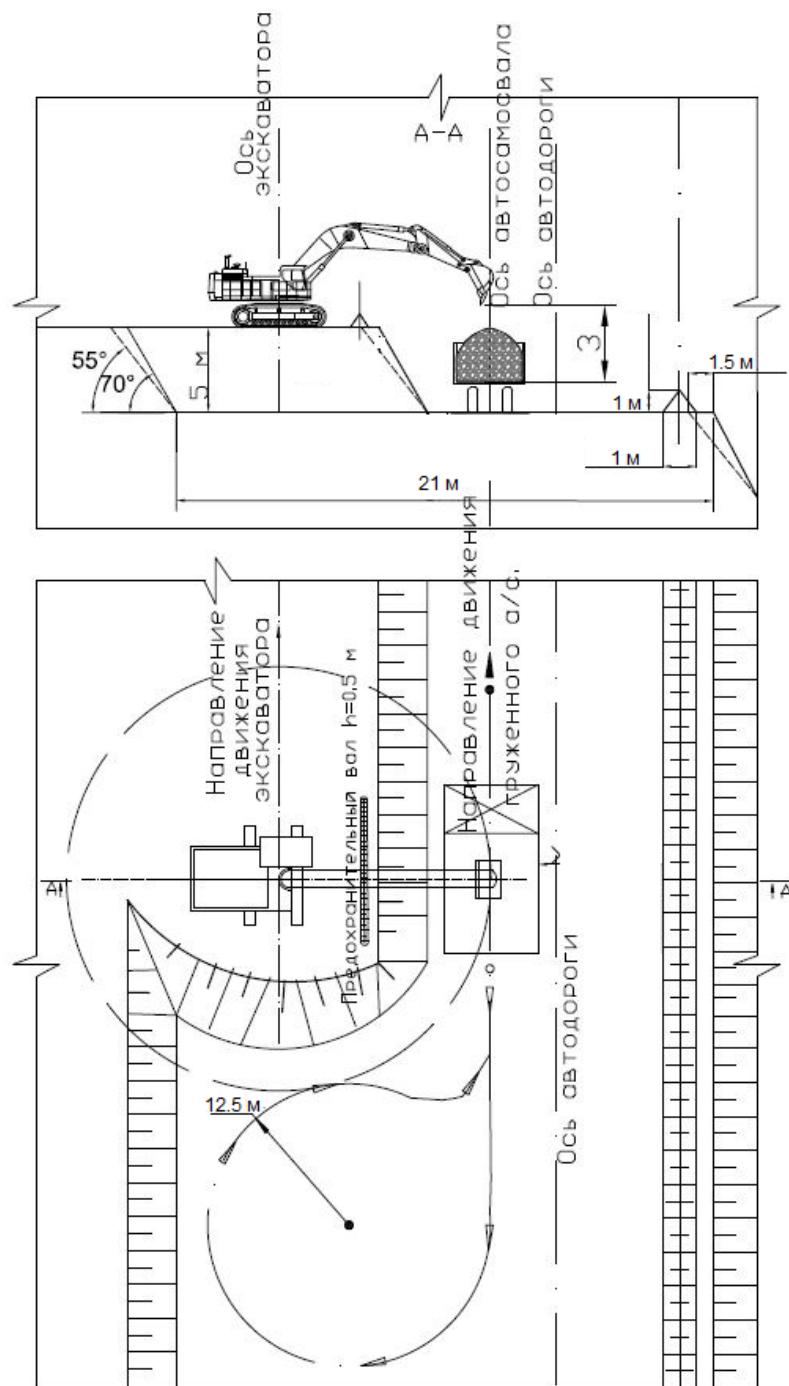


Рисунок 3.16.2.2 - Схема выемки экскаватором Volvo EC750 D с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота автосамосвала LGMG MT86

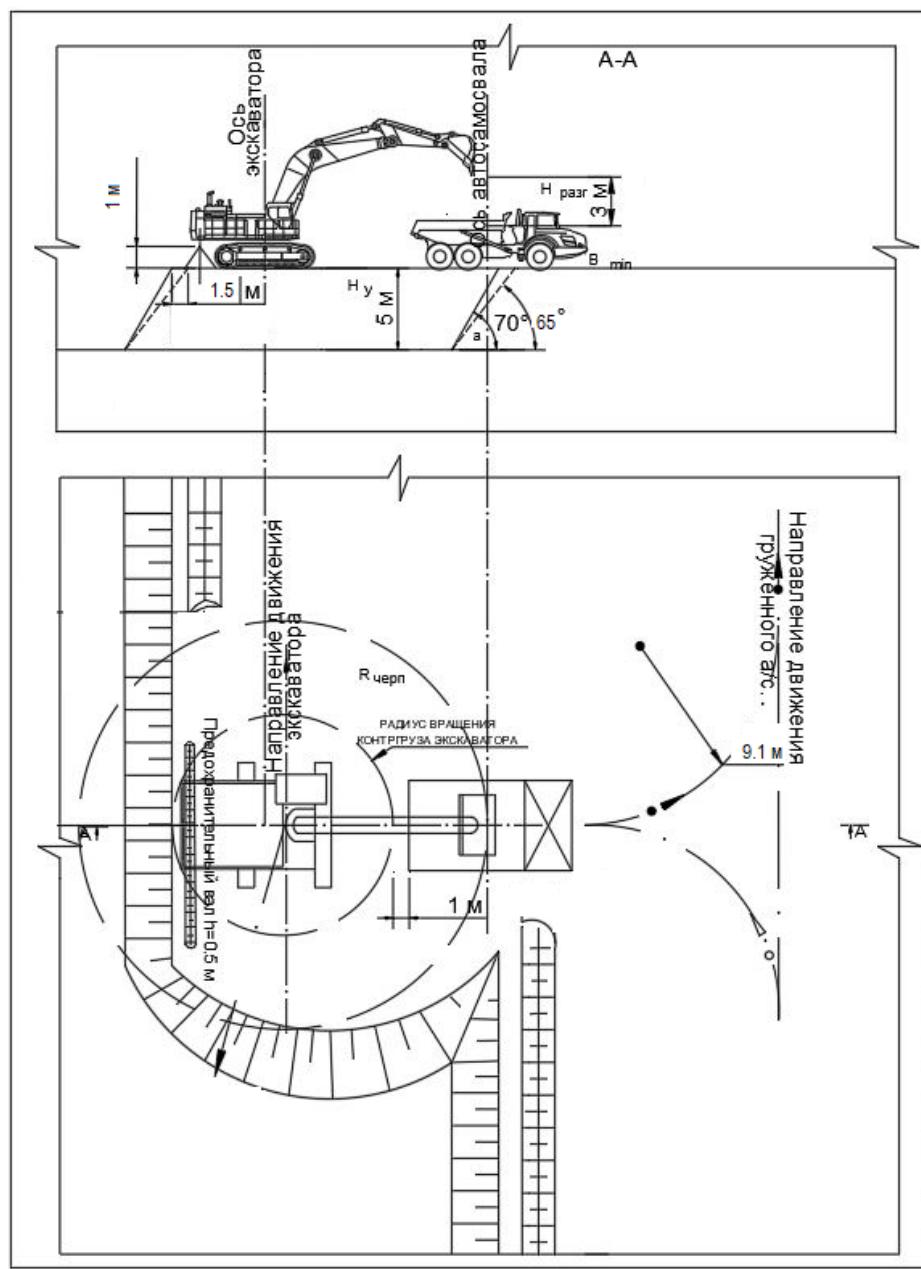


Рисунок 3.16.2.3 - Схема выемки экскаватором Volvo EC380 D на уровне с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота самосвала Volvo A45G

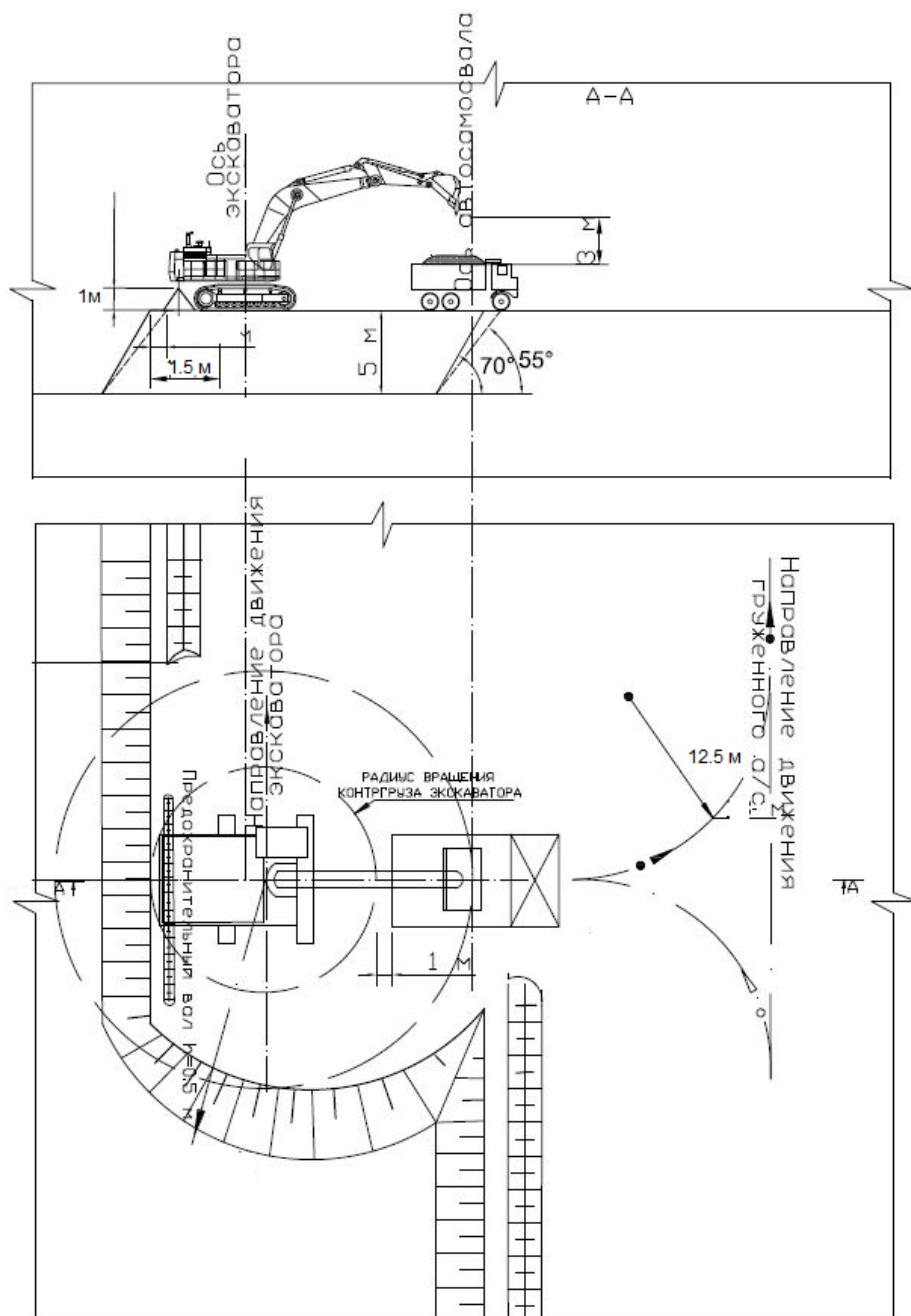


Рисунок 3.16.2.4 - Схема выемки экскаватором Volvo EC750D на уровне с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота самосвала LGMG MT86

3.16.3 Расчётная производительность выемочно-погрузочного оборудования

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

Производительность экскаваторов по руде и вскрыше определена по нормам технологического проектирования, единым нормам выработки и приведена в таблице 3.16.3.1.

Таблица 3.16.3.1 - Производительность экскаваторов

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

3.16.4 Расчёт выемочно-погрузочного оборудования

В проекте определена производительность экскаваторов Volvo EC380 D, которые планируются для погрузки горной массы в карьерах месторождения Коджанчад 4.

Техническая производительность экскаватора в час чистой работы определена по формуле:

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

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

E – номинальная вместимость ковша, м³;

K_h – коэффициент наполнения ковша;

K_p – коэффициент разрыхления горных пород в ковше экскаватора.

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

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

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

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

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

где: $T_{см}$ – продолжительность смены, час;
 $K_{ис}$ - коэффициент использования экскаватора во время смены.

Годовая производительность (Qгод) выемочно-погрузочного оборудования определялась с учётом технической готовности оборудования

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

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

D_p – количество рабочих дней в году;

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

Исходные данные, которые приняты для расчёта производительности выемочно-погрузочного оборудования и результаты расчёта приведены в таблице 3.16.4.1.

Таблица 3.16.4.1 - Исходные данные для расчёта производительности

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

Результаты расчёта необходимого количества экскаваторов по периодам работы предприятия представлены в таблице 3.16.4.2.

Таблица 3.16.4.2 - Расчёт необходимого количества экскаваторов

Показатели	Е.и	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Объем экскавируемой вскрыши	тыс м ³	1 820	963	963	963	482	482	727
Объем добываемой руды	тыс м ³	255	74	74	74	37	37	54
Производительность экскаватора по вскрыше в год	тыс м ³	1 445,8	1 445,8	1 445,8	1 445,8	1 445,8	1 445,8	1 445,8
Производительность экскаватора по руде в год	тыс м ³	789,8	789,8	789,8	789,8	789,8	789,8	789,8
Общее количество экскаваторов на вскрыше	шт	1,3	0,7	0,7	0,7	0,3	0,3	0,5
Общее количество экскаваторов на руде	шт	0,32	0,09	0,09	0,09	0,05	0,05	0,07
Инвентарное количество экскаваторов на вскрыше	шт	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество экскаваторов на руде	шт	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

3.17 Транспортировка горной массы

3.17.1 Обоснование принятого вида транспорта

Горнотехническим условиям разработки месторождения Коджанчад 4 присущи следующие особенности:

- 1) месторождение будет разрабатываться тремя карьерами;
- 2) годовой грузооборот не превышает 2,07 млн.куб.м горной массы;
- 3) расстояние транспортирования не более 1,8 км.

Автомобильный транспорт особенно эффективен при интенсивной разработке месторождений с большой скоростью продвигания забоев и высоком темпе углубки горных работ. Он обеспечивает уменьшение объёма 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 грузоподъёмностью 41 тонн, и на вскрыше автосамосвал марки LGMG MT86 грузоподъёмностью 60 тонн.

3.17.2 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:

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

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:

$$П_{б} = H (ctga - ctgb),$$

где: H – высота уступа 30 м;

a – угол устойчивого откоса уступа 65^0 ;

b – угол рабочего откоса 70^0 ;

$П_{б}$ 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 до 80% .

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 от 12 до 17 м, предельный продольный уклон автодорог на съездах 80% .

Ширина однополосных дорог на временных съездах с обочинами, принята равной 8 м, предельный продольный уклон автодорог на съездах 80% .

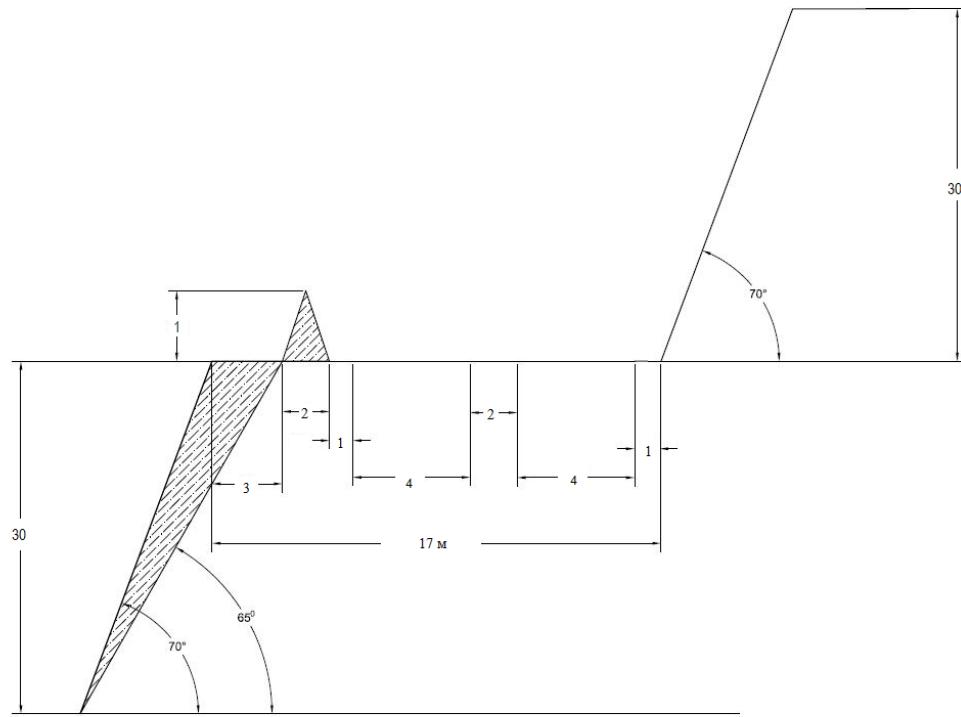
А ДВУХПОЛОСНОЕ ДВИЖЕНИЕ


Рисунок 3.17.2.1 - Схема постоянных двухполосных транспортных дорог

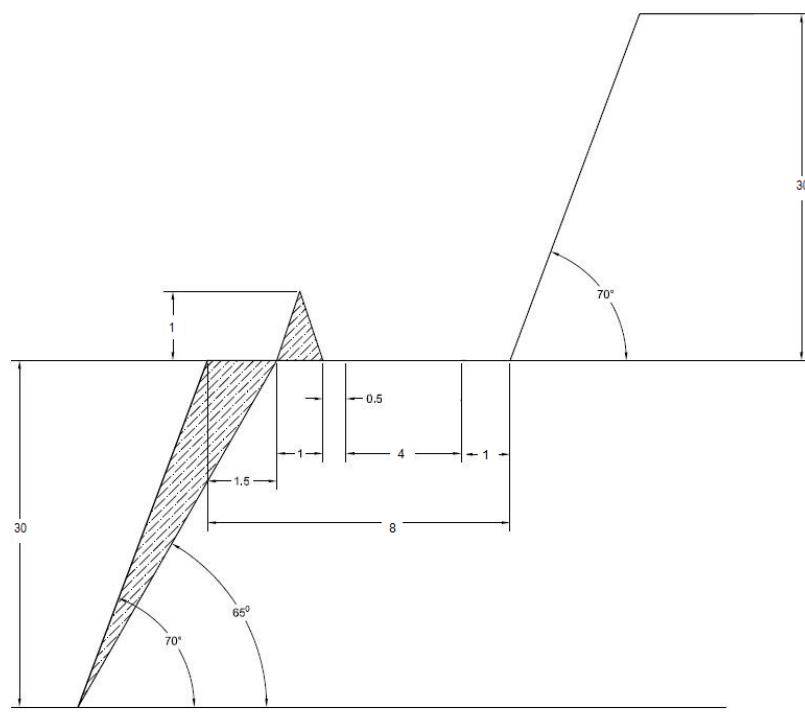
Б ОДНОПОЛОСНОЕ ДВИЖЕНИЕ


Рисунок 3.17.2.2 - Схема временных однополосных транспортных дорог

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

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

3.18 Буровзрывные работы

3.18.1 Обоснование выбора бурового станка

Буровзрывные работы на месторождении Коджанчад 4 планируется осуществлять на основании договора с подрядными организациями.

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

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

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

3.18.2 Выбор типа ВВ для производства взрывных работ

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

Таблица 3.18.2.1 - 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 (NH4NO3 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 пневмозаряжании. Отсутствие избирательного выноса компонентов ВВ из заряда обеспечивает качество заряжания 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 заряжания шпуров и скважин как в подземных, так и наземных условиях не опасных по газу и пыли.

3.18.3 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ

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

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

Основными параметрами расположения скважин являются расстояние (a) между скважинами в ряду, расстояние (b) 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:

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

где: K_t – коэффициент трещиноватости;

d_c – диаметр скважины, м;

$\nabla_{\text{вв}}$ - плотность заряжания ВВ, т/м³;

γ - плотность горной породы, т/м³;

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

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

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

где: H_y - высота уступа, м;

α - угол откоса уступа, град.;

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

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

Величина перебора скважины:

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

Длина скважины с учетом перебора:

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

Расстояние (а) между скважинами в ряду принимается равным 4,0 м, а расстояние (в) между рядами скважин с учетом коэффициента сближения при $\omega = 1.0$ принимается также 4,5 м.

Масса скважинного заряда ВВ (кг) определена по формулам:
 для скважин первого ряда: $Q_3 = gW H_{ya}$,
 для скважин последующих рядов: $Q_3 = g_{bv} H_{ya}$,
 где: g – удельный расход ВВ, кг/м³.

Длина забойки:

$$l_{заб} = \mu W, \text{ м},$$

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

Длина заряда, м:

$$l_{BB} = Q_3 / P_{BB},$$

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

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

где: d_c – диаметр скважины, дм.

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

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

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

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

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

n – количество рядов скважин в блоке, шт.

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

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

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

Общее количество скважин ($N_{скв.б.}$) на обуренном блоке:

$$N_{скв.б.} = n \times N_{скв.р.}$$

Общая длина ($\sum l_{ск.}$) скважин на обуливаемом блоке:

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

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

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

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

Объем (Q_h) негабаритных кусков определен по формуле:

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

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

Количество негабаритных кусков:

$$K_h = \frac{Q_h}{l_h^3}, \text{ штук}$$

где: l_y^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:

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

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

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

$$Q_{\text{ВВ.}h} = Q_h \times g_h, \text{ кг}$$

Общий расчетный расход ВВ по годам эксплуатации карьеров месторождения Коджанчад 4 сведен в таблице 3.18.3.1.

Таблица 3.18.3.1 - Расчетное потребное количество ВВ

Показатели	Е.и	2025	2026-2028	2029-2030	2031	Итого
Годовой объем взрываемой руды	м ³	254 792	221 776	73 925	54 172	604 665
Объем бурения по руде	п. м	28 310	24 642	8 214	6 019	67 185
Количество скважин	шт	4 881	4 249	1 416	1 038	11 584
Годовой объем взрываемой вскрыши	м ³	1 819 568	2 890 334	963 445	726 994	6 400 341
Объем бурения по вскрыше	п.м	113 723	180 646	60 215	45 437	400 021
Количество скважин	шт	9 889	15 708	5 236	3 951	34 784
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	1 556	2 334	778	586	5 254
Годовой расход Петроген П, Ø70мм, (вес патрона 1 кг)	т	14,8	20,0	6,7	5,0	46

Исходные данные и результаты расчёта параметров буровзрывных работ приведены в таблице 3.18.3.2.

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

Таблица 3.18.3.2 - Исходные данные и расчёт параметров БВР

№ п/п	Наименование	Расчётные 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 взрываемых пород: руды (ρ_p), т/м ³ вскрыши ($\rho_{п}$), т/м ³	- 2,67	2,67 -
6	Коэффициент работоспособности ВВ ($\kappa_{ВВ}$)	1,1-1,2	1,1-1,2
7	Величина фактической ЛСПП (W_{ϕ}), м	6,64	3,7
8	Расчётная величина (W): руда, м порода, м	- 6,64	3,7 -
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	Расчётный удельный расход ВВ (q), кг/м ³	0,75	0,75
16	Расстояние между скважинами по первому ряду (a_1): руда, м порода, м	- 3,1	2,0 -
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	- 225	237 -
22	Количество скважин на блоке: на рудном горизонте на породном горизонте	- 56	81 -
23	Общая длина скважин: на рудном блоке, м на породном блоке, м	- 4 048	1 869 -
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 3.18.3.1, на рудных уступах на рисунке 3.18.3.2.

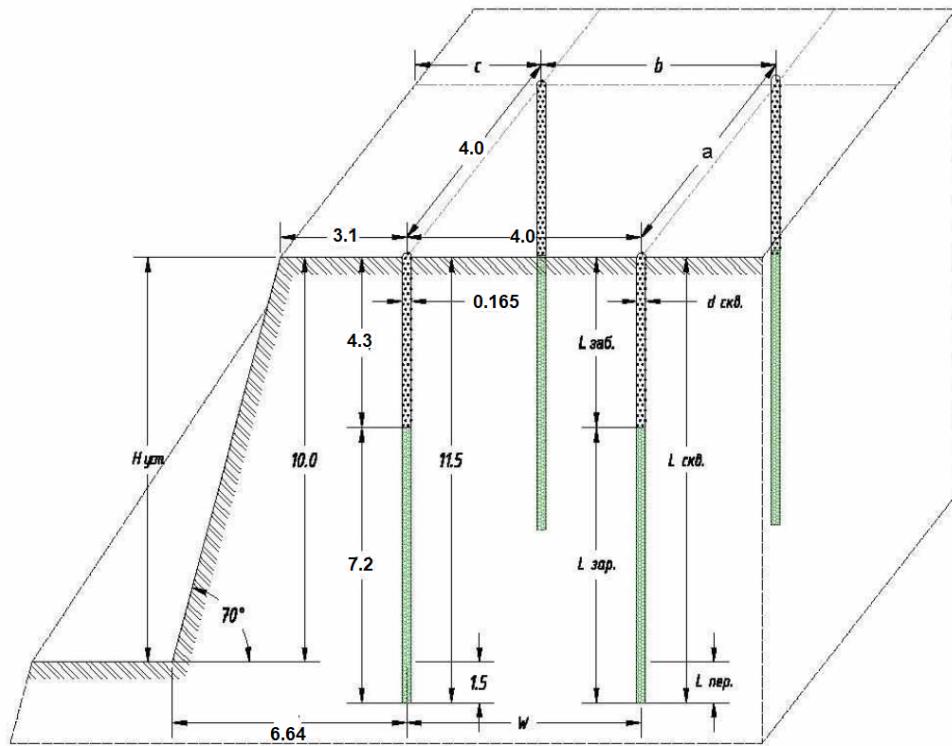


Рисунок 3.18.3.1 - Параметры конструкции скважинного заряда на вскрыше

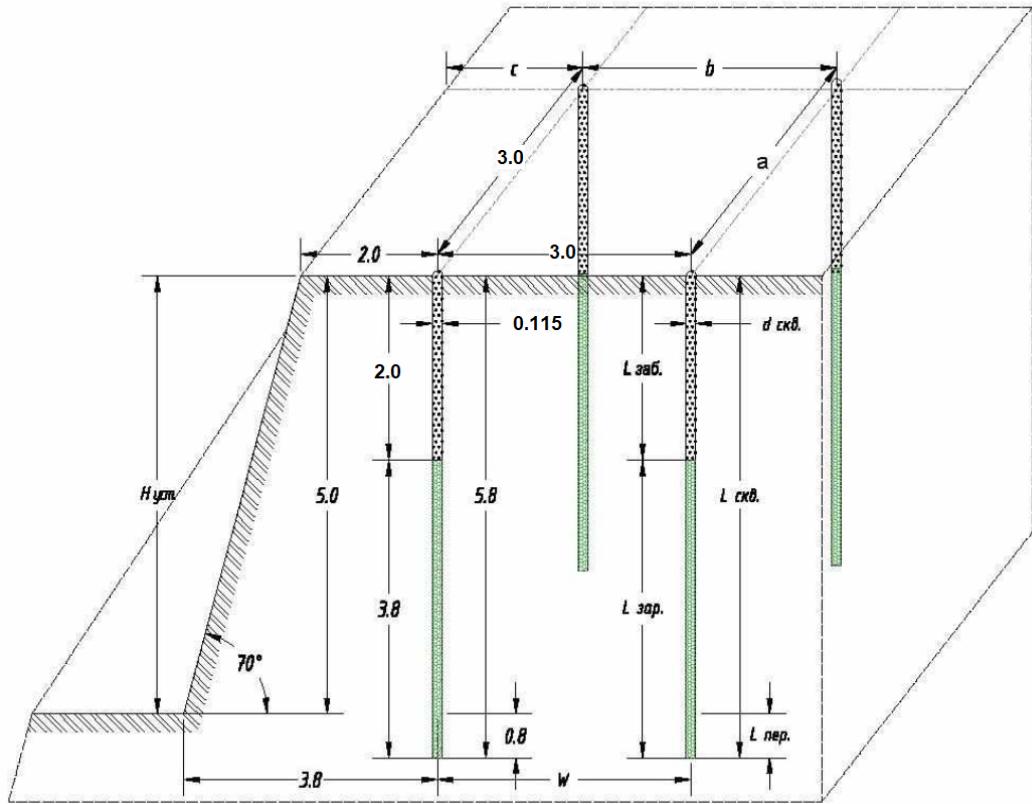


Рисунок 3.18.3.2 - Параметры конструкции скважинного заряда на руде

3.18.4 Расчёт производительности буровых станков

Для бурения взрывных скважин на месторождении Коджанчад 4 принят буровой станок Ерігос FlexiROC D65 с диаметром долота 165 мм и буровой станок JK 590 с диаметром долота 115 мм.

Количество буровых станков определено по формуле:

$$N_{б.ст} = \frac{Q_{годи}}{P_{бсi} \times g_{гмi}}, \text{шт}$$

где: $Q_{годи}$ – годовой объем взрываемых горных пород, м³,

$P_{бсi}$ – годовая производительность бурового станка, пм/год,

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

Расчёт производительности буровых станков приведён в таблице 3.18.4.1.

Таблица 3.18.4.1 - Расчёт производительности буровых станков

Показатели	Ед. изм	FlexiROC	JK 590
Техническая скорость бурения	м/час	34,5	17,4
Длина скважин	м	11.5	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	416	260
Годовая производительность бурового станка	м/год	151 840	94 900

Таблица 3.18.4.2 - Расчетное потребное количество буровых станков

Показатели	Е.и	2025	2026-2028	2029-2030	2031
Среднегодовой объем взрываемой руды	м ³	254 792	73 925	36 963	54 172
Среднеодовой объем взрываемой вскрыши	м ³	1 819 568	963 445	481 722	726 994
Выход руды с 1 п.м (на 5 м уступах)	м ³ /п.м			9	
Выход вскрыши с 1 п.м (на 10 м уступах)	м ³ /п.м			16	
Среднегодовой объем бурения по руде (JK 590)	п.м	28 310	8 214	4 107	6 019
Среднегодовой объем бурения по вскрыше (FlexiROC)	п.м	113 723	60 215	30 108	45 437
Инвентарное количество буровых станков на руде (JK 590)	ед	1	1	1	1
Инвентарное количество буровых станков на вскрыше (FlexiROC)	ед	1	1	1	1

С учетом инвентарного потребного количества, проектом принимается максимальное количество буровых станков – 2 ед., которые будут использоваться по видам горных работ:

- для бурения руды (JK 590) – 1 ед.,
- для бурения вскрыши (FlexiROC) – 1 ед.

3.18.5 Расчёт опасных зон

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

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

Расстояние $r_{\text{раз}}$ (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. Протодьяконова;

d - диаметр взываемой 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 $\eta_{\text{заб}} = 0$.

Коэффициент крепости пород f месторождения Коджанчад 4, по шкале проф. М.М. Протодьяконова 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 требованиям «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 определён по формуле:

$$r_{\text{в.ч.}} = K_{\text{в.ч.}} \sqrt{Q_{\text{з.о.}}}$$

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

$Q_{\text{з.о.}}$ – общая масса одновременно взрываемых зарядов, кг.

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

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

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

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:

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

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

Таблица 3.18.5.1 - 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, мало связные 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 $V_{\text{к.р.}} = 5 \text{ см/с.}$

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

- 1) рыхление в карьерных условиях, объект на поверхности земли 1.0;
- 2) взрывоподземных условиях 1.5÷3.0;

3) взрыв на выброс $1.5 \div 2.0$;

4) взрыв на рыхление при одной обнажённой 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_g – коэффициент, зависящий от геологических условий, имеет следующие значения:

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

Величину K_g по проекту принимается равной 200.

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

Тогда сейсмически безопасная величина сосредоточенных зарядов равна:

$$Q_{c..6} = (5 \times 0.8/200)^2 \times 450^3 = 36\ 450 \text{ кг или } 36,4 \text{ т}$$

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

$$Q = 0.65 \times n_3 \times Q_{c..6}, \text{ т}$$

где: n_3 – число групп замедления.

При пятирядном расположении скважин $n_3 = 4$.

Суммарная безопасная величина заряда при трехрядном расположении скважин:

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

3.19 Отвалообразование

3.19.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

При разработке месторождения Коджанчад 4, перевозка руды будет осуществляется на усреднительный рудный склад на месторождении, площадью 1,6 га. Рудный склад расположен южнее на 350 м карьера «№3».

Перевозка вскрышных пород будет осуществляться во внешний породный отвал, расположенный в 120 м восточнее от карьера «№3». Площадь отвала по основанию составляет 31,85 га.

Общий объем транспортировки вскрышных пород за время существования карьеров составит 6,4 млн.м³. Поверхность участка, планируемого размещения отвала пустой породы, сухая, устойчивая и без косогоров.

Плодородный почвенно-растительный слой с поверхности карьеров, породного отвала, рудного склада, пруд-испарителя и технологических дорог, будет засыпан в отвал ПРС, площадью 1,0 га. Общий расчетный объем размещения ПРС за период эксплуатации месторождения Коджанчад 4, составляет, при высоте почвенно-растительного слоя 0,2 м, 119,1 тыс. м³. Отвал ПРС расположен в 100 м севернее карьера «№3».

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

3.19.2 Расчёт бульдозерного отвалообразования

Объем пород, размещаемых во внешний отвал за весь период отработки составит 6,4 млн. м³. Отвал вскрышных пород двухярусный, общей высотой 30 м.

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

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

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

K_p=1,3 коэффициент разрыхления пород в отвале;

h=30 м высота отвала;

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

Таким образом, расчётная площадь отвала составляет:

$$S = (6400 \times 1.3) / (30 \times 0.7) / 10 = 39,6 \text{ га}$$

Примечание: площадь породных отвалов согласно проекту принята равная 31,85 га.

Продолжительность разгрузки и маневрирования автосамосвалов на отвале определяется по формуле:

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

где: t_p = 47 с продолжительность разгрузки автосамосвала;

t_{пер} = 6 с продолжительность переключения передач;

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

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

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

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

Число автосамосвалов разгружающихся на отвале в течение часа:

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

где: $\Pi_{кч} = 93,2 \text{ т}$ – средняя часовая производительность карьера по вскрыше; $K_{пер} = 1,1$ – коэффициент неравномерности работы карьера по вскрыше.

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

$$N_0 = 93.2 * 1.1 / 32 = 3,2$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов:

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

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

Принимаем число одновременно разгружающихся автосамосвалов 1 ед.

Длина фронта разгрузки вычисляется по формуле:

$$L_p = N_{ao} \times l_n, \text{м}$$

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

Таким образом длина фронта разгрузки будет равна:

$$L_p = 1 \times 4 = 4 \text{ м}$$

Число участков, находящихся в планировке:

$$N_{up} = N_{yp} = 1 \text{ шт.}$$

Число резервных участков:

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

Общее число участков:

$$N_y = N_{up} + N_{yp} + N_{урез} = 1 + 1 + 1 = 3 \text{ шт.}$$

Общая длина отвального фронта равна:

$$L_0 = 3 \times 4 = 12 \text{м}$$

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

Показатели работы по отвальному хозяйству на отвале пустых пород приведены в таблице 3.119.2.1.

Таблица 3.119.2.1 - Показатели работы отвального хозяйства

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
1	Потребная ёмкость отвала вскрышных пород	млн. куб.м	6,4
2	Коэффициент разрыхления пород в отвале	-	1,3
4	Количество отвалов	шт	1
5	Высота отвала	м	30
6	Количество ярусов отвала	шт	2
7	Высота первого яруса отвала	м	20
8	Высота второго-четвертого яруса отвала	м	10
9	Ширина въезда на отвал	м	20
10	Площадь отвала	га	31,85
11	Угол естественного откоса	град	33

3.19.3 Технология и организация работ на отвале

В настоящем проекте схема развития отвальных дорог принята кольцевая, радиус закругления для автосамосвалов Volvo A45G равен 9,1 м, для автосамосвалов LGMG MT86 равен менее 12,5 м

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

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

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

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

Для планировки отвальной бровки, бульдозер снабжен поворотным лемехом, установленным под углом 45⁰ или 67⁰ к продольной оси бульдозера. При планировании породы на высоких отвалах лемех обычно устанавливается перпендикулярно оси бульдозера, так как, в этом случае нет надобности, делать набор высоты отвала. Основные технологические параметры процесса автомобильно-бульдозерного отвалообразования приведены на рисунке 3.19.3.1.

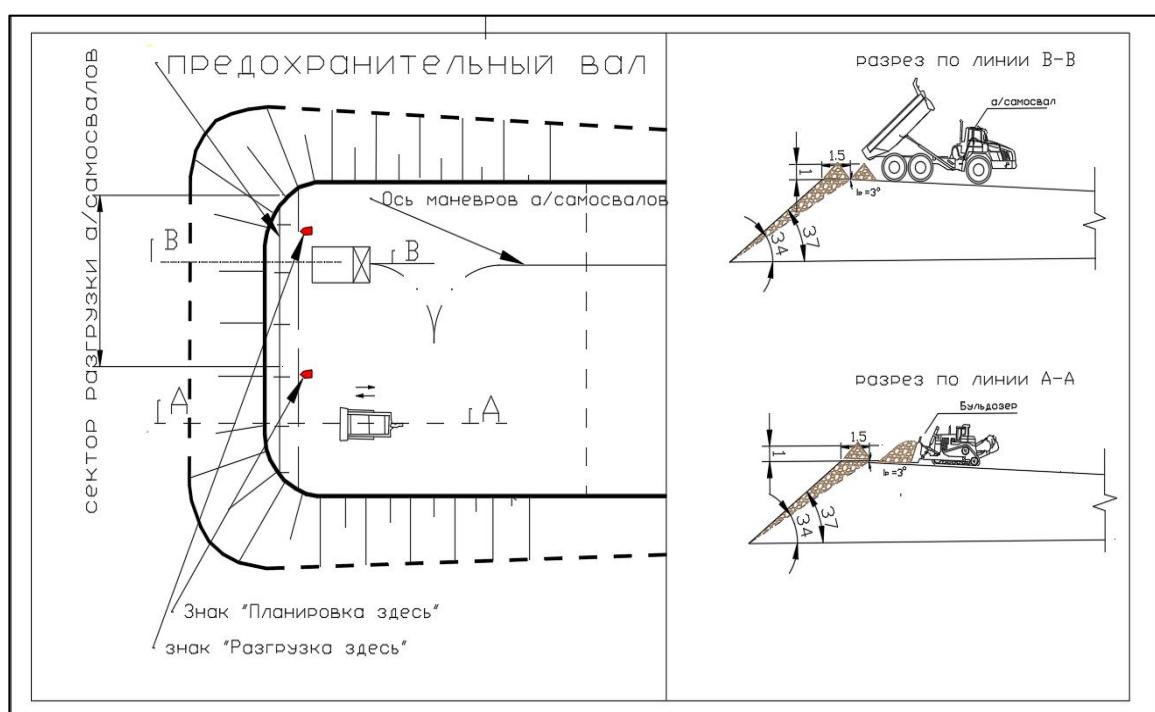


Рисунок 3.19.3.1 – Схема формирования бульдозерного отвала

3.20 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 карьеров;

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 (хвосто и шламохранилища, отвалы бедных руд, пород, шлаков и так далее) подлежат паспортизации и учету в соответствии с порядком установленным законодательством.

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

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

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

в) порядок и ритмичность поставок минерального сырья

перерабатывающему предприятию предусматривает создание необходимого запаса для проведения предварительного усреднения или шихтовки;

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

3.21 Обеспечение устойчивости откосов бортов карьера

Маркшейдерской службой предприятия, для повышения безопасности работ, предусматривается регулярный контроль за устойчивостью горных пород по периметру карьеров месторождения Коджанчад 4.

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

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

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

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

3.22 Охрана недр

Для повышения полноты и качества извлечения полезных ископаемых при разработке открытым способом месторождения Коджанчад 4 предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с утвержденным совместным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 17 ноября 2015 года № 1072 и Министра энергетики Республики Казахстан от 30 ноября 2015 года № 675 «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых», имеющего силу Кодекса Республики Казахстан, от 27.12. 2017 г. № 125-VI, «О недрах и недропользовании» и другими действующими законодательными нормативно-правовыми актами.

3.22.1 Требования охраны недр при проектировании предприятий

В соответствии «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых» проектом разработки открытым способом месторождения Коджанчад 4 установлены следующие основные требования:

- 1) Комплекс требований по рациональному и комплексному использованию недр;
- 2) Развитие планомерных работ - планомерное, последовательное выполнение операций по недропользованию по плану горных работ, составленному согласно проекту разработки месторождений полезных ископаемых, с обеспечением рационального использования недр и безопасного ведения работ;
- 3) Размещение наземных сооружений;
- 4) Способы вскрытия и системы разработки месторождения полезных ископаемых;
- 5) Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов, обеспечивающие наиболее полное, комплексное и экологически целесообразное извлечение из недр и рациональное, эффективное использование полезных ископаемых;
- 6) Рациональное использование дренажных вод, вскрышных и вмещающих пород, а также отходов производства при разработке месторождений полезных ископаемых и переработке минерального сырья;
- 7) Геологическое изучение недр (эксплуатационная разведка), геологическое и маркшейдерское обеспечение работ;
- 8) Меры, обеспечивающие безопасность работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, охрану недр, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с пользованием недрами;

- 9) Мероприятия по технике безопасности;
- 10) Оценки и расчеты платежей за пользование недрами.

3.22.2 Требования охраны недр при разработке месторождений

1) Способ, схема вскрытия и ведения добычных работ на месторождении или его части должны обеспечивать:

- максимальное и экономически целесообразное извлечение из недр всех полезных ископаемых, подлежащих к разработке в пределах горного отвода;
- безопасность ведения горных работ;
- охрану месторождения от стихийных бедствий и от других факторов, приводящих к осложнению их отработки, снижению промышленной ценности, качества и потерям полезных ископаемых.

2) Вскрытие, подготовка месторождения и добычные работы, в том числе опытно-промышленные, должны производиться в строгом соответствии с проектом разработки. При изменении горно-геологических и горнотехнических условий, в проект должны быть своевременно и в установленном порядке внесены соответствующие дополнения и изменения.

3) Выбранные способы, объемы и сроки проведения вскрышных и добычных работ должны обеспечивать установленное качество вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов.

4) В процессе разработки месторождения должны обеспечиваться:

- проведение эксплуатационной разведки и других геологических работ;
- контроль за соблюдением предусмотренных проектом мест заложения, направлении и параметров горных выработок, предохранительных целиков, технологических схем проходки;
- проведение постоянных наблюдений за состоянием горного массива, геолого-тектонических нарушений и другими явлениями, возникающими при разработке месторождения.

5) В процессе вскрытия и разработки месторождения не допускается порча примыкающих участков тел (пластов, залежей) с балансовыми и забалансовыми запасами полезных ископаемых.

6) Количество и качество готовых к выемке запасов полезных ископаемых, нормативы эксплуатационных потерь и разубоживания должны определяться по выемочным единицам.

7) В процессе очистной выемки недропользователи обязаны: вести регулярные геологические наблюдения в добычных забоях и обеспечивать своевременный геологический прогноз для оперативного управления горными работами; вести учет добычи, по каждой выемочной единице; не допускать образований временно неактивных запасов, потерь на контактах с вмещающими породами и в маломощных участках тел (залежей, пластов); разрабатывать и осуществлять мероприятия по недопущению сверхнормативных потерь и

разубоживания; строго соблюдать соответствие календарного графика и плана развития горных работ.

8) При производстве добычных работ запрещается: приступать к добычным работам до проведения установленных проектом вскрышных работ, предусматривающих полноту извлечения полезных ископаемых; выборочная отработка богатых или легкодоступных участков месторождения (пластов, залежей), приводящая или могущая привести к порче оставшихся балансовых запасов полезных ископаемых; допускать сверхнормативные потери.

9) Определение показателей извлечения полезных ископаемых из недр, потерь и разубоживания должно производиться на основе первичного учета раздельно по способам и системам разработки, выемочным единицам и в соответствии с требованиями методических указаний по определению, учету, нормированию и экономической оценке потерь полезных ископаемых при добыче, согласованных с территориальными органами Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан.

10) Потери и разубоживание полезных ископаемых при добыче должны определяться прямым, косвенным и комбинированными методами.

Методы определения потерь полезных ископаемых при добыче должны обеспечивать: определение потерь и разубоживания при технологическом процессе добычи по видам и местам их образования и с требуемой точностью; выявление сверхнормативных потерь и причин их образования.

11) Сверхнормативные потери и выборочная отработка более богатых или ценных полезных ископаемых определяются как разность между фактическими и нормативными значениями по выемочным единицам. За сверхнормативные потери и выборочную отработку применяются штрафные санкции, устанавливаемые государством.

12) Определение, учет и оценка достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве добычных работ осуществляется маркшейдерской и геологической службами. Ответственность за своевременность и достоверность учета показателей извлечения полезных ископаемых из недр при добыче несет недропользователь.

13) Для повышения показателей полноты и качества извлечения при добыче, недропользователи обязаны постоянно осуществлять меры по совершенствованию методов доразведки и эксплуатационной разведки, контроля определения качества полезных ископаемых в недрах и добываемого минерального сырья, технологии разработки месторождения; внедрению прогрессивной горной техники.

14) При разработке месторождений открытым способом в обязательном порядке должны производиться систематические наблюдения за состоянием откосов уступов и отвалов с целью своевременного выявления в них деформаций, сведения к минимуму потерь полезных ископаемых, а также для обеспечения безопасности ведения горных работ.

4 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ КАРЬЕРА

4.1 Основные расчётные параметры электроснабжения карьера

Обеспечение электроэнергией месторождения Коджанчад 4, планируется осуществлять от дизель-генераторной установки AKSA – 330 кВА.

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 СН РК 2.04-01-2011 и СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» и «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352).

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

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

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

При разработке месторождения Коджанчад 4, и определения мест подлежащих освещению, потребное количество необходимых прожекторов и мачт освещения, будет уточнено расчетом по фактический имеющимся данным.

4.3 Расчёт электрических нагрузок и расхода электроэнергии

Расчёты электрических нагрузок карьеров производятся методом коэффициентов использования и максимума нагрузки в соответствии с «Указаниями по определению электрических нагрузок в промышленных установках». Установленная мощность рудника составляет 230 кВт, полная потребляемая мощность 153 кВт, годовой расход электроэнергии 992 070

кВт/час в год. Определение электрических нагрузок и годового расхода электроэнергии приведено в таблице 4.3.1.

Таблица 4.3.1 - Расчёт электрических нагрузок и расход электроэнергии

Наименование приёмников электроэнергии	Количество потребителей, шт	Номинальная мощность P_n , кВт	Суммарная установленная мощность, $P_{исп}$, кВт	Коэффициент спроса, K_c	$\cos\varphi_p$	$\operatorname{tg}\varphi_p$	Коэффициент загрузки, K_3	Расчетная мощность		Время работы приемников за сутки, ч	Расход активной и реактивной энергии за сутки	
								$P_{потреб}=K_c \times P_{исп}$, кВт	$Q_{потреб}=P_{потреб} \times \operatorname{tg}\varphi_p$, кВАр		$W_a=P_{потреб} \times t$, кВт·ч	$W_p=W_a \times \operatorname{tg}\varphi_p$, 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 карьера, руд.склада и отвала	1	50	50	0,9	1	0	0,9	45	0	10	450	0
Всего по объекту:			230					153	75,6	31	2 718	1 587,6

4.4 Заземление

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

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

Центральные заземлители предусматриваются у каждого ППП для группы электроприёмников. Заземление выполняется в соответствии с требованиями «Правила устройства электроустановок» (Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230).

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 расходящиеся 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.

Расчет водопритоков в карьер Коджанчад 4 произведен на основании следующий документов:

1. «Краткий отчет по результатам инженерно-геологических исследований на Коджанчадской площади в Экибастузском районе Павлодарской области», разработанного ТОО «Цетргеолсъёмка» на основании договора ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» № 02/03-2021 от 05.03.2021 года;

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 5);

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 водопритока в карьеры за счет ливневых осадков

Максимальные водопритоки 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:

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

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_b – площадь водосбора. Площадь водосбора принимается равной площади карьера по верху – 183 400 м² (определенна общая для всех карьеров м. Коджанчад 4 графически в программе AutoCAD);

y – коэффициент простираемости ливневого дождя - 1,0;

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

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

Ливневый водоприток в карьер составит:

$$Q_{\text{л}} = (0,8 \cdot 183\,400 \cdot 1,0 \cdot 0,0696) / 24 = 426 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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 добывчных работ, $\beta = 0,1$;

$m_{\text{с}}$ – годовое количество твердых осадков - 0,2807 м. По данным многолетних наблюдении 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 - 183 400 м²;

$t_{\text{с}}$ – продолжительность интенсивного снеготаяния по данным наблюдений - 15 сут.

Приток талых вод в карьер за счет снеготаяния составит:

$$Q_{\text{с}} = (0,8 \cdot 0,1 \cdot 0,2807 \cdot 183\,400) / 15 = 275 \text{ м}^3/\text{сут} = 11,44 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Расчет водопритока в карьера за счет подземных вод

По данным геологоразведочных работ подземные воды преимущественно безнапорные, имеют свободную поверхность, глубина их залегания в зависимости от рельефа местности составляет 1-2 м.

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:

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

где: $Q_{\text{п}}$ - приток подземных вод в карьер, м³ /сутки;

K - коэффициент фильтрации водоносного горизонта, $K = 0.1$ м/сутки.

H - средняя мощность водоносного горизонта, м. По данным гидрогеологической характеристики района, глубина залегания подземных вод с среднем составляет 1-2 м. Данные значения были подтверждены в ходе гидрогеологического бурения (статистический уровень подземных вод). Максимальная глубина карьера составляет 110 м, тогда мощность водоносного горизонта соответственно составит разницу между двух величин. Для расчетов принято максимальная мощность водоносного горизонта на последний год отработки карьера - 110 м.

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

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

где: a – коэффициент уровнепроводности, 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:

$$a = \frac{0,1 * 110}{0,01} = 1100 \text{ м}^3 / \text{сут}$$

Значение t с достаточной для расчетов точностью принимается равным времени эксплуатации карьера, 7 лет. Тогда $t = 365 * 7 = 2555$ суток.

Тогда приведенный радиус влияния водоотлива равен:

$$R_{\text{пр}} = 1,5 * \sqrt{1100 * 2555} = 2514 \text{ м}$$

то – приведенный радиус «большого колодца», м.

Радиус такой окружности определяется по формуле:

$$r_o = \frac{P_{cp}}{2\pi}$$

В расчетах карьер рассматривается как «большой колодец», длина окружности которого равна периметру карьера в средней его части (гор. + 350 м.) $P_{cp} = 1\ 930$ м.

Тогда радиус «большого колодца» равен:

$$r_o = \frac{1\ 930}{2 * 3,14} = 307 \text{ м}$$

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

$$Q_p = \frac{1,36 * 0,1 * 110^2}{\lg 2514 - \lg 307}$$

Как видно из расчетов основной и постоянный водоопроток в карьер будет за счет подземных вод и составит:

$$Q_p = 1\ 802 \text{ м}^3/\text{сут} = 75 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Таким образом, возможный водоприток в карьер на конец его отработки за счет различных источников составит:

за счет ливневых осадков $Q_l = 426 \text{ м}^3/\text{ч} = 10\ 212 \text{ м}^3/\text{сут};$

за счет снеготаяния $Q_c = 11,44 \text{ м}^3/\text{ч} = 275 \text{ м}^3/\text{сут};$

за счет подземных вод $Q_p = 75 \text{ м}^3/\text{ч} = 1\ 802 \text{ м}^3/\text{сут}.$

Сводные данные по расчету водопритоков за счет различных источников приведены в таблице 5.1.1.

Учитывая, что в период снеготаяния ливневый дождь маловероятен, то максимальный водоприток принят за счет ливневых осадков и подземных вод.

Таблица 5.1.1 - Максимально-возможные водопритоки в проектируемые карьеры на конец их отработки за счет различных источников

Максимально-возможные водопритоки, (Q)						Максимально-возможный общий водоприток, (Qобщ)	
За счет ливневых осадков		За счет снеготаяния		За счет подземных вод			
м ³ /сут	м ³ /час	м ³ /сут	м ³ /час	м ³ /сут	м ³ /час	м ³ /сут	м ³ /час
10 212	426	275	11,44	1 802	75	12 014	501

5.2 Расчёт и выбор оборудования для водоотлива

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

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

За нормальный приток воды принят приток за счёт стабилизованных подземных вод $Q_p = 75 \text{ м}^3/\text{ч}$ и таяния твёрдых осадков $Q_{\text{л}} = 11,44 \text{ м}^3/\text{ч}$. Суммарный водоприток в карьер составит $Q_k = 86,44 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Тогда производительность насосов может быть определена по формуле:

$$Q = \frac{24 \times Q_k}{20} = 1.2 \times Q_k = 1.2 \times 86,44 = 103,7 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

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

где: $H_k = 110 \text{ м}$ глубина карьера до разрабатываемого горизонта;

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

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

Манометрический напор насосной установки

$$H_r = 110 + 14 - 3 = 121 \text{ м}$$

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

$$H_o = (1,05 - 1,18) H_r = 1,1 \cdot 121 = 133,1 \text{ м.}$$

Расчётные показатели производительности и напора определены на период завершения отработки месторождения на глубине 110 м от поверхности.

На основании расчётных показателей ($Q_{\text{нас}}$, H_o) для постоянного водоотлива в карьерах принимается две насосные установки (основная и резервная) на базе центробежного многоступенчатого секционного насоса ЦНС 150/100.

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

Таблица 5.2.1 - Технические характеристики насоса

Наименование параметра	
Насос	ЦНС 150-100
Максимальная потребляемая мощность насоса, кВт	110
Номинальная частота вращения, об/мин	2 850
Геометрическая высота всасывания, м	6
Подача, куб.м/ч	150
Напор, м	100

Внутренний диаметр нагнетательного трубопровода определён по формуле:

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

где: $Q_{\text{нас}}$ - производительность насоса, $Q_{\text{нас}} = 150 \text{ м}^3/\text{ч} = 0,042 \text{ м}^3/\text{с}$;

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

$$\text{Для скорости } v=1.5 \text{ м/с} \quad d = \sqrt{\frac{4*0,042}{3,14*1,5}} = 0,189 \text{ м или } 189 \text{ мм.}$$

$$\text{Для скорости } v=2.5 \text{ м/с} \quad d = \sqrt{\frac{4*0,042}{3,14*2,5}} = 0,146 \text{ м или } 146 \text{ мм.}$$

С учетом ближайшего по стандартному, диаметр, трубопровода принимается равным 190 мм.

Учитывая, что карьерные воды неагрессивны по отношению к ПВХ пластику, в проекте приняты ПВХ трубы d_v 190 мм.шлп

6 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Размещение зданий и сооружений на промплощадке месторождения Коджанчад 4 не планируется.

Промплощадка месторождения соединена с вахтовым посёлком месторождения Аяк-Коджан автодорогой длиной 5,5 км.

Площадь участка добычи недр составляет 445,18 га. Площадь карьеров Коджанчад 4 составляет: карьер №1 – 4,31 га, карьер №2 – 3,69 га, карьер №3 – 10,8 га.

На расстоянии 0,12 км от карьера «№3» месторождения Коджанчад 4 размещается отвал пустых пород, проектная площадь которого составляет 31,85 га.

Объем отвала установлен с учётом коэффициента разрыхления на полный объем вскрышных пород, на весь период эксплуатации карьера. Отвал запроектирован в два яруса, общей высотой 30 м. Отвал планируется соединить с карьером автомобильной дорогой шириной 20 м.

Также, на расстоянии 0,1 км от карьера «№3» размещается отвал ПРС, проектная площадь которого составляет 1,0 га.

Размещение пруд-испарителя карьерных вод, площадь которого составляет 8,7 га, и вместимость 80 тыс. м³, планируется на расстоянии 0,68 км от карьера «№3».

В целях складирования и усреднения добытой руды, на расстоянии 0,35 км от карьера «№3» размещается промежуточный временный рудный склад площадью 1,6 га.

Режим работы на месторождении Коджанчад 4 вахтовый. Работники карьера будут проживать в вахтовом поселке месторождения Аяк-Коджан.

Посёлок расположен на расстоянии 5 км восточнее промплощадки и карьера «№3» месторождения Коджанчад 4, за пределами санитарно-защитной зоны месторождения.

Размеры площадей объектов месторождения Коджанчад 4 приведены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 - Площади занимаемых объектов

№	Наименование	Всего земель, га
1	Карьер:	
-	№1	4,31
-	№2	3,69
-	№3	10,8
2	Автодороги (в контуре участка недр)	9,48
3	Породный отвал	31,85
4	Склад почвенно-растительного слоя (ПРС)	1,0
5	Рудный склад	1,6
6	Пруд-испаритель	8,7
	Всего:	71,43

6.1.1 Автодороги предприятия

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

Ширина проезжей части внеплощадочных дорог при двухполосном движении для III-к категории автодорог определяется согласно таблице №30 СП РК 3.03-122-2013, и при габаритах автосамосвалов Volvo A45G и LG MG MT86 по скатам кузовов 3,4 м и 4,05 м, принимается (см.столбец №8 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 подвижанием фронта работ и имеющие срок службы до одного года, проектируются по нормам дорог III-к категории.

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

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

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

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

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

7 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Охрана окружающей среды предусматривает:

- 1) разработку месторождения с максимальным сохранением целостности земель с учётом технической, технологической, экологической и экономической целесообразности;
- 2) предотвращение техногенного опустынивания земель;
- 3) применение предупредительных мер от проявлений опасных техногенных процессов;
- 4) предотвращение загрязнения недр, ввиду отсутствия подземного хранения веществ, материалов и захоронения вредных веществ и отходов;
- 5) обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов;
- 6) сокращение территорий нарушенных и отчуждаемых земель путем опережающего до начала работ строительства автомобильных дорог по рациональной схеме;
- 7) предотвращение истощения и загрязнения по дземных 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 экологическую безопасным способом.

Детализированные расчёты 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 позволяют снизить до минимума негативное воздействие на природную среду, рационально использовать природные ресурсы региона.

8 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

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

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

16) обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с требованиями, установленными законодательством Республики Казахстан;

17) обеспечивать подготовку, переподготовку и проверку знаний специалистов, работников в области промышленной безопасности;

18) заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами и формированиями договоры на обслуживание в соответствии с законодательством Республики Казахстан или создавать объектовые профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования для обслуживания опасных производственных объектов этих организаций;

19) письменно извещать территориальное подразделение уполномоченного органа в области промышленной безопасности о намечающихся перевозках опасных веществ не менее чем за три календарных дня до их осуществления;

20) осуществлять постановку на учет, снятие с учета в территориальном подразделении уполномоченного органа в области промышленной безопасности опасных производственных объектов;

21) согласовывать проектную документацию на строительство, расширение, реконструкцию, модернизацию, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта в соответствии с настоящим Законом и законодательством Республики Казахстан об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности;

22) при вводе в эксплуатацию опасного производственного объекта проводить приемочные испытания, технические освидетельствования с участием государственного инспектора;

23) поддерживать в готовности объектовые профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования с обеспечением комплектации, необходимой техникой, оборудованием, средствами страховки и индивидуальной защиты для проведения аварийно-спасательных работ;

24) планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации возможных аварий и их последствий на опасных производственных объектах;

25) иметь резервы материальных и финансовых ресурсов на проведение работ в соответствии с планом ликвидации аварий;

26) создавать системы мониторинга, связи и поддержки действий в случае возникновения аварии, инцидента на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование;

27) осуществлять обучение работников действиям в случае аварии, инцидента на опасных производственных объектах;

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

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

9 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

9.1 Общие положения по экономике

В данной главе приводится экономическая оценка отработки подсчитанных по состоянию на 02.01.2024 г запасов медных руд месторождения Коджанчад 4, в границах открытой отработки до гор. +300 м.

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

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

9.2 Анализ мирового рынка меди

Благодаря сочетанию пластичности, хорошей электропроводимости и высокой теплоёмкости, медь является незаменимым металлом в ряде отраслей, таких как электротехника, трубопроводная промышленность, химическая промышленность, а также в медицине, архитектуре, ювелирном деле и других сферах. Наибольшая доля добычи меди приходится на Южную Америку. Больше 60% всей меди в мире добывается в Чили и Перу. Значительные объёмы меди добываются также в Китае. Казахстан занимает 10-е место в мире по добыче меди. Крупнейшим потребителем меди в мире является Китай, на долю которого приходится более 50% мирового спроса.

На рисунке показаны крупнейшие производители меди в мире за период 2015-2023 гг (на момент составления отчета, официальные данные по производству меди за 2024 год были не опубликованы).

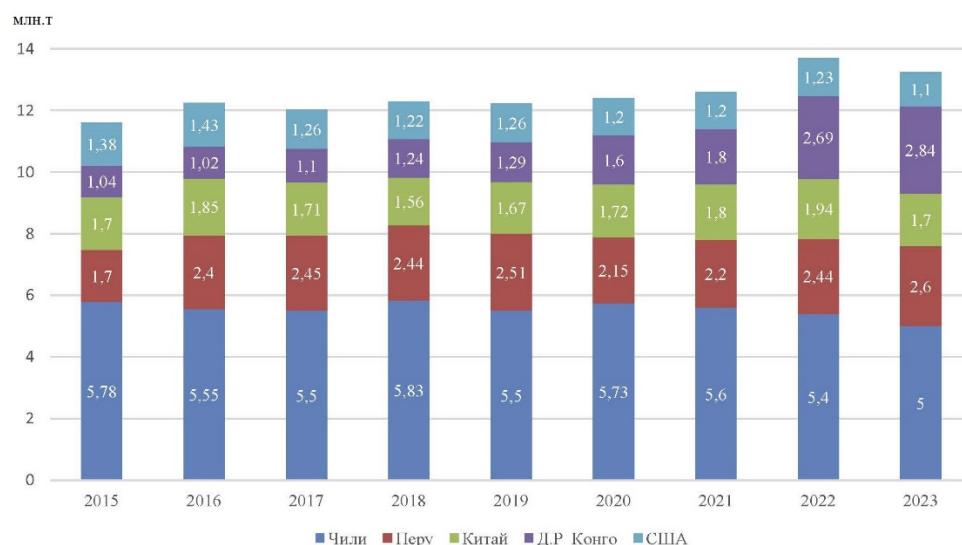


Рисунок 9.2.1 - Крупнейшие страны производители меди

9.3 Прогноз баланса и цены меди на мировом рынке

Международная группа по изучению меди ICSG (International Copper Study Group) 24–25 сентября 2024 года провела встречу в Лиссабоне, Португалия. ICSG – это единственный многосторонний институт, занимающийся вопросами производства, потребления и торговли медью, созданная в 1992 году, является межправительственной организацией, которая служит для проведения международных дискуссий и сотрудничества по вопросам, связанным с медью. В группу в качестве членов и наблюдателей входят 24 государства.

В заседании приняли участие делегаты правительств и отраслевые консультанты из ведущих стран-производителей и потребителей меди. Они обсудили ключевые вопросы, влияющие на мировой рынок меди. На заседании Статистического комитета был сформирован прогноз мирового баланса производства и потребления рафинированной меди.

Прогноз добычи меди:

Ожидается, что мировая добыча меди вырастет на 1,7% в 2024 году и на 3,5% в 2025 году.

Рост в 2024 году будет несколько ниже, чем в 2023 году (2%), из-за закрытия шахты Cobre Panamá (сокращение 330 тыс. тонн меди). Тем не менее, увеличение добычи на ряде крупных шахт компенсирует это снижение.

В 2025 году рост ускорится до 3,5%, благодаря расширению мощностей в Демократической Республике Конго (Катоа-Какула), Монголии (Ою-Толгой) и запуску Малмыжского месторождения в России.

Прогноз производства рафинированной меди:

В 2024 году ожидается увеличение на 4,2% из-за восстановления после технических простоев и аварий 2023 года.

В 2025 году рост замедлится до 1,6% из-за ограничений на поставки концентратов. Однако, производство за счет вторичной переработки (лома) вырастет на 6%, а производство методом электровыщелачивания – на 2,5%.

Прогноз потребления меди:

Ожидается рост мирового потребления рафинированной меди на 2,2% в 2024 году и 2,7% в 2025 году.

В Китае потребление увеличится на 2% в 2024 году и на 1,8% в 2025 году.

В остальном мире потребление после снижения в 2023 году на 3% вырастет на 2,4% в 2024 году и на 3,7% в 2025 году, благодаря расширению производства полуфабрикатов в Индии и других странах.

Баланс меди:

В 2024 году ожидается профицит рафинированной меди в размере 469 тыс. тонн, а в 2025 году – 194 тыс. тонн.

Прогнозы могут изменяться из-за неожиданных факторов, таких как изменения запасов в Китае.

Регионы	ДОБЫЧА МЕДИ			ПРОИЗВОДСТВО РАФИРОВАННОЙ МЕДИ			ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАФИНИРОВАННОЙ МЕДИ		
	2023	2024	2025	2023	2024	2025	2023	2024	2025
Африка	3 665	3 981	4 422	2 409	2 614	2 926	184	187	180
Северная Америка	2 340	2 432	2 531	1 574	1 689	1 676	2 133	2 188	2 255
Южная Америка	8 862	8 631	9 059	2 514	2 350	2 403	381	395	405
10 стран Asean	1 063	1 143	1 078	454	636	1 177	1 151	1 220	1 306
Азия без Asean/СНГ	2 587	2 654	2 925	14 907	15 642	16 232	18 743	19 223	19 750
Asia-СНГ	983	1 010	1 072	499	517	531	107	107	107
Евросоюз	760	766	800	2 467	2 467	2 524	2 985	2 934	2 969
Остальная Европа	1 241	1 332	1 514	1 234	1 266	1 352	871	897	902
Океания	866	858	852	445	450	452			
Всего	22 367	22 807	24 252	26 503	27 632	29 272	26 556	27 150	27 875
С поправками */ **	22 367	22 746	23 541	26 503	27 619	28 068	26 556	27 150	27 875
% изменений за год	2.0%	1.7%	3.5%	4.9%	4.2%	1.6%	2.8%	2.2%	2.7%
Мировой уточненный баланс (на основе очевидного использования в Китае) (тыс. тонн)							-53	469	194

* На основе формулы для расчета разницы между прогнозируемым содержанием меди в концентратах и прогнозируемым использованием в производстве первичной электролитической очистки.

** Расчет на перебой в поставках основан на средних отклонениях прогноза ICSG за предыдущие 5 лет.

Рисунок 9.3.1 - Прогноз мирового потребления и поставок рафинированной меди

ICSG отмечает, что в 2024 году в мире образовался значительный профицит меди. Она увеличила свой прогноз по избытку рафинированного металла в 2024 году до 469 тыс. тонн, с предыдущей оценки в 162 тыс. тонн. В 2023 году, по оценке ICSG, мир столкнулся с дефицитом меди в 53 тыс. тонн. По данным группы, производство первичного и вторичного (из лома и отходов) рафинированного металла в 2024 году может увеличиться на 4,2%, к предыдущему периоду, до 27 619 тыс. тонн, тогда как потребление вырастет всего на 2,2%, до 27 150 тыс. тонн. Также, согласно предварительным расчетам группы, только по итогам января-августа 2024 года избыток рафинированной меди на рынке составлял 535 тыс. тонн, при мировом производстве в 18 330 тыс. тонн и потреблении в 17 800 тыс. тонн.

ICSG отмечает, что в 2024 году мировое производство меди восстанавливается после серии остановок ряда заводов на техническое обслуживание, аварий и иных производственных неполадок в прошлом году в крупных странах-производителях, включая Чили, Японию, Индию, Индонезию и США, а росту способствует запуск новых и расширение старых предприятий в Китае и Демократической Республике Конго, странах, на долю которых приходится более половины всего мирового производства меди.

ICSG рассчитывает, что сложившаяся ситуация с профицитом на рынке меди может измениться в 2025 году. По ее расчетам, производство в 2025 году вырастет лишь на 1,6%, до 26 556 тыс. тонн, в то время как потребление увеличится на 2,7%, до 27 875 тыс. тонн, и таким образом профицит сократится в 2,4 раза в сравнении с 2024 годом, до 194 тыс. тонн.

Динамика цен на медь является одним из индикаторов состояния мировой экономики. Весной 2024 года медь дорожала, и эксперты, видели в этом оптимистичный сигнал. Однако тренд развернулся, и медь начала дешевеет из-за затяжной стагнации в Китае.

Медь, дорожавшая в начале 2024 года, дала аналитикам повод ожидать скорого восстановления мировой экономики. Однако, рост сменился падением. Трехмесячные фьючерсы на медь на Лондонской бирже металлов (LME) опустились с пика в \$10 889 за тонну 20 мая на 15%, до \$8 768 за тонну 31 декабря. Аналогичная картина наблюдалась и на бирже Comex, подразделении Нью-Йоркской товарной биржи, где трехмесячные фьючерсы упали на 18,6%, с пика в \$5 за фунт (\$11 023 за тонну) 20 мая до \$4,03 за фунт (\$8 884 за тонну) 31 декабря.

Правда, к 21 января 2025 года цена на LME поднялась до \$9 285 за тонну, а на Comex до \$4,34 за фунт (\$9 568 за тонну).

Причины падения цены на медь можно разделить на несколько составляющих. Во-первых, риск введения США высоких пошлин на американский импорт, в первую очередь из Китая. Данный факт ставит под угрозу рост мировой экономики, а следовательно, и промышленный спрос на цветные металлы. В свою очередь, медь крайне чувствительна к состоянию мировой экономики, поэтому увеличение вероятности глобальной рецессии вызывает падение цен на металл. Второй причиной является профицит меди на мировом рынке, что оказывает дополнительное давление на ее стоимость.

Последнее снижение в ноябре 2024 года стоимости меди, вместе с другими сырьевыми товарами, обусловлено политической ситуацией в США (итогами президентских выборов), что привело к укреплению курса американского доллара, ослаблению китайского юаня, а также к падению цен на сырьевые товары. Однако, Китай продолжает наращивать установленную мощность в энергетическом секторе, как за счет классической генерации, угольной, газовой и атомной, так и за счет возобновляемых источников энергии, что ведет к росту потребления меди. Индия также демонстрирует рост спроса на медь, который оценивается в 10-12% в год на среднесрочном горизонте.

В пользу возможной поддержки цен на медь говорит и недавнее решение Пекина отменить с 1 декабря 2024 года выплату экспортёрам алюминия и меди компенсаций в размере 13% экспортной пошлины за вывезенный металл, что может снизить объемы китайского экспорта.

Недавнее решение отменить возврат экспортной пошлины на медь со стороны КНР отчасти позитивно для глобальных цен.

9.4 Исходные данные для экономической оценки

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

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

Для расчёта товарной продукции предприятия использовались календарные графики ведения горных работ, а также показатели извлечения, рассчитанные согласно исследованиям проведённым ВНИИЦВЕТМЕТ по заказу недропользователя. Тема исследований «Технологические исследования по разработке технологии флотационного обогащения окисленной и сульфидной руды рудопроявления Коджанчад 4» в 2023 году. Для окисленных руд принято извлечение в катодную медь при выщелачивании 70%. Для смешанных руд принято извлечение меди при флотации 60%. Для сульфидных руд извлечение меди при флотации составляет 84.7%.

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

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

Для прогноза цены меди был проведён анализ официальных цен на медь по котировкам фьючерс на фондовой бирже LME за 3-х летний период (с 01.01.2025 г. по 31.12.2024 г.), опубликованным в свою очередь на ее официальном сайте.

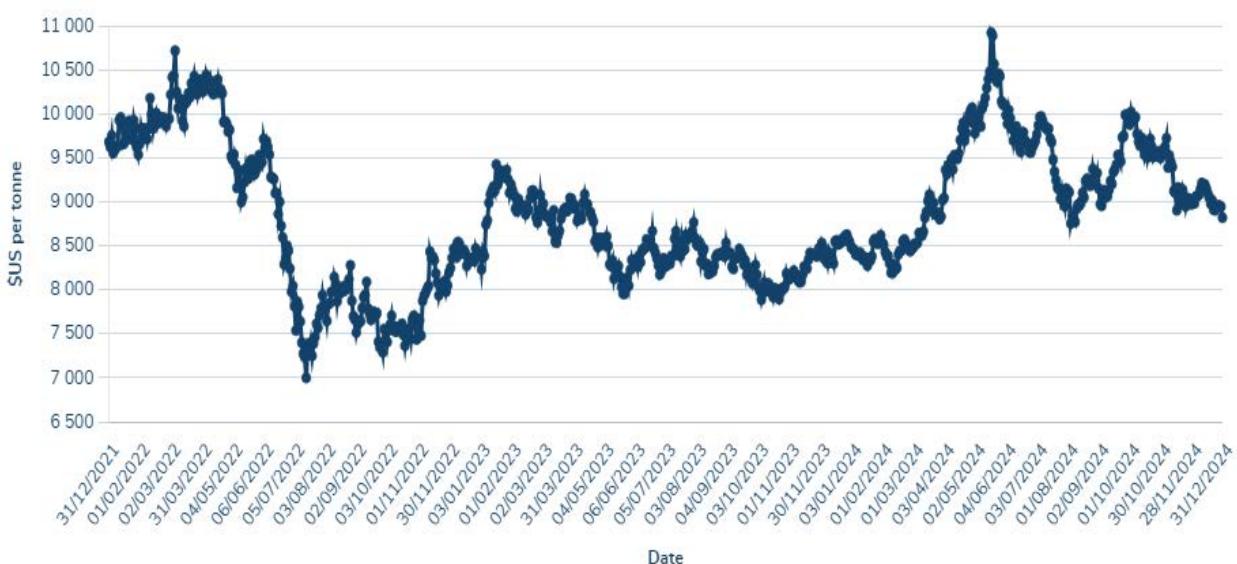


Рисунок 9.4.1 - Цена меди на LME с 01.01.2022 г до 01.01.2025 г.

На основе фактической динамики среднесуточных цен, для экономических расчётов прогнозная цена принята размере 9 200 USD за тонну.

Расчёты выполнены в долларах США (USD). Показатели в тенге пересчитываются в USD по значению курса 470 тенге за 1 USD.

9.5 Расчёт налогов и других обязательных платежей в бюджет

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

- Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) рассчитан в соответствие со статьёй 746 НК РК по ставке налога на добычу меди 8.55%
- Корпоративный подоходный налог. В соответствии со статьёй 313 НК РК налогооблагаемый доход подлежит обложению налогом по ставке 20%
- Налог на имущество рассчитан в соответствии со статьями 517-522 НК РК. Налоговой базой является среднегодовая балансовая стоимость зданий и сооружений, определённая по данным бухгалтерского учёта. Налог на имущество выплачивается по ставке 1.5% к налоговой базе
- Социальный налог учтён в себестоимости продукции
- Плата за пользование земельными участками рассчитана в соответствии со статьёй 563 НК РК
- Налог на транспортные средства включён в финансово-экономические расчёты на основе фактических данных аналога за 2024 год скорректированных по проектной производительности по горной массе
- Плата за загрязнение окружающей среды определена в соответствие со статьёй 576 НК РК на основе фактических данных аналога за 2024 год скорректированных по проектной производительности по горной массе.

9.6 Эксплуатационные затраты

Так как месторождение Коджанчад 4 является проектируемым горнодобывающим предприятием, то эксплуатационные затраты по отдельным видам работ приняты, согласно информации предоставленной бухгалтерией рудника-аналога Аяк-Коджан, за период с 01.01.2024 г по 31.12.2024 г, которая приведена в таблице 9.7.1.

Таблица 9.6.1 – Удельные эксплуатационные затраты на производство продукции

Наименование	Ед. изм.	Значение
Материалы для рудника из расчёта на 1 куб.м горной массы	USD/м ³	0.15
Заработка плата для работников рудника из расчёта на 1 куб.м горной массы	USD/м ³	0.48
Обслуживание оборудования на руднике из расчёта на 1 куб.м горной массы	USD/м ³	0.06
Оплата подрядных работ на 1 куб.м горной массы	USD/м ³	3.48
Другие производственные расходы рудника из расчёта на 1 куб.м горной массы	USD/м ³	0.19
Обслуживание оборудования и расходные материалы цеха выщелачивания на 1 т руды	USD/т	2.74
Заработка плата для цеха выщелачивания из расчёта на 1т руды	USD/т	1.39
Административно-управленческие расходы цеха выщелачивания на 1т руды	USD/т	0.26
Другие расходы для цеха выщелачивания на 1т руды	USD/т	0.19
Обслуживание оборудования и расходные материалы ОФ на 1 т руды	USD/т	6.85
Заработка плата для ОФ из расчёта на 1т руды	USD/т	3.46
Оплата подрядных работ на 1 т руды	USD/т	0.65
Другие расходы для ОФ на 1т руды	USD/т	0.49
Расходы по геологоразведочным работам на 1т руды	USD/т	0.50
Проектные и исследовательские работы на 1т руды	USD/т	0.50
Транспорт руды до обогатительной фабрики на 1т руды	USD/т	0.55
Транспорт концентрата на 1т концентрата	USD/т	0.68

Расходы головного офиса исключены из затрат, поскольку они уже полностью отнесены на себестоимость продукции предприятия-аналога, рудника Аяк-Коджан, который разрабатывается одновременно с проектным рудником Коджанчад 4.

В состав эксплуатационных затрат входят расходы по контрактным обязательствам недропользователя

- ежегодные отчисления на социально-экономическое развитие региона и его инфраструктуру в размере 1% от инвестиций
- отчисления на подготовку казахстанских кадров в размере 1% от эксплуатационных затрат

- отчисления в кластерный фонд на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) в размере 1% от совокупного годового дохода по контрактной деятельности по итогам предыдущего года
- отчисления в ликвидационный фонд в размере 0.1% от эксплуатационных затрат на добычу (в соответствии с контрактными обязательствами).

9.7 Амортизация

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

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

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

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

9.8 Расчёт стоимости товарной продукции

Производимой на предприятии товарной продукцией является медный концентрат, поэтому в настоящем отчёте оценка запасов выполнена на стадии горно-обогатительного передела. Цена на медь обоснована в анализе мирового рынка меди и составляет 9 200 USD/т.

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

Дисконтные скидки учитывают отклонения в содержаниях металлов, а также затраты потребителя на пирометаллургический передел концентрата и рафинирование металлов. С учётом действующих договорных условий

произведен расчёт цен продажи концентрата в USD/т по годам эксплуатации рудника. Среднее значение цены продажи концентрата составляет 1 537 USD/т.

9.9 Капитальные затраты

Месторождение Коджанчад 4 будет вовлечено в разработку с целью восполнения запасов действующего рудника Аяк-Коджан, где все объекты производственного назначения, объекты транспорта, связи и объекты жилищно-гражданского назначения построены.

Затраты на проведение геологоразведочных работ на площади месторождения Коджанчад 4 учтены в капитальных затратах рудника Аяк-Коджан. Проведение горно-капитальных работ в период строительства карьера относится на себестоимость, так как добыча руды начинается с первого года работы рудника. Остаточная стоимость зданий и сооружений основного и вспомогательного назначения, инфраструктурных объектов, машин и оборудования вспомогательного производства, учтены согласно ведомости фиксированных активов в размере 50% от активов рудника Аяк-Коджан.

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

Капитальные затраты на строительство электролизного завода, в том числе и цеха выщелачивания заложены в размере 20 млн. USD (10 млн. USD – фабрика, 5,2 млн. USD – ЛЭП, 2,5 млн. USD - кучное оборудование, 1 млн. USD - ДСК, 2 млн. USD - прочее). Основная часть затрат будет отнесена на действующий рудник Аяк Коджан. На месторождение Коджанчад 4 заложено 10% от общей стоимости капитальных затрат на строительство электролизного завода (1 000 тыс. USD - строительство помещения цеха выщелачивания, 1 000 тыс. USD - приобретение оборудования для выщелачивания).

Объем капитальных затрат в промышленное освоение месторождения Коджанчад 4 приводится в таблице 9.9.1.

Таблица 9.9.1 – Капитальные затраты до начала освоения запасов

Наименование	Стоимость, тыс.USD
Здания и сооружения	4 415
Машины и оборудование	9 012
Канцелярские машины и компьютеры	71
Другие виды основных средств	193
Земельные участки	2
Итого:	13 694

Годовые капитальные затраты на поддержание предусмотрены в размере 10% от капитальных затрат и составляют 1 369 тыс.USD в год.

9.10 Финансово-экономическая модель

На основании приведенных данных проведены расчёты финансово-экономических моделей для вариантов бортового содержания меди 0.1%, 0.2% и 0.5%. В таблице 9.10.1 дано укрупнённое сравнение расчётных вариантов.

Таблица 9.10.1 – Экономическое сравнение вариантов бортовых содержаний меди

Наименование показателей	Ед.изм.	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Бортовое содержание меди	%	0.1	0.2	0.5
Добыча руды в карьере				
Количество добытой руды	тонн	1 840 000	1 886 301	1 058 585
Количество меди в добытой руде	тонн	11 902	16 112	12 172
Количество вынутой вскрыши	куб.м	5 638 282	8 606 956	8 311 887
Коэффициент вскрыши	куб.м/т	3,06	4,56	7,85
Переработка руды выщелачиванием (окисленная руда)				
Количество переработанной руды	тонн	1 330 374	1 286 222	674 293
Количество катодной меди из окисленной руды	тонн	8 278	10 871	7 977
Количество полученного концентрата	тонн	5 795	7 609	5 584
Количество меди в концентрате	тонн	70	70	70
Переработка руды флотацией (смешанная и сульфидная руда)				
Количество переработанной руды	тонн	509 626	600 079	384 292
Количество меди в перерабатываемой руде	тонн	3 624	5 241	4 196
Количество товарного концентрата	тонн	16 692	24 297	19 322
Количество меди в концентрате	тонн	3 036	4 434	3 526
Содержание меди в концентрате (среднее)	%	18,2	18,3	18,2
Извлечение меди при обогащении (среднее)	%	83,8	84,6	84,0
Экономические показатели				
Цена 1 тонны катодной меди	USD	9 200	9 200	9 200
Биржевая цена 1 унции серебра	USD	30	30	30
Цена 1 тонны медного концентрата	USD	8 836	8 836	8 836
Цена 1 тонны товарного концентрата	USD	1 548	1 567	1 596
Себестоимость выемки горной массы	USD/куб.м	4,36	4,36	4,36

Себестоимость выщелачивания	USD/т	4,58	4,58	4,58
Себестоимость обогащения	USD/т	11,45	11,45	11,45
Себестоимость общей деятельности	USD/т	1,56	1,56	1,56
Совокупный доход	тыс.USD	77 613	105 807	80 217
Производственные расходы	тыс.USD	42 328	56 247	47 066
Налог на добычу полезных ископаемых	тыс.USD	10 545	14 311	10 867
Прочие налоги и отчисления	тыс.USD	1 898	2 316	1 745
Капитальные вложения (инвестиции)	тыс.USD	7 217	7 241	7 170
Амортизационные отчисления	тыс.USD	5 429	5 643	4 840
Чистая прибыль	тыс.USD	15 686	21 801	14 116
Чистая современная стоимость разработки месторождения (NPV) при ставке дисконтирования 10%	тыс.USD	3 014	6 533	2 896
Внутренняя норма рентабельности	%	88,7%	57,8%	32,2%

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

В таблице 9.10.2 приведена финансово-экономическая модель отработки запасов открытым способом до гор.+300 м, при бортовом содержании меди 0.2%.

Таблица 9.10.2 – Финансово-экономическая модель

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
<i>Годы добычи руды</i>			1	2	3	4	5	6	7	8
Геологические запасы руды, тыс.т.	1 407		593	172	172	172	86	86	126	
Содержание в геологических запасах:										
Cu, %	1,06		1,05	1,05	1,05	1,08	1,09	1,09	1,09	
Ag, г/т	9,88		7,09	7,09	6,86	13,65	16,58	16,58	16,58	
Количество в геологических запасах:										
Cu, т	14 951		6 240	1 810	1 814	1 851	933	933	1 368	
Ag, кг	13 901		4 208	1 221	1 180	2 349	1 426	1 426	2 091	
Показатели добычи руды										
потери, %			3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	
разубоживание, %			17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	
эксплуатационный коэффициент вскрыши, м ³ /т	3,92		2,64	4,83	4,83	4,83	4,83	4,83	4,97	
Объем горной массы, тыс. м³	7 005		2 074	1 037	1 037	1 037	519	519	781	
Вскрыша при открытой добыче, тыс. м³	6 400		1 820	963	963	963	482	482	727	
Эксплуатационные запасы окисленной руды, тыс. т	926		688	200	38					
Содержание в эксплуатационных запасах окисленной руды:										
Cu, %	0,87		0,87	0,87	0,87					
Ag, г/т	5,88		5,88	5,88	5,88					
Количество в эксплуатационных запасах окисленной руды:										
Cu, т	8 073		6 000	1 741	332					
Ag, кг	5 444		4 046	1 174	224					

Таблица 9.10.2 – Финансово-экономическая модель (продолжение таблицы)

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Эксплуатационные запасы смешанной руды, тыс. т	221				162	60				
Содержание в эксплуатационных запасах смешанной руды:										
Cu, %	0,87				0,87	0,87				
Ag, г/т	5,64				5,64	5,64				
Количество в эксплуатационных запасах смешанной руды:										
Cu, т	1 936				1 413	523				
Ag, кг	1 249				912	338				
Эксплуатационные запасы сульфидной руды, тыс. т	486					140	100	100	146	
Содержание в эксплуатационных запасах сульфидной руды:										
Cu, %	0,90					0,90	0,90	0,90	0,90	
Ag, г/т	13,75					13,75	13,75	13,75	13,75	
Количество в эксплуатационных запасах сульфидной руды:										
Cu, т	4 368					1 257	898	898	1 316	
Ag, кг	6 675					1 921	1 372	1 372	2 010	
Медь из окисленной руды										
Извлечение Cu, %	70,0		70,0	70,0	70,0					
Количество Cu, т	5 651		4 200	1 219	232					
Медный концентрат из смешанной руды										
Извлечение в концентрат: Cu, %	60				60,0	60,0				
Ag, %	75				75,0	75,0				

Таблица 9.10.2 – Финансово-экономическая модель (продолжение таблицы)

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Содержания в концентрате: Cu, %	17,3				17,3	17,3				
Ag, г/т	140				140	140				
Выход концентрата, %	1,38				3,03	3,03				
Производительность по концентрату, тыс. т	6,70				4,89	1,81				
Количество в концентрате: Cu, т	1 162				848	314				
Ag, кг	937				684	253				
Медный концентрат из сульфидной руды										
Извлечение в концентрат: Cu, %	85					84,7	84,7	84,7	84,7	
Ag, %	85					84,5	84,5	84,5	84,5	
Содержания в концентрате: Cu, %	18,3					18,3	18,3	18,3	18,3	
Ag, г/т						278	278	278	278	
Выход концентрата, %	4,17					4,17	4,17	4,17	4,17	
Производительность по концентрату, тыс. т	20,26					5,83	4,16	4,16	6,10	
Количество в концентрате: Cu, т	3 699					1 065	760	760	1 114	
Ag, кг	5 642					1 624	1 159	1 159	1 699	
Биржевая цена металлов: Cu, USD/т	9 200		9200	9200	9200	9200	9200	9200	9200	
RCCu из расчёта 0,165 USD на 1 фунт меди, USD/т	364		364	364	364					
Ag, USD/кг	965		965	965	965	965	965	965	965	
Цена тонны катодной меди за вычетом стоимости рафинирования меди (RCCu), USD/т	8 836		8 836	8 836	8 836					
Доход от продажи товарной меди полученной при выщелачивании, тыс.USD			37 115	10 768	2 051					
Цена тонны медного концентратата, USD/т	1 537				1 380	1 539	1 588	1 588	1 588	
Доход от продажи товарного концентратата полученного при обогащении, тыс.USD					6 749	11 763	6 615	6 615	9 695	

Таблица 9.10.2 – Финансово-экономическая модель (продолжение таблицы)

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Всего доход от реализации товарной продукции, тыс.USD	91 370		37 115	10 768	8 800	11 763	6 615	6 615	9 695	
Производственные расходы на единицу в USD										
Материалы для рудника из расчёта на 1 куб.м горной массы	0,15		0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	
Работники рудника с повременной оплатой из расчёта на 1 куб.м горной массы	0,48		0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	
Обслуживание оборудования на руднике из расчёта на 1 куб.м горной массы	0,06		0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
Оплата подрядных работ на 1 куб.м горной массы	3,48		3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	
Другие производственные расходы рудника из расчёта на 1 куб.м горной массы	0,19		0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	
Обслуживание оборудования и расходные материалы цеха выщелачивания на 1 т руды	2,74		2,74	2,74	2,74					
Заработка плата для цеха выщелачивания из расчёта на 1т руды	1,39		1,39	1,39	1,39					
Административно-управленческие расходы цеха выщелачивания на 1т руды	0,26		0,26	0,26	0,26					
Другие расходы для цеха выщелачивания на 1т руды	0,19		0,19	0,19	0,19					
Обслуживание оборудования и расходные материалы флотационной ОФ на 1т руды	6,85				6,85	6,85	6,85	6,85	6,85	
Заработка плата для флотационной ОФ на 1т руды	3,46				3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	

Таблица 9.10.2 – Финансово-экономическая модель (продолжение таблицы)

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Административно-управленческие расходы флотационной ОФ на 1т руды	0,65				0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	
Другие расходы флотационной ОФ на 1т руды	0,49				0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	
Расходы по геологоразведочным работам на 1т руды	0,50		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
Проектные и исследовательские работы на 1т руды	0,50		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
Транспорт руды до обогатительной фабрики на 1т руды	0,55		0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	
Транспорт концентрата на 1т концентрата	0,68				0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	
Производственные расходы в тыс.USD:	45 405		13 255	5 743	6 857	7 120	3 560	3 560	5 309	
Рудник										
Материалы для рудника	1 042		309	154	154	154	77	77	116	
Работники рудника с повременной оплатой	3 353		993	497	497	497	248	248	374	
Обслуживание оборудования на руднике	449		133	67	67	67	33	33	50	
Оплата подрядных работ на 1 куб.м горной массы	24 369		7 216	3 609	3 609	3 609	1 804	1 804	2 718	
Другие производственные расходы	1 308		387	194	194	194	97	97	146	
Цех выщелачивания										
Обслуживание оборудования и расходные материалы цеха выщелачивания	2 536		1 885	547	104					
Заработка плата для цеха выщелачивания из расчёта	1 282		953	276	53					
Административно-управленческие расходы цеха выщелачивания	242		180	52	10					
Другие расходы для цеха выщелачивания	180		134	39	7					

Таблица 9.10.2 – Финансово-экономическая модель (продолжение таблицы)

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Обогатительная фабрика										
Обслуживание оборуд. и расх. материалы ОФ	4 842				1 107	1 367	684	684	1 002	
Заработка плата для ОФ	2 449				560	691	346	346	507	
Административно-управленческие расходы ОФ	461				105	130	65	65	95	
Другие расходы для ОФ	344				79	97	48	48	71	
Общепроизводственная деятельность										
Расходы по геологоразведочным работам	816		344	100	100	100	50	50	73	
Проектные и исследовательские работы	816		344	100	100	100	50	50	73	
Транспорт руды до обогатительной фабрики	898		378	110	110	110	55	55	80	
Транспорт концентратов	18,3				3,3	5,2	2,8	2,8	4,2	
Налоги и отчисления, тыс.USD										
Ставки налога на добычу, %										
Cu	8,6%		8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	
Ag	7,5%		7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	
Налог на добычу, тыс.USD	12 766		5 213	1 512	1 512	1 626	837	837	1 227	
Cu	11 760		4 908	1 424	1 427	1 456	734	734	1 076	
Ag	1 006		304	88	85	170	103	103	151	
Прочие налоги и отчисления, тыс.USD	1 836		404	247	270	276	201	201	238	
отчисления в ликвидационный фонд	454		133	57	69	71	36	36	53	
обучение казахстанских специалистов и образовательные гранты	45		13	6	7	7	4	4	5	
отчисления на науку и инновации	454		133	57	69	71	36	36	53	
отчисления на социально-экономическое развитие региона	70		10	10	10	10	10	10	10	
плата за загрязнение окружающей среды	610		87	87	87	87	87	87	87	
налог на имущество	134		19	19	19	19	19	19	19	

Таблица 9.10.2 – Финансово-экономическая модель (продолжение таблицы)

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
другие налоги и платежи	69		10	10	10	10	10	10	10	
Амортизационные отчисления, тыс.USD	10 109		2 676	2 101	1 631	1 274	1 001	793	633	
Всего вычетов из дохода (производственные расходы + налоги и отчисления + амортизация + проценты по кредитам), тыс.USD	70 116		21 548	9 604	10 270	10 295	5 600	5 392	7 407	
Прибыль до вычета амортизации, тыс.USD	31 362		18 242	3 266	160	2 741	2 016	2 016	2 920	
Производственная прибыль (доход - все вычеты из дохода), тыс.USD	21 254		15 566	1 165	-1 471	1 467	1 015	1 223	2 288	
Прибыль/убыток с учётом возмещения накопленного убытка за пять предшествующих лет, тыс.USD			15 566	1 165	-1 471	-3	-456	-247	817	
Налогооблагаемая прибыль с учётом возмещения накопленного убытка, тыс.USD	17 548		15 566	1 165					817	
Ставка корпоративного подоходного налога, %			20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	
Налог на прибыль, тыс.USD	3 510		3 113	233					163	
Прибыль до выплаты основной суммы кредитов (производственная прибыль - налог на прибыль), тыс.USD	11 861		12 453	932	-1 471	-3	-456	-247	654	
Чистая прибыль (производственная прибыль - налог на прибыль, тыс.USD)	8 352		9 340	699	-1 471	-3	-456	-247	490	
Капитальные вложения (инвестиции), тыс.USD	13 694	13 526	24	24	24	24	24	24	24	
здания и сооружения, группа 1	4 415	4 323	13	13	13	13	13	13	13	
машины и оборудование, группа 2	9 012	8 937	11	11	11	11	11	11	11	
канцелярские машины и компьютеры, группа 3	71	71	0	0	0	0	0	0	0	
основные средства, не вошедшие в 1, 2 и 3 группы, группа 4	193	193	0	0	0	0	0	0	0	

Таблица 9.10.2 – Финансово-экономическая модель (продолжение таблицы)

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Земля с амортизацией по нулевой ставке	2	2								
Остаточная стоимость ОС, тыс.USD :			10 851	8 749	7 119	5 845	4 844	4 051	3 418	
здания и сооружения, группа 1			3 902	3 524	3 184	2 877	2 601	2 353	2 130	
машины и оборудование, группа 2			6 711	5 041	3 789	2 850	2 145	1 617	1 221	
канцелярские машины и компьютеры, группа 3			71	42	25	15	9	6	3	
основные средства, не вошедшие в 1, 2 и 3 группы, группа 4			164	140	119	101	86	73	62	
Земля с амортизацией по нулевой ставке			2	2	2	2	2	2	2	
Чистый денежный поток (чистая прибыль - инвестиции + амортизация), тыс.USD	18 293	-13 526	11 992	2 776	136	1 247	522	522	1 099	
Интегральный денежный поток, тыс.USD:		-13 526	-1 535	1 241	1 378	2 624	3 146	3 668	4 767	
Чистая современная стоимость разработки месторождения (NPV) при различных ставках дисконтирования, тыс.USD:										
при @=5%	2 985									
при @=10%	1 642									
при @=15%	609									
при @=20%	-195									
при @=25%	-830									
при @=30%	-1 336									
при @=40%	-2 071									
Внутренняя норма прибыли (IRR), %	19									
Срок окупаемости (по чистому денежному потоку), лет	1		1							
Внутренняя норма рентабельности (Чистый денежный поток Годовой доход), %	20		32	26	2	11	8	8	11	

Расчёт экономической эффективности разработки выполнен при условии использования собственного капитала без привлечения банковских кредитов, с тем, чтобы можно было оценить ставку возврата на вкладываемый в разработку месторождения капитал до банковского финансирования проекта. Как видно из таблицы, доход от реализации товарной продукции за весь период составляет 91,370 млн.USD, чистая прибыль 8,352 млн.USD.

Денежный поток за весь период, рассчитанный с учётом объёма капитальных вложений, движения оборотного капитала и остаточной стоимости основных фондов, на конец отработки составит +18,293 млн.USD.

Срок окупаемости капитальных вложений составит 1 год, при сроке обеспеченности месторождения запасами 7 лет.

Чистая современная стоимость разработки месторождения (NPV), при ставке дисконтирования 10%, составляет 1,642 млн.USD.

Внутренняя норма прибыли (IRR) составит 19%.

Внутренняя норма рентабельности составит 20%.

Таким образом проект является рентабельным.

9.11 Анализ чувствительности

Анализ чувствительности результирующих показателей финансово-экономической модели выполнен по оценке устойчивости влияния NPV к колебаниям основных экономических параметров: цен на конечную продукцию, капитальных затрат и эксплуатационных расходов. Чувствительность NPV (10%) к перечисленным факторам показана на рисунке 9.11.1.

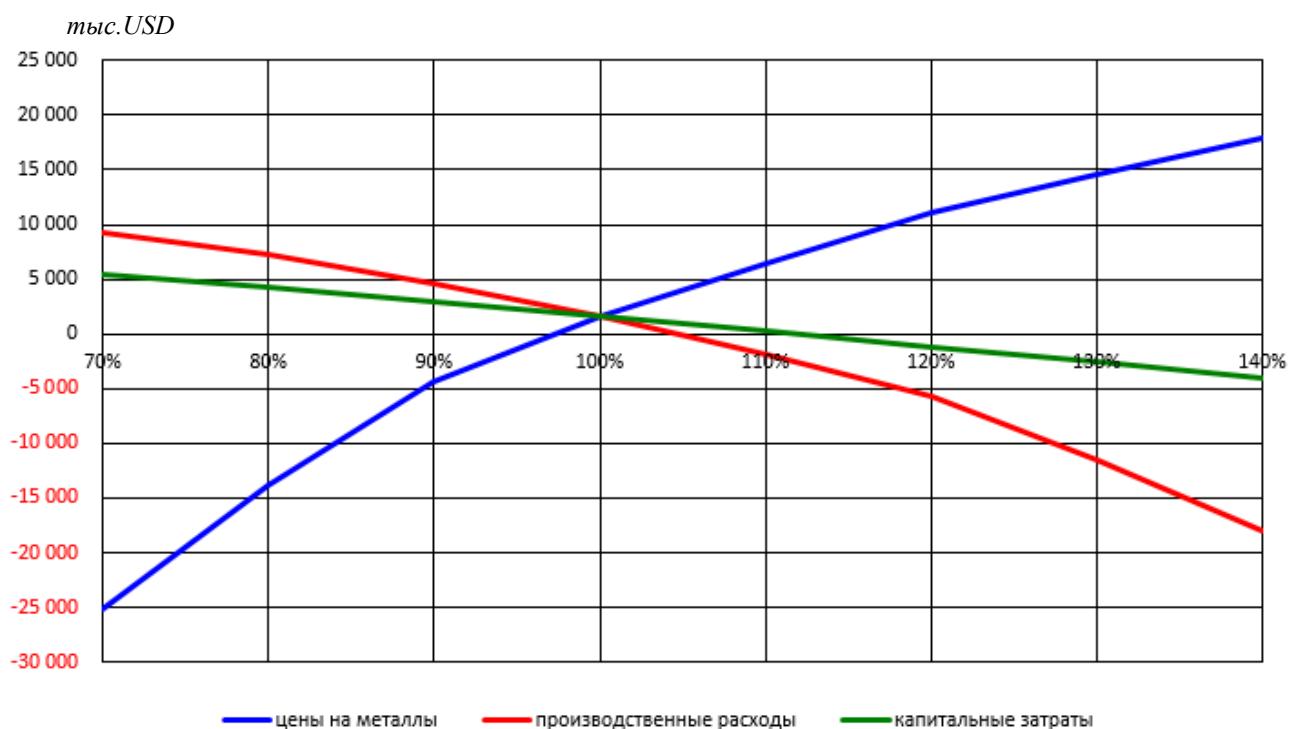


Рисунок 9.11.1 - Анализ чувствительности

Из графика видно, что проект до точки безубыточности выдерживает снижение цен на металлы на 3%, а также выдерживает повышение производственных расходов на 5% и капитальных расходов на 12%. При ставке дисконтирования 10% чистая современная стоимость разработки месторождения (NPV) составляет 1,642 млн.USD.

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

ВЫВОДЫ:

Внутренняя норма прибыли (IRR) составляет 19%.

Срок окупаемости капитальных вложений составит 1 год.

Внутренняя норма рентабельности составляет 20%.

Таким образом, проект является рентабельным.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) «Инструкция по составлению плана горных работ», утверждена приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан №351 от 18.05.2018 года и введена в действие с 29.06.2018 г;
- 2) Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки, ВНТП 35-86,-М: Минцветмет СССР,1986;
- 3) Отчет «Оценка Минеральных Ресурсов и Минеральных Запасов месторождений меди, входящих в участок недр Коджанчад 4 в Павлодарской области», ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING», Компетентное лицо Сергазы Д.С., Алматы, 2024 г.
- 4) Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 12 февраля 2015 года № 10244 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения»;
- 5) Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247 «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»;
- 6) Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров, -Л: ВНИМИ,1972;
- 7) Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов карьеров, -М.: Недра,1965;
- 8) Попов И.И., Окатов Р.П., Низаметдинов Ф.К., Механика скальных массивов и устойчивость карьерных откосов, -Алма-Ата: Наука,1986;
- 9) Временные методические указания по управлению устойчивости бортов карьеров цветной металлургии, -М: Унипромедь,1989;
- 10) Строительные Нормы Республики Казахстан СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт», Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан, Астана, 2015;
- 11) Свод Правил Республики Казахстан СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт», Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан, Астана, 2015;
- 12) Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230 с изменениями и дополнениями по состоянию на 3 января 2023 года утвержденные Приказом Министра энергетики РК от 31.10.22 г. № 340;
- 13) СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий».

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

РК	Республика Казахстан
КАЗРС	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
ррт	частей на миллион
г/см ³	грамм на кубический сантиметр
мПа	mega паскаль
гПа	гига паскаль
мг/дм ³	милиграмм на кубический дициметр
м ³	метр кубический
°	градус
%	промилле

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Копия письма (рег. № 31-09/2909 от 26.09.2024) от Комитета геологии
Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан о
принятии на государственный учет запасов месторождения Коджанчад 4
(по состоянию на 02.01.2024 г.)

Приложение 1

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ӨНЕРКӘСІП ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС
МИНИСТРЛІГІ

ГЕОЛОГИЯ КОМИТЕТИ

№ 31-09/2909 от 26.09.2024

010000, Астана қ., Ә. Мәмбетов к-сі., 32
төл.: (7172) 27-97-01 төл.: (87172) 27-97-01
e-mail: komgeo@geology.kz

№

МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И
СТРОИТЕЛЬСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ



010000, Астана, ул. А. Мамбетова, 32

e-mail: komgeo@geology.kz

На № 332/24 от 04.09.2024г.

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

В соответствии с пунктом 10 статьи 278 Кодекса «О недрах и недропользовании» «Оценка минеральных ресурсов и минеральных запасов месторождений меди, входящих в участок недр Коджанчад 4 в Павлодарской области (по состоянию на 02.01.2024 года)», 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 запасы меди участка недр Коджанчад 4 в Павлодарской области приняты на государственный учет недр Республики Казахстан по состоянию на 02.01.2024г. в следующих количествах:

Показатели	Ед. изм.	Минеральные запасы	
		вероятные	
окисленные			
руда	тыс.т	925,55	
медь	тыс.т	8,07	
серебро	т	5,444	
<i>среднее содержание</i>			
медь	%	0,87	
серебро	г/т	5,9	
смешанные			
руда	тыс.т	221,42	
медь	тыс.т	1,94	
серебро	т	1,249	
<i>среднее содержание</i>			
медь	%	0,87	
серебро	г/т	5,6	
сульфидные			

Приложение 1

руда	тыс.т	485,63
медь	тыс.т	4,37
серебро	т	6,675
<i>среднее содержание</i>		
медь	%	0,90
серебро	г/т	13,7
Итого		
руда	тыс.т	1632,60
медь	тыс.т	14,38
серебро	т	13,368
<i>среднее содержание</i>		
медь	%	0,88
серебро	г/т	8,2

При дальнейших исследованиях на объекте Компетентное лицо рекомендует: поддерживать существующую БД в качественном и достоверном виде и хранить резервную версию на севере с ограниченным доступом; на участке Южный продолжить разведку предполагаемых зон минерализации по направлению тектонических разломов; при подтверждении наличия промышленно значимой медной минерализации дать ей соответствующую оценку, в части выделения минеральных ресурсов категории «выявленные», с последующим переводом в минеральные запасы; полученные результаты после их камеральной обработки вносить в соответствующие разделы единой БД.

Отчет, а также географические координаты общего контура подсчета запасов в пределах контрактной территории необходимо сдать на хранение в Республикаанские геологические фонды АО «Национальная геологическая служба» и территориальные геологические фонды при МД «Центрказнедра».

Председатель

Е. Акбаров

Исп. Ф. Карабалинова
Тел: 277-243

Согласовано

24.09.2024 15:48 Байбатыров Маргулан Жумадильдаевич

Подписано

26.09.2024 09:57 Акбаров Ерлан Есеналиевич

Приложение 1

Тип документа	Исходящий документ
Номер и дата документа	№ 31-09/2909 от 26.09.2024 г.
Организация/отправитель	КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Получатель (-и)	ТОО "FONET ER-TAI AK MINING" РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ЦЕНТРАЛЬНО-КАЗАХСТАНСКИЙ МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ ГЕОЛОГИИ КОМИТЕТА ГЕОЛОГИИ МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН «ЦЕНТРКАЗНЕДРА» АО "НАЦИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА"
Электронные цифровые подписи документа	 Республикаんское государственное учреждение "Комитет геологии Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан" Согласовано: БАЙБАТЫРОВ МАРГУЛАН MISSAYJ...UXN12Cg== Время подписи: 24.09.2024 15:48  Республикаんское государственное учреждение "Комитет геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан" Подписано: АКБАРОВ ЕРЛАН MISSQYJ...kZQYlyGY= Время подписи: 26.09.2024 09:57  Республикаんское государственное учреждение "Комитет геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан" ЭЦП канцелярии: БАРЫСОВА АНЭЛЬ MISggYI...dXpaYOc= Время подписи: 26.09.2024 11:24

[[QRcode]]

Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года N370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи», удостоверенный посредством электронной цифровой подписи лица, имеющего полномочия на его подписание, равнозначен подписанному документу на бумажном носителе.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Результаты лабораторных исследований
физико-механических свойств грунтов

Приложение 2

Схема инженерно-геологического опробования скальных грунтов

№ сква- жины	№№ проб	Интервал и вид опробован- ия	Интервалы отбора образцов	№№ сква- жины	№№ проб	Интервал опробова- ния	Интервалы отбора образцов
1	2	3	4	1	2	3	4
IG-4	1	8,4-12,33 Комплекс с прочност. и деформац. показателям и	8,40-8,88 11,1-11,50 11,9-12,33	G-4	1	7,55-14,95	7,55-7,7 7,90-8,05 8,3-8,5 12,28-12,43 14,37-14,53 14,60-14,95
	2	19,1-25,6	19,1-19,4 20,45-20,71 25,25-25,60		2	17,6-28,93 Комплекс с пр. и деф.	17,6-18,05 28,6-28,93
	3	38,75-40,45 Комплекс с пр. и деф.	38,75-39,0 39,40-39,75 39,95-40,45		3	35,55-41,83	35,55-35,90 38,52-38,80 41,40-41,83
	4	56,85-59,5	56,85-57,08 58,12-58,42 58,9-59,25 59,25-59,50		4	48,35-49,7 Комплекс с пр. и деф. показат.	48,35-48,73 48,93-49,20 49,35-49,70
1	2	3	4	1	2	3	4
IG-4	5	66,62-68,98	66,62-66,98 37,6-67,86 68,6-68,98		5	68,5-70,87	68,50-68,84 69,40-69,65 70,20-70,46 70,66-70,87
	6	78,9-82,0 Комплекс с пр. и деф. Показате- лями	78,9-79,15 79,6-80,1 81,50-82,0		6	84,05-92,3 Комплекс с пр. и деф. Показате- лями	84,05-90,33 89,95-90,33 92,0-92,30

Приложение 2

Физические показатели керна скальных грунтов по скважине IG-4

№ п/п	Инженерно-геологический тип	Интервал отбора проб, м	Доставленная влажность, %	Средняя (объемная) плотность, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Водопоглощение, %	Пористость, %
1	Вулканогенная толща (3,0-65,2м)	8,40-12,33	0,2	2,67	2,72	0,30	1,8
		19,10-25,60	0,2	2,73	2,79	0,37	2,2
		38,75-40,45	0,2	2,74	2,76	0,32	0,7
		56,85-59,50	0,3	2,73	2,80	0,35	2,5
Среднее			0,22	2,72	2,77	0,34	1,8
2	Аргиллит-алевролитовая толща (65,2-70,78м)	66,62-68,98	1,0	2,67	2,76	1,28	3,3
3	Песчанико-конгломератовая толща (70,78-90м)	78,90-82,00	0,6	2,66	2,74	0,85	2,9

Физические показатели керна скальных грунтов по скважине G-4

№ п/п	Инженерно-геологический тип	Интервал отбора проб, м	Доставленная влажность, %	Средняя (объемная) плотность, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Водопоглощение, %	Пористость, %
1	Вулканогенная толща (5,5-40,4м)	7,55-14,95	0,7	2,63	2,75	0,92	4,4
		17,60-28,93	0,2	2,67	2,72	0,29	1,8
		35,55-41,83	0,4	2,71	2,82	0,61	3,9
Среднее			0,43	2,67	2,76	0,61	3,4
2	Конгломератовая толща с прослойями аргиллитов и алевролитов (40,4-51,1)	48,35-49,70	0,1	2,68	2,72	0,22	1,5
3	Аргиллит-алевролитовая толща (51,0-84,4м)	68,50-70,87	0,1	2,69	2,74	0,22	1,8
4	Песчанико-конгломератовая толща (84,4-100м)	84,05-92,30	0,2	2,69	2,73	0,43	1,5

Приложение 2

Результаты определения деформационных свойств скальных грунтов по скважине IG-4

Инженерно-геологический тип пород	Глубина отбора образца, от -до, м	Коэффициент анизотропии	Акустическая жесткость, кг/м ² * _с	Коэффициент Пуассона, ν	Модуль упругости Юнга, Е, ГПа	Модуль сдвига, G, ГПа	Модуль объемного сжатия, K, ГПа	Скорость продольной волны, V _p , м/с	Скорость поперечной волны, V _s , м/с
Вулканоген-ная толща	8,40-12,33	1,16	14,22	0,24	66,36	26,86	41,81	5458,52	3210,89
	38,75-40,45	1,03	15,60	0,23	76,13	30,81	47,96	5707,76	3357,51
Песчанико-конгломератовая толща	78,90-82,00	1,14	11,81	0,25	45,58	18,45	28,71	4512,64	2654,49

Результаты определения деформационных свойств скальных грунтов по скважине G-4

Инженерно-геологический тип пород	Глубина отбора образца, от -до, м	Коэффициент анизотропии	Акустическая жесткость, кг/м ² * _с	Коэффициент Пуассона, ν	Модуль упругости Юнга, Е, ГПа	Модуль сдвига, G, ГПа	Модуль объемного сжатия, K, ГПа	Скорость продольной волны, V _p , м/с	Скорость поперечной волны, V _s , м/с
Вулканоген-ная толща	8,40-12,33	1,16	14,22	0,24	66,36	26,86	41,81	5458,52	3210,89
	38,75-40,45	1,03	15,60	0,23	76,13	30,81	47,96	5707,76	3357,51
Песчанико-конгломератовая толща	78,90-82,00	1,14	11,81	0,25	45,58	18,45	28,71	4512,64	2654,49

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Результаты сокращенного химического анализа воды

Приложение 3 - Результаты сокращенного химического анализа пробы воды

Протокол сокращённого химического анализа воды по скважине IG-4

Катионы	мг	мг-экв	%мг-экв	Анионы	мг	мг-экв	%мг-экв
Na ⁺	98	4,28	38	Cl ⁻	23	0,65	5
K ⁺	2	0,04	0	SO ₄ ²⁻	336	7,00	61
Ca ²⁺	94	4,70	42	HCO ₃ ⁻	226	3,70	32
Mg ²⁺	27	2,20	20	NO ₃ ⁻	11,8	0,19	2
NH ₄ ⁺	<0.10			NO ₂ ⁻	0,10		
				CO ₃ ²⁻	<3.0		
Итого:		11,22	100	Итого:		11,54	100

Жесткость, мг-экв/дм ³ :	общая	6,90
	карбонатная	3,70
	постоянная	3,20
Сухой остаток выч., мг/дм ³ :		705
Σ минеральных веществ, мг/дм ³ :		818

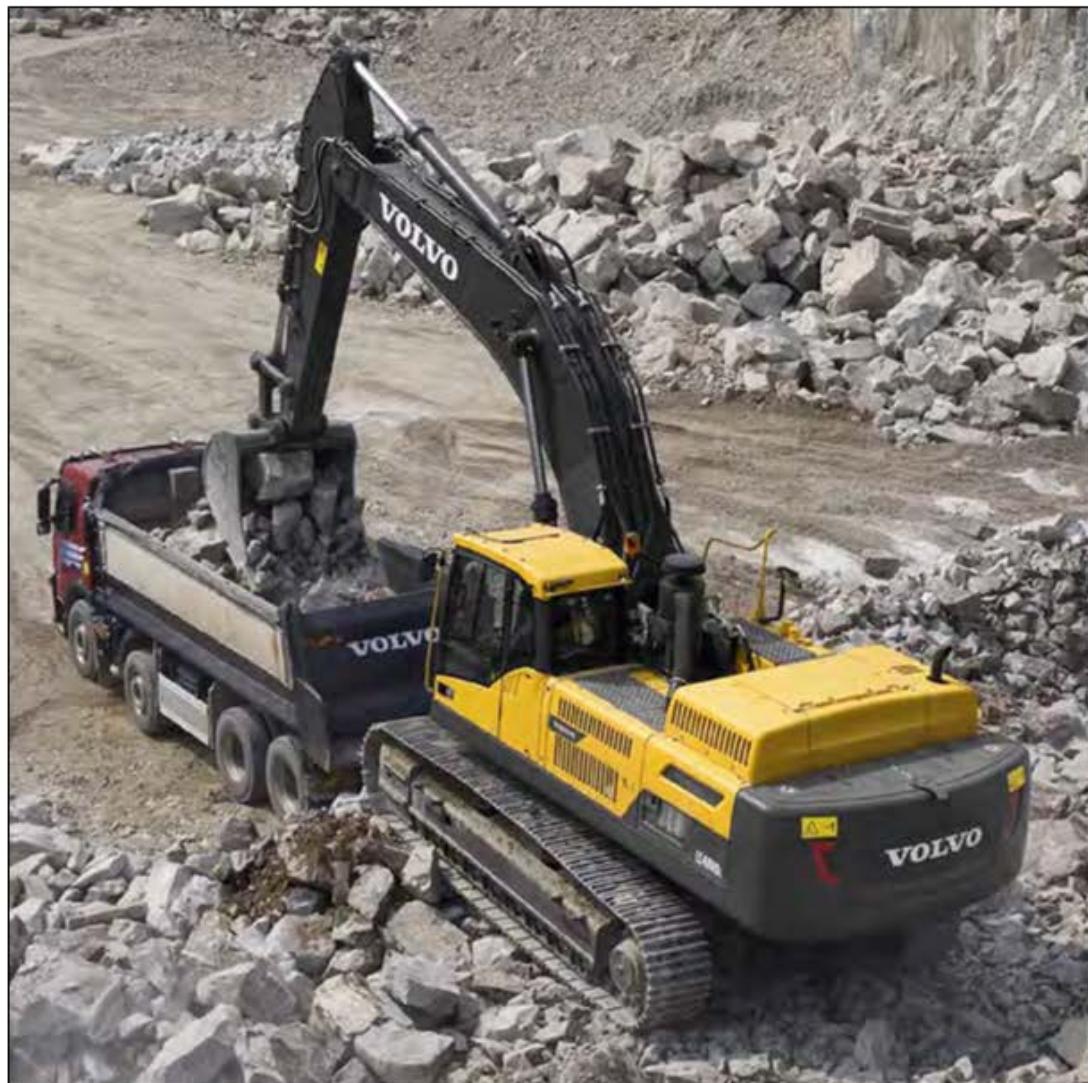
Протокол сокращённого химического анализа воды по скважине G-4

Катионы	мг	мг-экв	%мг-экв	Анионы	мг	мг-экв	%мг-экв
Na ⁺	36	1,57	39	Cl ⁻	11	0,30	7
K ⁺	2	0,04	1	SO ₄ ²⁻	91	1,90	42
Ca ²⁺	33	1,65	42	HCO ₃ ⁻	119	1,95	44
Mg ²⁺	9	0,70	18	NO ₃ ⁻	19,2	0,31	7
NH ₄ ⁺	<0.10			NO ₂ ⁻	0,20		
				CO ₃ ²⁻	<3.0		
Итого:		3,96	100	Итого:		4,46	100

Жесткость, мг-экв/дм ³ :	общая	2,35
	карбонатная	1,95
	постоянная	0,40
Сухой остаток выч., мг/дм ³ :		260
Σ минеральных веществ, мг/дм ³ :		319

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Технические характеристики применяемого оборудования



Экскаватор Volvo 380D

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

Технические характеристики

Двигатель

Низкозмиссионный дизельный двигатель Volvo отличается великолепными характеристиками и топливной экономичностью. Двигатель оснащен топливными форсунками высокого давления, обеспечивающими высокую точность впрыска, турбонагнетателем и промежуточным охладителем и электронными системами управления двигателем, позволяющими оптимизировать работу машины.
Воздушный фильтр: 3-ступенчатый с предварительной очисткой.
Автоматическая система холостого хода: Снижает скорость вращения двигателя до холостых оборотов при нейтральном положении рычагов и педалей. В результате снижается расход топлива и уровень шума в кабине.

EC380D

Двигатель	Volvo	D13F
Макс. мощность при	об/с / об/мин	28 / 1700
Полезная (ISO 9249/SAE J1349)	кВт / л.с.	208 / 283
Полная (ISO 14396/SAE J1995)	кВт / л.с.	215 / 292
Макс. крутящий момент при	Нм / об/мин	1580 / 1300
Количество цилиндров		6
Рабочий объем	л	12.8
Диаметр поршня	мм	131
Ход поршня	мм	158

EC480D

Двигатель	Volvo	D13F
Макс. мощность при	об/с / об/мин	30 / 1800
Полезная (ISO 9249/SAE J1349)	кВт / л.с.	256 / 348
Полная (ISO 14396/SAE J1995)	кВт / л.с.	265 / 360
Макс. крутящий момент при	Нм / об/мин	1800 / 1400
Количество цилиндров		6
Рабочий объем	л	12.8
Диаметр поршня	мм	131
Ход поршня	мм	158

EC380D EC480D

Электрическая система

Мощная электрическая система с высоким уровнем защиты. Благодарящиеся 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
Ёмкость 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 быстроты 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 МЕ	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 гидроожидкостью	л	227	270
Охлаждающая жидкость двигателя	л	60	60
Редуктор поворотного круга	л	6.5	2 x6
Ходовые редукторы	л	2 x6.8	2 x6
Кабина			
Широкая дверь обеспечивает удобный доступ в кабину оператора.			
Кабина установлена на гидроамортизирующие опоры, поглощающие удары и вибрацию, которые в сочетании со звукопоглощающей облицовкой обеспечивают низкий уровень шума в кабине. Кабина имеет отличный круговой обзор. Переднее ветровое стекло легко сдвигается под потолок, а нижнее – снимается и хранится внутри двери.			
Встроенная система кондиционирования воздуха и отопления:			
Вентилятор с автоматическим управлением подает в кабину отфильтрованный воздух, создавая в ней избыточное давление. Воздух распределяется по кабине с помощью 14 дефлекторов.			
Эргономичное сидение оператора:			
Сиденье оператора и панель управления с джойстиками регулируются независимо друг от друга. Комфортную и безопасную работу оператора обеспечивает сиденье с возможностью установки в 12 положений и ремнем безопасности.			
Уровень шума			
Уровень шума в кабине, измеренный по ISO 6396			
LpA	дБ(А)	73	73
Уровень шума вокруг машины, измеренный по ISO 6395 и Директиве по шумам Евросоюза (2000/14/EC) и 474-1:2006 +A1:2009			
LwA	дБ(А)	106	107

МАКСИМАЛЬНО РАЗРЕШЕННЫЙ РАЗМЕР КОВШЕЙ

С ковшом прямой установки		EC380DL с противовесом 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	
Ковш GP	1,5 т/м ³	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/м ³	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/м ³	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/м ³	2 175	2 000	1 800	2 175	2 575	2 450	2 325	2 150	1 900	2 800	2 675	2 700	2 600	2 475	2 250	2 000	2 950	2 825

С ковшом устанавливаемые на гидрозамок S - типа		EC380DL с противовесом 7000 кг				EC480DL* с противовесом 9050 кг						EC480DL** с противовесом 9750 кг							
Стрела	М	6.45	6.2	7.0				6.5		7.0				6.5					
Рукоять	М	2.6	3.2	3.9	2.6	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	2.55	3.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	2.55	3.0
Макс. Ковш		литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	
Ковш GP	1,5 т/м ³	2 600	2 350	2 125	2 600	3 300	3 150	2 975	2 725	2 400	3 600	3 450	3 475	3 325	3 150	2 875	2 550	3 800	3 650
Ковш GP	1,8 т/м ³	2 300	2 100	1 875	2 300	2 875	2 750	2 600	2 375	2 100	3 150	3 025	3 050	2 900	2 750	2 525	2 225	3 325	3 175
Ковш HD	1,8 т/м ³	2 175	1 975	1 775	2 175	2 650	2 525	2 400	2 200	1 925	2 900	2 775	2 800	2 675	2 550	2 325	2 050	3 075	2 950
Ковш HD	2,0 т/м ³	2 025	1 850	1 675	2 025	2 475	2 350	2 225	2 050	1 800	2 700	2 575	2 600	2 475	2 375	2 150	1 900	2 850	2 725

С ковшом устанавливаемые на гидрозамок U - типа		EC380DL с противовесом 7000 кг				EC480DL* с противовесом 9050 кг						EC480DL** с противовесом 9750 кг							
Стрела	М	6.45	6.2	7.0				6.5		7.0				6.5					
Рукоять	М	2.6	3.2	3.9	2.6	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	2.55	3.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	2.55	3.0
Макс. Ковш		литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	
Ковш GP	1,5 т/м ³	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/м ³	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/м ³	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/м ³	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 7481, 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

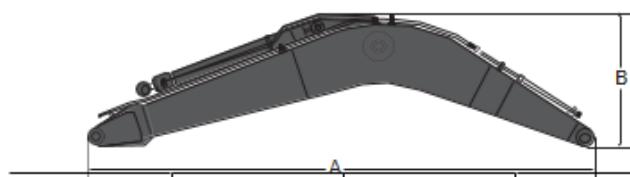
EC380DL				EC380DL				EC380DLR			
Стрела	м	6.45			6.45			8.5			
Рукоять	м	2.6			2.6			5.0			
Ковш	кг	1 752			1 752			1 090			
Противовес	кг	6 500			7 000			8 500			
	Ширина траков	Эксплуатационная масса	Давление на грунт	Общая ширина	Ширина траков	Эксплуатационная масса	Давление на грунт	Общая ширина	Ширина траков	Эксплуатационная масса	Давление на грунт
	мм	кг	кПа	мм	мм	кг	кПа	мм	мм	кг	кПа
Тройные грунто-зашепы	600	37 840	68.6	3340	600	38 340	69.5	3340	600	40 980	74.3
	HD 600	38 117	69.1	3340	HD 600	38 617	70.0	3340	HD 600	41 257	74.8
	700	38 330	59.8	3440	700	38 830	60.6	3440	700	41 470	64.7
	800	38 760	53.0	3540	800	39 260	53.7	3540	800	41 410	56.6
Двойные грунто-зашепы	900	39 200	48.1	3640	900	39 700	48.7	3640	900	41 420	50.8
	600	38 000	69.6	3340	600	38 500	70.5	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	8 450			9 050				10 300		
	Ширина траков	Эксплуатационная масса	Давление на грунт	Общая ширина	Ширина траков	Эксплуатационная масса	Давление на грунт	Общая ширина	Ширина траков	Эксплуатационная масса	Давление на грунт
	мм	кг	кПа	мм	мм	кг	кПа	мм	мм	кг	кПа
Тройные грунто-зашепы	600	47 300	82.4	3340	600	47 900	83.4	3340	600	50 510	87.9
	700	47 800	71.7	3440	700	48 400	72.6	3440	700	51 010	76.5
	800	48 300	62.9	3540	800	48 900	63.7	3540	800	51 510	67.1
	900	48 900	57.2	3640	900	49 500	57.9	3640	900	52 110	61.0
Двойные грунто-зашепы	600	47 400	82.4	3340	600	48 000	83.4	3340	-	-	-
	600	47 400	82.4	3340	600	48 000	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		
	Ширина траков	Эксплуатационная масса	Давление на грунт	Общая ширина	Ширина траков	Эксплуатационная масса	Давление на грунт	Общая ширина	Ширина траков	Эксплуатационная масса	Давление на грунт
	мм	кг	кПа	мм	мм	кг	кПа	мм	мм	кг	кПа
Тройные грунто-зашепы	600	49 000	85.3	3490	600	49 700	86.5	3490	600	51 610	89.8
	700	49 500	73.5	3590	700	50 200	74.5	3590	700	52 110	77.4
	800	50 000	65.7	3690	800	50 700	66.6	3690	800	52 610	69.1
	900	50 500	58.8	3790	900	51 200	59.6	3790	900	53 110	61.8
Двойные грунто-зашепы	600	49 100	85.3	3490	600	49 800	86.5	3490	-	-	-
	600	49 100	85.3	3490	600	49 800	86.5	3490	-	-	-

* ФИКСИРОВАННОЙ ШИРИНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКИ

** ИЗМЕНЯЕМОЙ ШИРИНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКИ

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Стрела

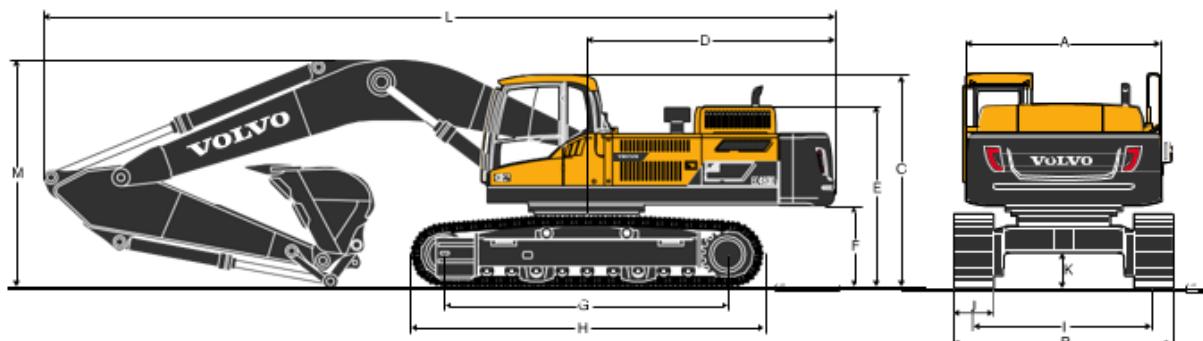


Рукоять



Параметр	EC380D				EC480D				EC380D				EC480D						
	Единицы измерения	М	6.2	6.45	8.50	6.5	7.0	9.0	М	2.6	3.2	3.9	5.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	6.0
Стрела	М	6.2	6.45	8.50	6.5	7.0	9.0	Рукоять	М	2.6	3.2	3.9	5.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	6.0
А. Длина	ММ	6 460	6 700	8 750	6 750	7 250	9 270	А. Длина	ММ	3 780	4 360	5 080	6 180	3 770	4 260	4 590	5 140	6 100	7 200
В. Высота	ММ	1740	1800	1910	2000	1840	1950	В. Высота	ММ	1150	1150	1150	1040	1270	1270	1270	1270	1270	1180
Ширина	ММ	820	820	820	960	960	960	Ширина	ММ	560	560	560	560	600	600	600	600	600	560
Масса	КГ	3530	3550	4856	4300	4380	6080	Масса	КГ	2050	2220	2300	2527	2340	2630	2630	2590	2730	3163

* Включая гидроцилиндр рукояти, трубопроводы и палец



Параметр	Единицы измерения	EC380DL								EC480DL*									
		М	6.2	6.45	8.50	6.5	7.0	9.0	М	2.6	2.6	3.2	3.9	5.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8
Стрела	М																		
Рукоять	М																		
А. Ширина надстройки	ММ	2990	2990	2990	2990	2990	2990	2990	ММ	2990	2990	2990	2990	2990	2990	2990	2990	2990	2990
В. Габаритная ширина	ММ	3340	3340	3340	3340	3340	3440	3440	ММ	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440
С. Габаритная высота по кабине	ММ	3197	3197	3197	3197	3197	3257	3257	ММ	3257	3257	3257	3257	3257	3257	3257	3257	3257	3257
Д. Радиус поворота задней части надстройки	ММ	3560	3560	3560	3560	3560	3800	3800	ММ	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
Е. Габаритная высота по капоту двигателя	ММ	2720	2720	2720	2720	2720	2770	2770	ММ	2770	2770	2770	2770	2770	2770	2770	2770	2770	2770
Ф. Дорожный просвет по противовесу	ММ	1210	1210	1210	1210	1210	1275	1275	ММ	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275
Г. Опорная длина	ММ	4240	4240	4240	4240	4240	4370	4370	ММ	4370	4370	4370	4370	4370	4370	4370	4370	4370	4370
Н. Длина по гусеницам	ММ	5180	5180	5180	5180	5180	5370	5370	ММ	5370	5370	5370	5370	5370	5370	5370	5370	5370	5370
И. Ширина колес по гусеницам	ММ	2740	2740	2740	2740	2740	2740	2740	ММ	2740	2740	2740	2740	2740	2740	2740	2740	2740	2740
Д. Ширина траков гусениц	ММ	600	600	600	600	600	700	700	ММ	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
К. Мин. дорожный просвет	ММ	500	500	500	500	500	550	550	ММ	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
Л. Габаритная длина	ММ	11080	11330	11240	11290	11630	11590	12130	ММ	12130	12100	12140	12140	12140	12140	12140	12140	12140	12140
М. Габаритная высота по стреле	ММ	3700	3580	3350	3590	3770	3810	3630	ММ	3630	3680	3650	3690	4650					

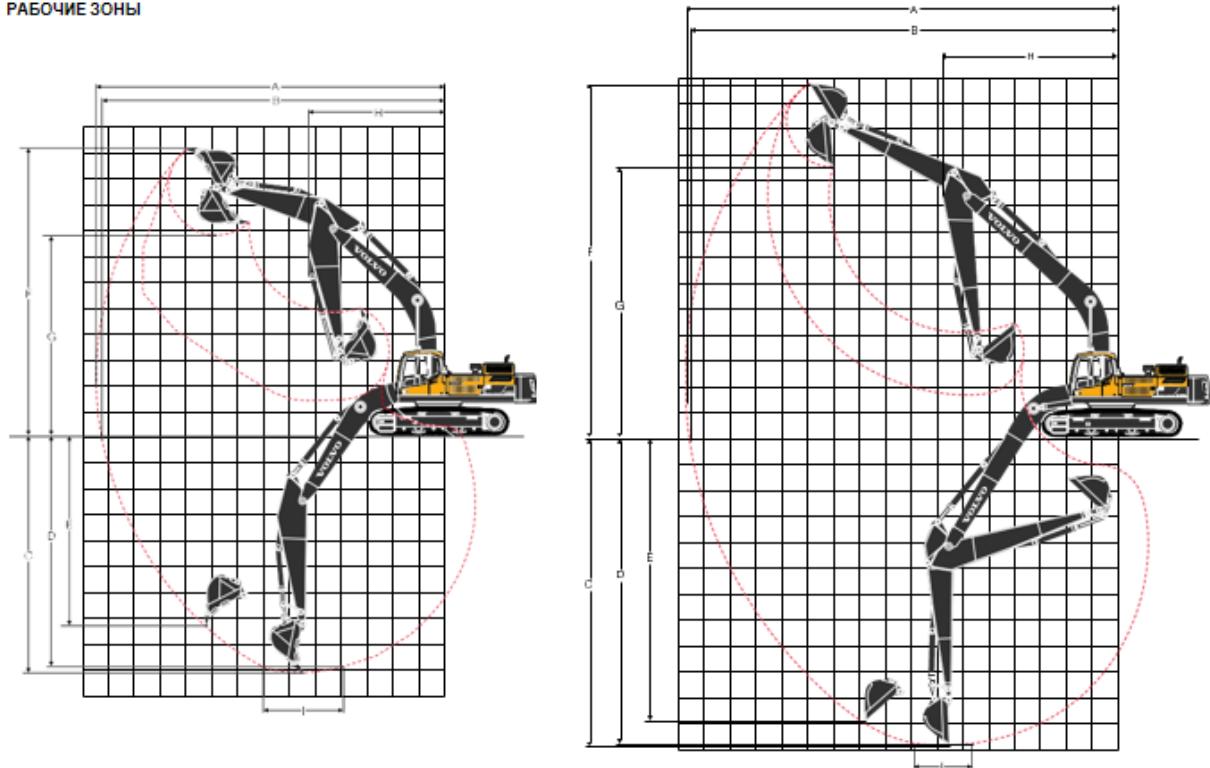
Параметр	Единицы измерения	EC480DL**								EC380DLR		EC480DLR*		EC480DLR**					
		М	6.5	8.5	7.0	9.0	9.0	6.0	6.0	ММ	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8				
Стрела	М																		
Рукоять	М																		
А. Ширина надстройки	ММ	2990	2990	2990	2990	2990	2990	2990	ММ	2990	2990	2990	2990	2990	2990	2990	2990	2990	2990
В. Габаритная ширина	ММ	3590	3590	3590	3590	3590	3590	3590	ММ	3340	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440	3440
Г. Габаритная ширина (тележка сложена)	ММ	3090	3090	3090	3090	3090	3090	3090	ММ	3197	3257	3257	3257	3257	3257	3257	3257	3257	3257
С. Габаритная высота по кабине	ММ	3370	3370	3370	3370	3370	3370	3370	ММ	3197	3257	3257	3257	3257	3257	3257	3257	3257	3257
Д. Радиус поворота задней части надстройки	ММ	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	ММ	3560	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
Е. Габаритная высота по капоту двигателя	ММ	2880	2880	2880	2880	2880	2880	2880	ММ	2720	2770	2770	2770	2770	2770	2770	2770	2770	2770
Ф. Дорожный просвет по противовесу	ММ	1385	1385	1385	1385	1385	1385	1385	ММ	1210	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275
Г. Опорная длина	ММ	4370	4370	4370	4370	4370	4370	4370	ММ	4240	4370	4370	4370	4370	4370	4370	4370	4370	4370
Н. Длина по гусеницам	ММ	5370	5370	5370	5370	5370	5370	5370	ММ	5180	5370	5370	5370	5370	5370	5370	5370	5370	5370
И. Ширина колес по гусеницам	ММ	2390	2390	2390	2390	2390	2390	2390	ММ	2740	2740	2740	2740	2740	2740	2740	2740	2740	2740
Ширина колес по гусеницам (тележка раздвинута)	ММ	2890	2890	2890	2890	2890	2890	2890	ММ										2890
Д. Ширина траков гусениц	ММ	700	700	700	700	700	700	700	ММ	600	700	700	700	700	700	700	700	700	700
К. Мин. дорожный просвет	ММ	746	746	746	746	746	746	746	ММ	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Л. Габаритная длина	ММ	11630	11590	12130	12100	12140	12140	12140	ММ	13080	13620	13620	13620	13620	13620	13620	13620	13620	13620
М. Габаритная высота по стреле	ММ	3800	3810	3630	3680	3650	3830	4790	ММ	4480	5630	5630	5630	5630	5630	5630	5630	5630	5630

* Без учета грунтозацепа траков

** ФИКСИРОВАННОЙ ШИРИНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКИ

** ИЗМЕНЯЕМОЙ ШИРИНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКИ

РАБОЧИЕ ЗОНЫ



Параметр		Единиц ы измерени я	EC380DL					EC480DL*					
Стрела		м	6.2	6.45			6.5			7.0			
Радиус	Макс. вылет при выемке	мм	10490	10650	11070	11320	10450	11390	11540	11340	12040	12850	13160
В.	Макс. вылет на уровне опорной поверхности	мм	10210	10330	10860	11520	10680	11050	11110	11480	11810	12320	13060
С.	Макс. глубина выемки	мм	6740	6850	7450	8150	6580	7030	6920	7370	7720	8270	9170
Д.	Макс. глубина выемки (на уровне 2,44 м)	мм	6550	6640	7270	8000	6410	6880	6750	7210	7570	8140	9050
Е.	Макс. глубина выемки с вертикальной стенкой	мм	4970	5350	5790	6410	5990	6430	6270	6670	7110	7570	8020
Ф.	Макс. высота резания	мм	10070	10170	10340	10600	10600	10590	10860	10860	11020	11190	11130
Г.	Макс. высота разгрузки	мм	6820	7090	7290	7560	6970	7020	7420	7480	7640	7820	7850
Н.	Мин. передний радиус поворота	мм	4120	4320	4280	4310	4780	4740	5170	5130	5090	5050	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
Усилие отрыва ковша	Стандарт SAE J1179		кН	215	198	198	198	253	253	230	230	230	230
	Форсированное SAE J1179		кН	235	215	215	215	275	275	251	251	251	251
	Стандарт ISO 6015		кН	243	222	222	222	285	285	261	261	261	261
	Форсированное ISO 6015		кН	265	243	243	243	311	311	284	284	284	284
Усилие резания рукояти	Стандарт SAE J1179		кН	188	196	162	141	225	205	232	211	196	176
	Форсированное SAE J1179		кН	206	213	177	154	244	224	252	230	215	192
	Стандарт ISO 6015		кН	194	201	166	144	232	212	239	216	201	179
	Форсированное ISO 6015		кН	212	219	181	157	253	231	260	235	220	196
Угол поворота ковша			°	164	177	177	177	169	169	183	183	183	183

РАБОЧИЕ ЗОНЫ

Параметр	Единиц ы измере- ния	EC480DL**								EC380 DLR	EC480 DLR*	EC480 DLR**
Стрела	м	6.5								8.5	9.0	9.0
Рукоять	м	2.55	3.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.6	5.0	6.0	6.0	6.0
A. Макс. вылет при выемке	мм	10930	11290	11340	11710	12040	12530	13260	14750	16460	16460	16460
C. Макс. глубина выемки	мм	6470	6920	6810	7260	7610	8160	9060	10980	11870	11760	11760
D. Макс. глубина выемки (на уровне 2,44 м)	мм	6300	6770	6640	7100	7460	8030	8940	10860	11770	11660	11660
E. Макс. глубина выемки с вертикальной стенкой	мм	5880	6320	6160	6560	7000	7460	7910	10370	11240	11130	11130
F. Макс. высота резания	мм	10710	10700	10970	10970	11130	11300	11240	12610	13750	13860	13860
G. Макс. высота разгрузки	мм	7080	7130	7530	7590	7750	7930	7960	9610	10700	10810	10810
H. Мин. передний радиус поворота	мм	4780	4740	5170	5130	5090	5050	5100	5730	6610	6610	6610

Усилие выемки с ковшом 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	148	163	163
	Форсирование	SAE J1179	кН	275	275	251	251	251	251	148	178	178
	Стандарт	ISO 6015	кН	285	285	261	261	261	261	166	183	183
	Форсирование	ISO 6015	кН	311	311	284	284	284	284	166	200	200
Усилие рез- ания рукояти	Стандарт	SAE J1179	кН	225	205	232	211	196	176	160	120	130
	Форсирование	SAE J1179	кН	244	224	252	230	215	192	174	131	142
	Стандарт	ISO 6015	кН	232	212	239	216	201	179	163	122	132
	Форсирование	ISO 6015	кН	253	231	260	235	220	196	178	133	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: VGP60 2300L VTS (радиус ковша по режущим зубьям: 1826,34 мм)
- Для стрелы STD: KGP66 1610L KTS (радиус ковша по режущим зубьям: 1697,23 мм)
- Для стрелы KGP29 1400L KTS (радиус ковша по режущим зубьям: 1598,3 мм)

EC480D

- Для стрелы ME: VGP60 2600L VTS (радиус ковша по режущим зубьям: 1948,40 мм)
- Для стрелы STD: KGP46 2060L KTS (радиус ковша по режущим зубьям: 1847,01 мм)
- Для стрелы KGP29 1600L KTS (радиус ковша по режущим зубьям: 1598,3 мм)

ПОЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ ПО ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ

Пример: * EC380DNLC

Грузоподъемность на конце рукояти без ковша.

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

	Высота крюка относительно опорной по- верхности	Вдоль гусеничной тележки 3,0 м	Поперечн о	Вдоль гусеничной тележки 4,5 м	Поперечн о	Вдоль гусеничной тележки 6,0 м	Поперечн о	Вдоль гусеничной тележки 7,5 м	Поперечн о	Вдоль гусеничной тележки 9,0 м	Поперечн о	Вдоль 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
	0м	кг	-	-	-	-	-	*23070	12230	14290	8130	10180	5990	-	-	8720	5170	8351
Траки: 600 мм	-1.5м	кг	*17930	*17930	*22250	12240	14220	8080	10170	5970	-	-	-	9610	5680	7807		
	-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.



Экскаватор Volvo 750D

масса 72.5-75 тонн
мощность 519 л.с.

Технические характеристики

Двигатель

Дизельный двигатель компании Volvo обеспечивает снижение выбросов, превосходную производительность и топливную экономичность. Двигатель оснащен тончайшими топливными форсунками высокого давления, турбонагнетателем и промежуточным охладителем, а также электронной системой управления двигателем для оптимизации производительности машин.

Воздушный фильтр: 3-ступенчатый с фильтром предварительной очистки.

Система автоматического холостого хода: снижает обороты двигателя до режима холостого хода, если не задействованы рычаги и педали, что приводит к снижению расхода топлива и уровня шума в кабине.

Двигатель	Volvo	D16E
Макс. мощность при	об/мин	1800
Эффективная мощность, ISO9249/SAE J1349	кВт	382
	л.с.	519
Полная мощность, ISO 14396/SAE J1995	кВт	393
	л.с.	534
Макс. крутящий момент	Н·м	2500
при оборотах двигателя	об/мин	1340
Число цилиндров		6
Объем	л	16.1
Диаметр	мм	144
Ход	мм	165

Электрическая система

Высокоэффективная электрическая система с хорошей защитой. Водонепроницаемые разъемы с двойной фиксацией используются для защиты коррозионностойких соединений. Главные реле и соленоидные клапаны экранированы во избежание повреждений. В стандартном исполнении система оснащается центральным выключателем. Система Contronics обеспечивает расширенный контроль функций машины, а также ванную диагностическую информацию.

Напряжение	В	24
Батареи	В	2 x 12
Емкость батареи	Ач	210
Генератор	В/Ач	28 / 80

Заправочные ёмкости

Топливный бак	л	840
Гидросистема, всего	л	655
Гидравлический бак	л	350
Моторное масло	л	49
Охлаждаяющая жидкость двигателя	л	66
Устройство ограничения поворота	л	2 x 6.8
Устройство ограничения хода	л	2 x 13.5

Система поворота

В системе поворота используются аксиально-поршневые моторы, приводящие через планетарные редукторы с максимальным крутящим моментом. Автоматический стопорный тормоз и клапан запрета обратного хода в стандартной комплектации.

Макс. скорость поворота	об/мин	7
Макс. крутящий момент поворота	кН·м	274

Привод

Каждая гусеническая лента приводится в действие автоматическим ходовым мотором с двухскоростным переключением. Тормоза гусеничной ленты являются многодисковыми, поджатыми и с гидравлическим растяжением. Ходовой мотор, тормоз и планетарные редукторы хорошо защищены рамой гусеничной тележки.

Макс. тяговое усилие	кН	478
Макс. низкая скорость хода	км/ч	2.9
Макс. высокая скорость хода	км/ч	4.6
Преодолеваемый уклон	°	35

Ходовая часть

Ходовая часть оснащена прочной X-образной рамой. Смазанные и герметизированные гусеничные цепи представляются в стандартной комплектации.		
Гусеничные траки	2 x 48	
Шаг звеньев	мм	260
Ширина трака, двойной грунтозацеп	мм	650 / 750 / 900
Нижние катки		2 x 8
Верхние катки		2 x 3

Гидравлическая система

В новой гидравлической системе и новом главном распределителе (МСУ) используется интеллектуальная технология для управления потоком по требованию для повышения эффективности, большого усилия копания и превосходной топливной экономичности. Система суммирования, стрела, рукоять и приоритет поворота вместе с регенерацией потока стрелы, рукояти и ковша обеспечивают оптимальную производительность.

Следующие важные функции включены в систему.

Система суммирования: объединяет поток обоих гидроанасосов для сокращения продолжительности рабочего цикла и повышения производительности.

Приоритет стрелы: предоставление приоритета работе стрелы для быстрого подъема при загрузке или выполнении работ по глубинной выемке грунта.

Приоритет рукояти: предоставление приоритета работе рукояти для сокращения продолжительности рабочего цикла при выравнивании и повышения скорости наполнения ковша при копании.

Приоритет поворота: предоставление приоритета функции поворота для повышения скорости выполнения совмещенных операций.

Клапаны фиксации: клапаны фиксации стрелы и рукояти предотвращают самопроизвольное спускание рабочего оборудования.

Главный насос. Аксиально-поршневой насос с изменяемой производительностью типа 2

Максимальный расход	л/мин	2 x 450
Насос контура управления. Насос зубчатого типа		

Максимальный расход	л/мин	1 x 34.5
Регулировка предохранительного клапана		

Орудие	МПа	34.3
Контур хода	МПа	34.3
Контур поворота	МПа	26.5

Гидравлические цилиндры

Моноблочная стрела		2
Диаметр и ход	φ хмм	190 x 1790
Рукоять		1
Диаметр и ход	φ хмм	215 x 2070
Ковш		1
Диаметр и ход	φ хмм	190 x 1450
Ковш МЕ		1
Диаметр и ход	φ хмм	200 x 1450

Кабина

Кабине оператора обеспечен удобный доступ благодаря широкой двери.

Кабина установлена на стойках с гидравлическим демпфированием для снижения уровня воздействия и вибрации. Эксплуатирующая облицовка обеспечивает низкий уровень шума. Кабина характеризуется прекрасной круговой обзорностью. Переднее лобовое стекло можно легко сдвинуть к потолку, а нижнее ветровое стекло можно снять и хранить его в боковой дверце.

Встроенная система кондиционирования и нагревания воздуха: сжатый и отфильтрованный воздух кабине подается вентилятором с автоматическим управлением. Воздух распределяется по кабине с помощью 14 воздуховодов.

Эргономичное сиденье оператора: регулируемое сиденье и панель с ручками управления двигаются независимо друг от друга, повышая комфорт оператора.

Сиденье имеет 12 регулировок и ремень безопасности для комфорта и безопасности оператора.

Уровень шума

Уровень шума в кабине соответствует ISO 6396

L _{PA}	дБ	72
-----------------	----	----

Внешний уровень шума в соответствии со стандартами ISO 6396 и директивой по шуму (2000/14/EC), а также 474-12006 +A1:2009

L _{WA}	дБ	110
-----------------	----	-----

ДАВЛЕНИЕ НА ГРУНТ

Описание		EC7 50D											
		Стрела 6,6 м, рукоять 2,9 м, ковш 4 200 кг			Стрела 7,1 м, рукоять 2,9 м, ковш 4 200 кг			Стрела 7,7 м, рукоять 2,9 м, ковш 3 500 кг			Стрела 7,7 м, рукоять 3,55 м, ковш 3 500 кг		
		Противовес 12 700 кг			Противовес 12 700 кг			Противовес 12 700 кг			Противовес 12 700 кг		
Описание	Ширина трака	Эксплуатационная масса	Давление на грунт	Габаритная ширина	Эксплуатационная масса	Давление на грунт	Габаритная ширина	Эксплуатационная масса	Давление на грунт	Габаритная ширина	Эксплуатационная масса	Давление на грунт	Габаритная ширина
	мм	кг	кПа	мм	кг	кПа	мм	кг	кПа	мм	кг	кПа	мм
Двойной грунтозацеп	650	72 900	105.9	4 185	73 200	106.4	4 185	72 500	105.4	4 185	72 700	105.7	4 185
	750	73 600	92.7	4 190	73 900	93.1	4 190	73 200	92.2	4 190	73 400	92.4	4 190
	900	74 700	78.4	4 340	75 000	78.7	4 340	74 300	78.0	4 340	74 500	78.2	4 340

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ КОВША

Тип ковша		Объем	Ширина кромки ковша	Радиус поворота ковша	Вес	Зубья	EC7 50D							
							стремя 6,6 м	стремя 7,1 м	стремя 7,7 м	Трак 650 мм, противовес 12 700 кг	2,9 м	2,9 м	3,55 м	3,55 м
		м³	мм	мм	кг	EA	2,9 м	2,9 м	3,55 м	3,55 м	2,9 м	2,9 м	3,55 м	3,55 м
Ковши прямого соединения(V4) *Только для Китая	Общее назначение	3.3	1720	2 177	3 280	5	C	x	C	C	D	D	D	D
		4.0	2 000	2 177	3 690	5	C	C	C	C	D	D	D	C
		4.4	2 150	2 177	3 986	5	C	C	C	C	D	D	C	B
		4.65	2 250	2 177	3 986	5	C	C	C	C	D	C	B	B
		4.85	2 330	2 177	4 099	5	C	B	B	B	D	B	B	B
	Тяжелые условия работы	5.16	2 450	2 177	4 311	6	C	B	B	B	D	B	A	A
		3.3	1720	2 177	3 666	4	D	D	D	D	D	D	D	D
		4.0	2 000	2 177	4 125	5	D	D	D	D	D	D	D	C
		4.4	2 150	2 177	4 324	5	D	D	D	D	D	C	B	B
		4.65	2 250	2 177	4 439	5	D	C	B	B	D	B	B	B
		4.85	2 330	2 177	4 590	5	D	B	B	B	D	B	A	A
	Тяжелые условия работы	5.16	2 450	2 177	4 832	6	C	B	B	B	D	B	A	A
		3.3	2 100	2 158	3 746	5	D	x	D	D	D	D	D	D
		3.7	2 300	2 232	3 971	5	D	x	D	D	D	D	D	D
		4.0	2 000	2 219	4 616	5	D	x	D	D	D	B	B	B
		4.6	2 240	2 219	4 969	5	D	x	B	B	D	B	A	A

X : Не рекомендуется

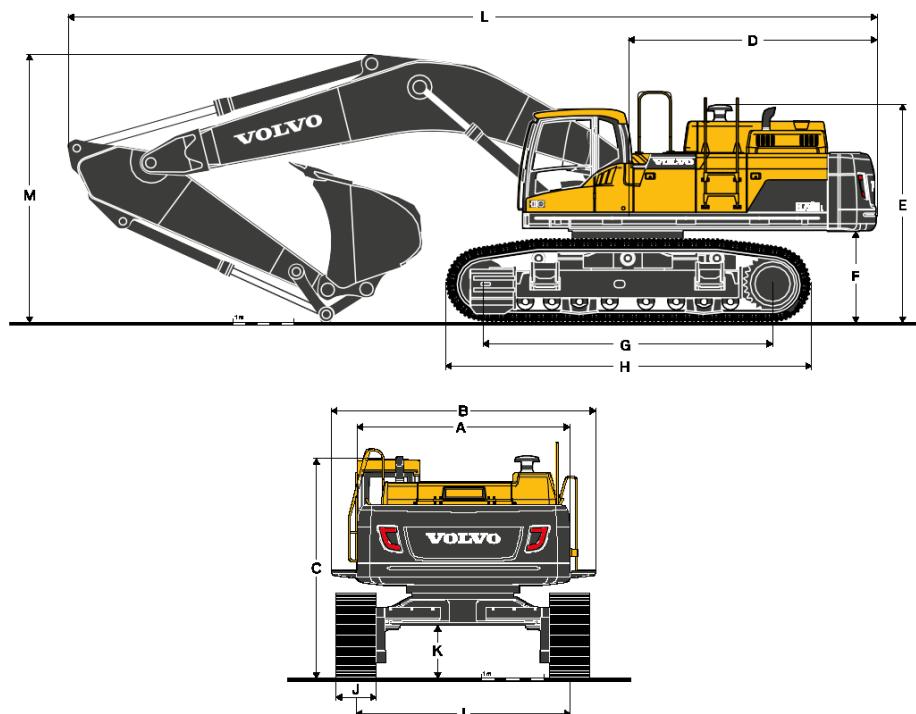
Максимальная плотность материала

A 1200~1 300 kg/m³ уголь, мергель, сланец

B 1400~1 600 kg/m³ сырья земля и глина, известняк, песчаник

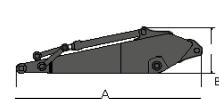
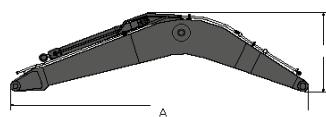
C 1700~1 800 kg/m³ гранит, влажный песок, взорванная порода

D 1900 kg/m³~ жидккая грязь, железняк


РАЗМЕРЫ

Описание	Единицы измерения	EC750D			
		6.6	7.1	7.7	3.55
Стрела	m	6.6	7.1	7.7	3.55
Рукоять	m	2.9	2.9	2.9	3.55
А Габаритная ширина надстройки	mm	3 420	3 420	3 420	3 420
В Габаритная ширина	mm	4 252	4 252	4 252	4 252
С Габаритная высота по крыше кабины	mm	3 520	3 520	3 520	3 520
Д Радиус поворота по задней части надстройки	mm	4 140	4 140	4 140	4 140
Е Габаритная высота по крыше воздушного фильтра	mm	3 590	3 590	3 590	3 590
Габаритная высота по калоту двигателя	mm	3 310	3 310	3 310	3 310
Ф Клиренс по противовесу*	mm	1507	1507	1507	1507
Г Спорная длина гусеницы	mm	4 750	4 750	4 750	4 750
Н Длина гусеницы	mm	5 990	5 990	5 990	5 990
И Ширина колес (въздушное положение)	mm	3 440	3 440	3 440	3 440
Ширина колес (стянутое положение)	mm	2 750	2 750	2 750	2 750
Ј Ширина траха	mm	650	650	650	650
К Мин. клиренс*	mm	858	858	858	858
Л Габаритная длина	mm	12 200	12 700	13 320	13 220
М Габаритная высота по стреле	mm	4 855	4 800	4 660	4 600

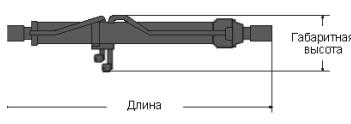
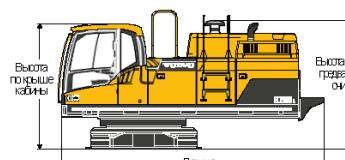
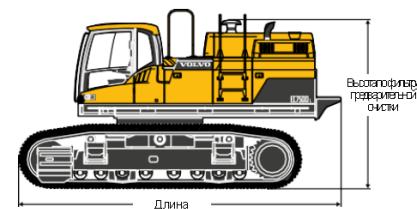
*С грунтозагрузкой траха

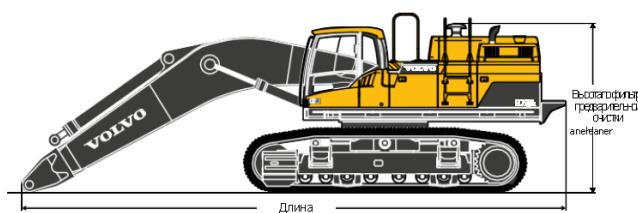
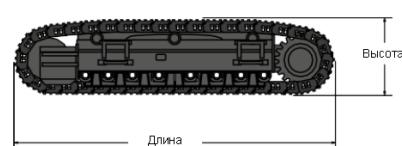


Описание	Единицы измерения	EC750D			Описание	Единицы измерения	EC750D	
		6.6	7.1	7.7			2.9	3.55
Стрела	m	6.6	7.1	7.7	Рукоять	m	2.9	3.55
Длина (A)	mm	6 940	7 440	8 040	Длина (A)	mm	4 280	4 960
Высота (B)	mm	2 530	2 430	2 210	Высота (B)	mm	1 530	1 410
Ширина	mm	1 100	1 100	1 100	Ширина	mm	740	740
Вес	kg	7 130	7 380	7 450	Вес	kg	4 050	4 180

*Включает цилиндр, гидроразводку и палец

*Включает цилиндр ковша, механизм поворота ковша и палец

РАЗМЕРЫ
Цилиндр

Кабина

Кабина с траками

Противовес

Кабина с траками и стрелой

Траки

Цилиндр

Длина	Высота	Ширина	Вес
мм	мм	мм	кг
2 525	560	370	630×2 комп. = 1260

Противовес

Длина	Высота	Ширина	Вес
мм	мм	мм	кг
3 420	1280	800	12 700

Траки

Ширина трака	Длина	Высота	Габаритная ширина	Вес/устройство
мм	мм	мм	мм	кг
650	5 990	1375	1080	10 600
750	5 990	1375	1080	10 950
900	5 990	1375	1160	11 500

Кабина

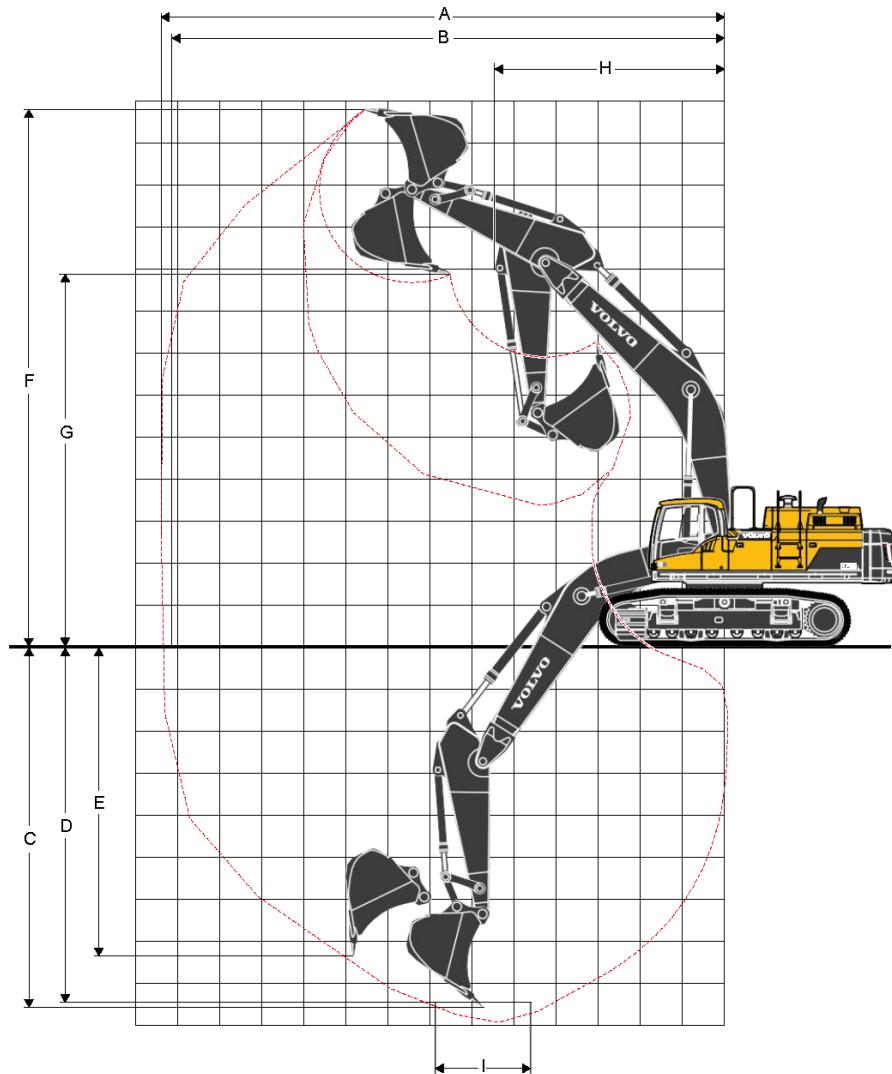
Длина	Высота по крыше кабины	Высота фильтру предварительной очистки	Ширина	Вес
мм	мм	мм	мм	кг
5 600	2 655	2 735	3 430	22 400

Кабина с траками

Ширина трака	Длина	Высота фильтру предварительной очистки	Габаритная ширина (втянутое положение)	Вес
мм	мм	мм	мм	кг
650	6 830	3 590	3 495	43 600
750	6 830	3 590	3 500	44 300
900	6 830	3 590	3 650	45 400

Кабина с траками и стрелой

Стрела	Ширина трака	Длина	Высота фильтру предварительной очистки	Габаритная ширина (втянутое положение)	Вес
м	мм	мм	мм	мм	кг
6.6	650	10 240	3 590	3 495	51 990
	750	10 240	3 590	3 500	52 690
	900	10 240	3 590	3 650	53 790
7.1	650	10 770	3 590	3 495	52 240
	750	10 770	3 590	3 500	52 940
	900	10 770	3 590	3 650	54 040
7.7	650	11 400	3 590	3 495	52 310
	750	11 400	3 590	3 500	53 010
	900	11 400	3 590	3 650	54 110



РАБОЧИЕ ДИАПАЗОНЫ Описание		Единицы измерения	EC750D			
Стрела	ММ	6.6	7.1	7.7		
Рукоять	ММ	2.9	2.9	2.9	3.55	
A. Макс. вылет при копании	ММ	11460	11990	12630	13200	
B. Макс. вылет при копании на уровне грунта	ММ	11160	11710	12370	12940	
C. Макс. глубина копания	ММ	7210	7610	7780	8430	
D. Макс. глубина копания (I = 2,44 м)	ММ	7060	7460	7640	8300	
E. Макс. глубина копания с вертикальной стенкой	ММ	5650	6100	6830	7260	
F. Макс. высота резания	ММ	10940	11400	12460	12630	
G. Макс. высота выгрузки	ММ	7000	7430	8380	8580	
H. Мин. передний радиус поворота	ММ	5130	5350	5460	5390	
РЕЖУЩЕЕ УСИЛИЕ С КОСЫМ ПРЯМОГО СОЕДИНЕНИЯ						
Радиус ковша	ММ	2215	2215	2150	2150	
Вырывное усилие — ковш	SAE J1179 ISO 6015	325 389	325 389	301 356	301 356	
Отрывное усилие — рукоять	SAE J1179 ISO 6015	314 326	314 326	316 332	278 290	
Угол поворота, ковш		°	174	174	174	



Сочлененный самосвал Volvo A45G

грузоподъемность 41 тонн
мощность 485 л. с.

Технические характеристики

Двигатель

6-цилиндровый рядный дизельный двигатель с турбонагнетателем с изменяемой геометрией (VGT) V-ACT объемом 16 литров имеет по 4 клапана на цилиндр, верхний распределительный вал и насос-форсунки с электронным управлением. Он оснащен сменными мокрыми гильзами цилиндров и сменными направляющими клапанов и клапанными седлами.		
Модель двигателя	Volvo	D16
Макс. полная мощность по стандарту SAE J1995	кВт	357
	л. с.	485
при оборотах двигателя	об/мин	1800
Полезная мощность на маховике — ISO 9249, SAE J1349	кВт	354
	л. с.	481
при оборотах двигателя	об/мин	1800
Максимальный крутящий момент — SAE J1995	Нм	2576
Макс. полезный крутящий момент по стандартам ISO 9249, SAE J1349	Нм	2551
при оборотах двигателя	об/мин	1050
Рабочий объем	л	18,1

Электрическая система

Все кабели, разъемы и контакты имеют маркировку. Кабели уложены в пластиковые кабелепроводы и прикреплены к основной раме. Галогенные фары. Выполнена предварительная разводка кабелей для дополнительного оборудования. Разъемы отвечают стандарту водонепроницаемости IP67.		
Напряжение	В	24
Аккумулятор	В	2x12
Емкость аккумулятора	А·ч	2x225
Генератор	кВт/А	3,398/120
Двигатель стартера	кВт	9

Силовая передача

Гидротрансформатор со встроенной функцией блокировки.		
Трансмиссия: полностью автоматическая планетарная трансмиссия PowerTonic компании Volvo с девятью передними и тремя задними передачами. Эта трансмиссия позволяет пропускать передачи для быстрого и точного выбора передачи.		
Раздаточная коробка: двухступенчатая, разработанная компанией Volvo продольная конструкция с большим клиренсом и 100% блокировкой межосевого дифференциала типа «кулачковая муфта».		
Мосты: специальной конструкции Volvo для тяжелых режимов работы с полностью разгруженными полуосями, планетарными колесными редукторами и 100% блокировкой дифференциала типа «кулачковая муфта».		
Система автоматического распределения тягового усилия (АТС).		
Гидротрансформатор	2.1:1	
Трансмиссия	Volvo	PT2529
Раздаточная коробка	Volvo	IL2 ATC
Мосты	Volvo	ARBH40

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 двухстороннего 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 расположжен по центру над передним мостом. Регулируемое сиденье оператора с инерционным ремнем безопасности.
 Регулируемое (наклон/телеоскопирование) рулевое колесо. Органы управления с эргономичным расположением. Фильтрация воздуха.
 Дополнительная система климат-контроля.
 Система связи оператора: Contronics.
 Крупный цветной дисплей с простой и понятной информацией позволяет оперативно отслеживать все основные функции машины.
 Сиденье инструктора с ремнем безопасности.
 Безопасность конструкции для защиты кабин при опрокидывании/падении предметов (ROPS/FOPS) в стандартной комплектации, соответствующие стандартам ISO 3471, SAE J1040/ISO 3449, SAE J231.

Уровень шума в кабине (ISO 6396) — L _{PA}	дБ	72
Внешний уровень шума (ISO 6395) — L _{WA}	дБ	112

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

Подвеска

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

Гидравлическая система

Насосы: четыре поршневых насоса переменного рабочего объема с приводом от вала отбора мощности (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 НВ450
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/задний	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
Задняя часть	кг
Всего	кг
Полезная нагрузка	кг

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
Задняя часть	кг
Всего	кг

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

ДАВЛЕНИЕ НА ГРУНТ

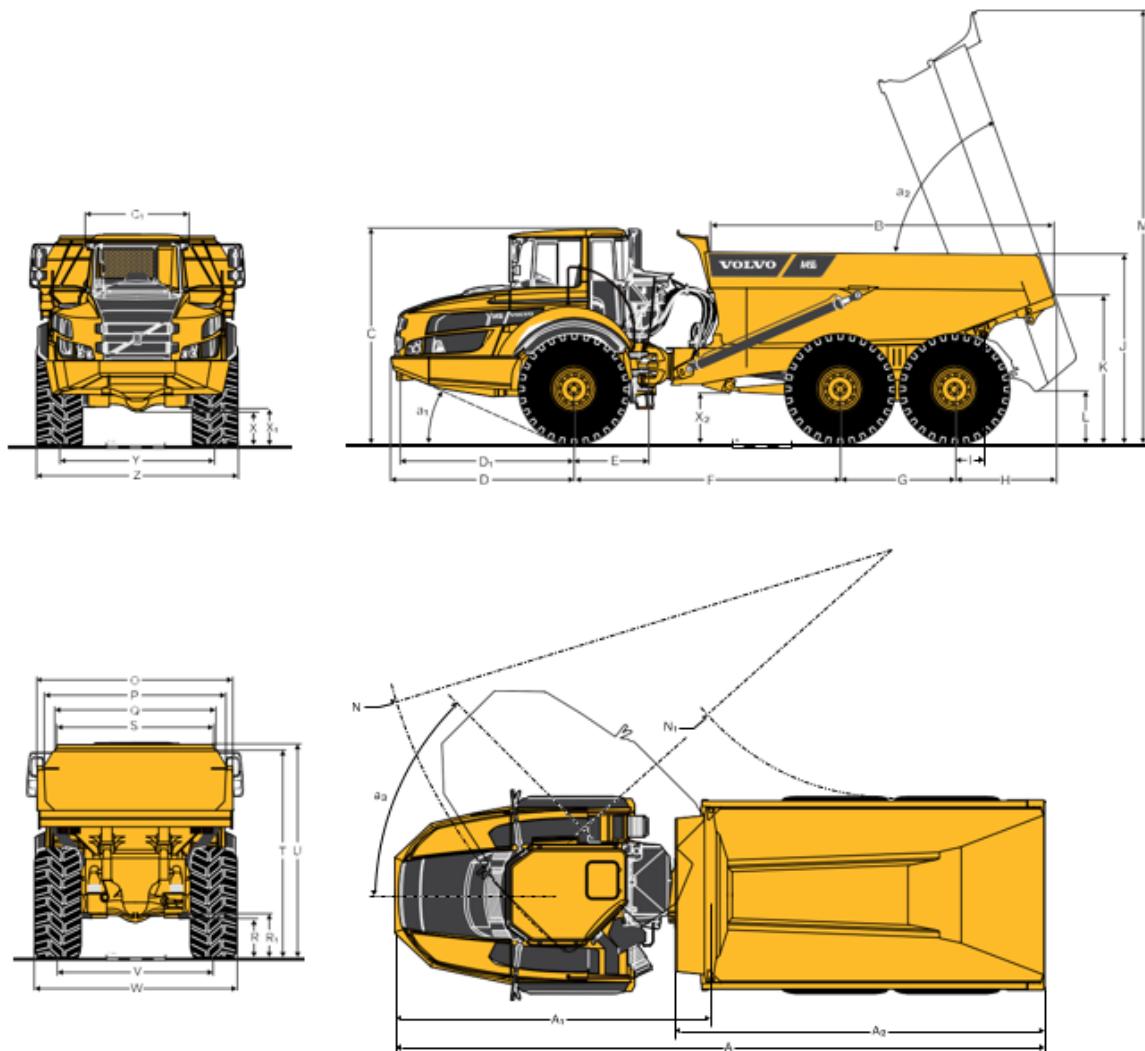
	29.5R25	875/65R25
Шины		
Без груза		
Передняя часть	кПа	113
Задняя часть	кПа	47
С грузом		
Передняя часть	кПа	142
Задняя часть	кПа	174

Таблица СООТВЕТСТВИЯ ПО РАБОЧИМ ЦИКЛАМ экскаватора

	EC480	EC750	EC950
	Число циклов		
A45G	8	5	4
	Идеальное соответствие, 4-8 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	11263
A1	ММ	5476
A2	ММ	6404
B	ММ	5844
C	ММ	3599
C1	ММ	1772
D	ММ	3100
D1	ММ	2842
E	ММ	1277
F	ММ	4518
G	ММ	1940
H	ММ	1706
I	ММ	495
J	ММ	3200
K	ММ	2435
L	ММ	822
M	ММ	7265
N	ММ	8957
N1	ММ	4327

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
B	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.

Карьерный
самосвал

LGMG MT86H

КРАТКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габаритные размеры, мм	9070 × 4080 × 4050
Снаряженная масса, т	31
Шины	14.00-25 36PR
Двигатель	Weichai WP12G460E310
Мощность л.с.	460
Объем двигателя, см ⁴	11 596
Колесная формула	6x4



60 т

грузоподъемность



31 м³

объем кузова

Самосвал LGMG MT 86H

Грузоподъемность 60 тонн

LGMG MT86H	
Параметры	
Габаритные размеры, мм	9070 × 4080 × 4050
Грузоподъемность, т	60
Снаряженная масса, т	31
Колесная формула	6 x 4
Шины	14.00-25 36PR
Макс. преодолеваемый уклон, %	29
Мин. диаметр поворота, м	22
Двигатель	
Модель, мощность (л.с.)	Weichai WP12G460E310, 460
Объем, см ³	11 596
Экологический класс	Евро-3
КПП	Fast Fuller 7DS200, усиленная, 7 + 1
Кузов	
Толщина, мм	Дно — 16, борт — 10
Форма, материал	Цельнометаллический, без задней крышки, скошенный, угол 12°
Объем кузова, м ³	31
Мосты	
Передний мост	Hande Axle HD20
Средний и задний мосты	Hande Axle HD35
Нагрузка на оси, т	20 + 35 + 35
Рама	
Ширина x высота x длина, мм	1150 x 380 x 7600
Толщина, мм	10 + 10

LGMG MT86H

Параметры

Масса, т	31
Габаритные размеры, мм	9070 × 4080 × 4050
Шины	14.00-25
Колесная формула	6 × 4

Двигатель

Модель	Weichai WP12G460E310
Мощность, кВт / л.с.	309 / 460
Максимальный крутящий момент, Нм / об. мин	2100 / 1900

КПП

Модель	МКПП 7DS200
Количество передач	7 + 1

Кузов

Объем кузова, м ³	31
Толщина кузова, мм	дно — 16, борт — 10
Грузоподъемность, т	60

LGMG MT86H

Подвески:

Передняя подвеска

Стальные рессоры
Трехступенчатые амортизаторы
Установлены реактивные штанги, что уменьшает нагрузку на рессоры

Задняя подвеска

Стальные рессоры
Усиленные реактивные штанги
Тяга поперечной устойчивости (стабилизатор) выравнивает нагрузку при поворотах

Рама

Клепаная, из высокопрочной низколегированной стали
Двухслойная (толщина 10 + 10 мм)

Осевая нагрузка

Передняя ось, т

20

Задний мост, т

70

Тормозная система

Рабочая система

Двухконтурная, пневматическая

Стояночная система

Пневматическая

Вспомогательная система

Горный тормоз. Опционально можно установить электромагнитный тормоз-замедлитель (ретардер)

Рулевое управление

Объединенное для опрокидывающего механизма кузова и рулевого управления



Буровой станок Epiroc FlexiRoc D65

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

Технические характеристики

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

- 2-скоростная гидравлическая тележка с системой осцилляции гусениц
- Двигательные двигатели Caterpillar с турбонаддувом
- Винтовые компрессоры высокого давления «Atlas Copco»
- Кабина с резиновыми виброволготрами, сертифицированная по стандартам ROPS/FOPS
- Односекционная стрела
- Алюминиевая балка податчика
- Возможность бурения подшвенных скважин – версия с коротким податчиком
- Система наращивания штанг карусельного типа
- Механизм сборки-разборки с регулировкой давления Гидротриоудный вращатель
- Работа с ПЛУ 4°, 5°, 6°
- Сервисные подъемники машинного отделения

ПАРАМЕТРЫ СКВАЖИН

Рекомендуемые диаметры скважин

FlexiROC 060	COP 44 Gold, COP 54 Gold, COP 64 Gold	110-178 мм
FlexiROC 065	COP 44 Gold, COP 54 Gold, COP 64 Gold, COP 66	110-203 мм
Гидравлическая система наращивания штанг для макс. глубины бурения, штанги 5 м		
FlexiROC 060 и 065	Штанги 099-114 мм	45 м
FlexiROC 065 и 066	Штанги 0127-149 мм	25 м
Гидравлическая система наращивания штанг для макс. глубины бурения, штанги 6 м и стартовая штанга 7,5 м		
FlexiROC 060 и 065	Штанги 099-114 мм	55,5 м
FlexiROC 065 и 066	Штанги 0127-149 мм	31,5 м
Однодвигательное бурение, макс. глубина скважины		
FlexiROC 060 и 065, короткий податчик		5,4 м
FlexiROC 060 и 065, длинный податчик		7,5 м

ДВИГАТЕЛЬ

FlexiROC 060

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

FlexiROC 065

Дизельный двигатель CAT C15 с турбонаддувом, Tier 4 Final/Stage IV
Ном. мощность при 1800 об/мин

ШАССИ

Скорость передвижения, макс.	32 км/ч
Тяговое усилие, макс.	138 кН
Осцилляция гусениц	±10°
Дорожный просвет	405 мм

ВРАЩАТЕЛЬ

Вращатель	Присоединительная резьба	Макс. скорость вращения, об/мин	Макс. крутящий момент, бурение, Нм	соответствующий ПЛУ
DHR6 H 45	API 2-3/8 д. REG, внутр.	137	1809	COP 44 Gold (COP 54 Gold)
DHR6 H 56	API 3-1/2 д. REG, внутр.	107	2353	COP 54 Gold
DHR6 H 68	API 3-1/2 д. REG, внутр.	68	5600	COP 64 Gold, COP 66
DHR6 H 78	API 3-1/2 д. REG, внутр.	54	6600	COP 64 Gold, COP 66

КОМПРЕССОР

FlexiROC 060

2-ступенчатый винтовой компрессор Atlas Copco XRX 10
Рабочее давление, макс.
Производительность компрессора при 25 бар

FlexiROC 065

2-ступенчатый винтовой компрессор Atlas Copco XRX 10
Рабочее давление, макс.
Производительность компрессора при 30 бар

АЛЮМИНИЕВЫЙ ПОДАТЧИК

Алюминиевый податчик с направляющей для шланга, сдвоенным люнетом, разделяющим механизмом и подвижной нижней направляющей пылесоса

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

ДЛИННЫЙ ПОДАТЧИК

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

КОРОТКИЙ ПОДАТЧИК

Выдвижение податчика	1900 мм
Длина хода	5400 мм
Общая длина	9400 мм

ПЫЛЕСБОРНИК

DCT 320 с пресепаратором

Площадь фильтрации	32 м²
Кол-во фильтрующих элементов	32
Промежуточность всасывания при 500 м³/вод. ст.	1270 л/с
Диаметр всасывающего шланга	203 мм
Давление всаса для очистки, макс.	8 бар
Пуск 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

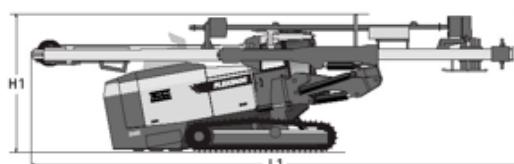
Хладагент	R134a
Холодопроизводительность	5,5 кВт
Производительность вентилятора по всасыванию	125 л/с

ОБЪЕМЫ

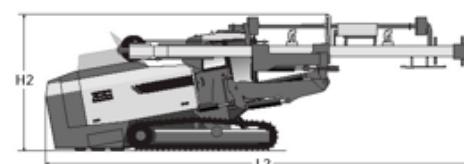
Гидробак	380 л
Гидравлическая система (всего)	600 л
Компрессорное масло	63 л
Моторное масло	44 л
Вода для охлаждения двигателя, Tier 3	65 л
Вода для охлаждения двигателя, Tier 4	110 л
Топливный бак	780/1050 л
Тяговый редуктор	3 л
Омазочный бак (HECL)	20 л
Бак для жидкости для очистки дизельных выхлопных газов (только Tier 4 Final)	34 л

БЕЗОПАСНАЯ КАБИНА

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



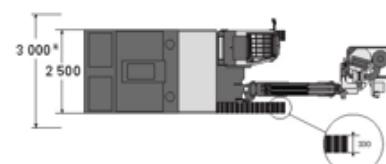
Опущененный податчик (длинный)



Опущененный податчик (короткий)



Вид сбоку



* С комплектом для увеличения ширины гусениц

ВЫСОТА И ДЛИНА
Опущененный длинный податчик

Высота (H1)	3600 мм
Длина (L1)	11600 мм

Опущененный короткий податчик

Высота (H2)	3600 мм
Длина (L2)	11360 мм

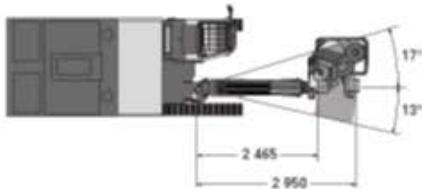
Высота податчика

Длинный податчик	11600 мм
Короткий податчик	9400 мм

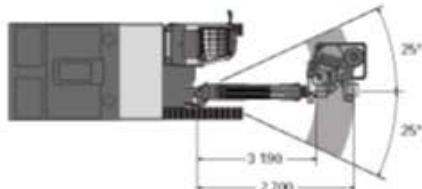
МАССА

Стандартная машина без учета дополнительного оснащения и буровой стали

FlexiROC D60 и D65 с длинным податчиком	23700 кг (Tier 3) 24100 кг (Tier 4)
FlexiROC 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


ОПЦИОНАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ
Шасси

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

Кабина

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

Податчик

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

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ОХВАТ

	A (мм)	B (мм)
Длинный податчик	560	2277
Короткий податчик	1040	2699

Комплект регулирования давления на гидролинии
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

- данные/система передачи данных для ROC Manager через USB-накопитель

Запасные части и сервис

- Программа ROC Care

Поставляемое оборудование (без установки)

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



Буровой станок JINKE JK590

масса 6.4 тонн
мощность 70 кВт

Технические характеристики

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



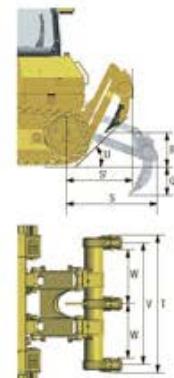
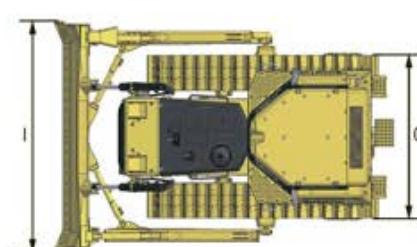
Бульдозер Shantui SD32

масса 33.5-39.5 тонн
мощность 349 л.с.

Технические характеристики

ДВИГАТЕЛЬ					
Модель	Cummins MTA855-C380S10				
Экологический стандарт	EPA Tier 1 и EU Stage 1				
Полная мощность	257 кВт (348 л.с.) при 2000 об/мин				
Полезная мощность	235 кВт (328 л.с.) при 2000 об/мин				
Количество цилиндров – диаметр х ход поршня	6 – 140 x 152 мм				
Полный объём	14,01 л				
Макс. крутящий момент	1509 Н·м при 1400 об/мин				
Мин. расход топлива	217 г/кВт·ч				
Система охлаждения	водяное охлаждение, механический привод вентилятора				
ТРАНСМИССИЯ					
Тип	гидромеханическая трансмиссия с механическим управлением, три передачи вперёд и три передачи назад, поворот рычагами управления				
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. теоретическая тяговая усилие	686 кН	686 кН	686 кН	686 кН	686 кН
Гидротрансформатор	трёхалементный, одноступенчатый, однофазный				
Коробка переключения передач	планетарная коробка переключения передач, электронное управление, переключение передач под нагрузкой, приводуемая смазка				
Главная передача	одноступенчатая, спирально-коническая передача, смазка разбрызгиванием				
Поворот	многодисковая фрикционная муфта в масляной ванне, постоянно замкнутого типа				
Тормозная система	ленточного типа в масляной ванне с гидравлическим приводом				
Бортовая приводка	двухступенчатая, с промежуточными цилиндрическими шестернями постоянного зацепления, смазка разбрызгиванием				
ХОДОВАЯ ЧАСТЬ					
Тип	полужесткая подвеска с балансирной балкой, А-образная тележка				
Тип башмака	с одним грунтозаделом				
Ширина колеи	2140 мм	2140 мм	2140 мм	2140 мм	2140 мм
Ширина башмака	560 мм (внешн.) / 610 мм / 660 мм / 710 мм				560 мм (внешн.)
Длина пятна контакта гусеницы с грунтом	3150 мм	3150 мм	3150 мм	3150 мм	3150 мм
Площадь пятна контакта гусениц с грунтом	35 280 см ² / 38 430 см ² / 41 580 см ² / 44 730 см ²				35 280 см ²
Количество башмаков	41 шт. (внешн. 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. (внешн. стороны)				
Кол-во опорных катков	7 шт. (внешн. стороны)				
Шаг звена	228,6 мм	228,6 мм	228,6 мм	228,6 мм	228,6 мм
ЗАПРАВОЧНЫЕ ОБЪЕМЫ					
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 приводка	55 л (внешн. стороны)				
ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МАССА					
Без рыхлителя и ROPS/FOPS	33 550 кг	33 200 кг	33 200 кг	34 280 кг	34 050 кг
С однорукавным рыхлителем и ROPS/FOPS	38 904 кг	38 554 кг	38 554 кг	39 634 кг	39 404 кг
С трехрукавным рыхлителем и ROPS/FOPS	39 454 кг	39 104 кг	39 104 кг	40 184 кг	39 954 кг
Масса каркаса безопасности ROPS/FOPS	950 кг	950 кг	950 кг	950 кг	950 кг
ОБЪЕМ ОТВАЛА (GEO 9346-1990)					
Прямой с гидравлическим сбрасыванием	7,2 м ³	–	7,2 м ³	–	7,2 м ³
Прямой поворотный	4,8 м ³	–	4,8 м ³	–	4,8 м ³
Полуфернический	9 м ³	–	9 м ³	–	9 м ³
Для полигонов ТБО	–	–	–	18,3 м ³	–
Угольный	–	12,1 м ³	–	–	–

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ					
A	Высота бульдозера (без ROPS/FOPS)	3575 мм	3575 мм	3575 мм	3575 мм
A'	Высота бульдозера (с ROPS/FOPS)	3725 мм	3725 мм	3725 мм	3725 мм
B	Высота грунтозадела	72 мм	72 мм	72 мм	72 мм
C	Дорожный просвет	500 мм	500 мм	500 мм	500 мм
D	Длина бульдозера (с тягово-цепным устройством)	6610 мм	6610 мм	6610 мм	6610 мм
E	1560 мм (передн.) / 1560 мм (задн.)	1560 мм (передн.) / 1560 мм (задн.)	1560 мм (передн.) / 1560 мм (задн.)	1560 мм (передн.) / 1560 мм (задн.)	1560 мм (передн.) / 1560 мм (задн.)
F	Макс. высота подъема отвала	1560 мм (передн.) / 1703 мм (задн.)			
G	Макс. глубина разрезания грунта отвалом	560 мм (передн.) / 630 мм (задн.)			
H	Угол разрезания отвала	55±3°	55±3°	55±3°	55±3°
I	Ширина отвала	4806 мм	4806 мм	4802 мм	4802 мм
J	Высота отвала	1590 мм (передн.) / 1710 мм (задн.)			
K	Ширина бульдозера по внешней стороне гусеничных башмаков (базовая комплектация)	2700 мм	2700 мм	2700 мм	2700 мм
L	Система безопасности ROPS/FOPS – съёмный каркас.				



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	6СТА8.3; 6СТА8.3
Максимальный преодолеваемый подъем (%)	20
Макс. тяговое усилие, кН	87
Габаритные размеры: длинахширинахвысота, 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, (ширинахвысота), мм	4270×610

Технические характеристики



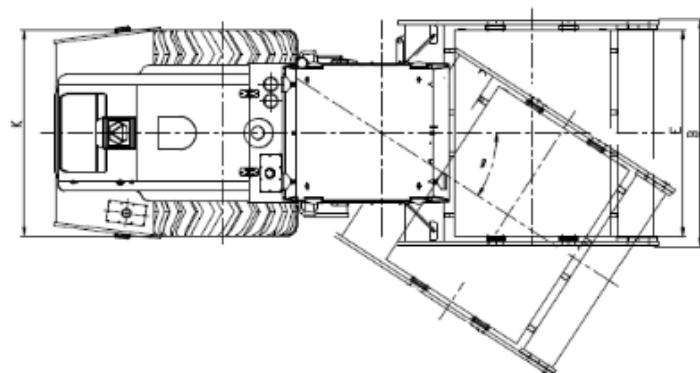
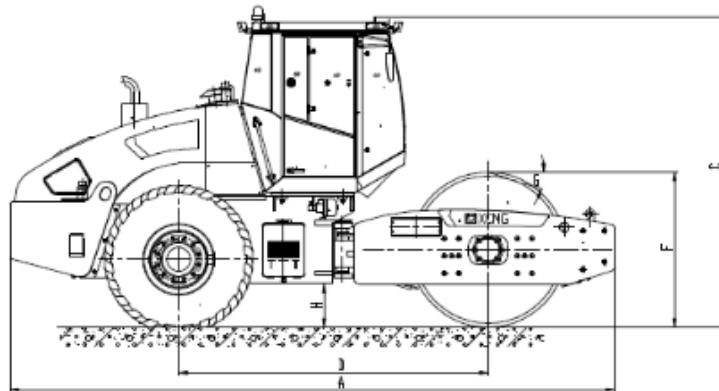
Виброкаток XCMG XS163J

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
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 5

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

Приложение 5

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ
РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ
«ҚАЗГИДРОМЕТ» ШАРУАШЫЛЫҚ
ЖУРГІЗУ ҚҰҚЫҒЫНДАҒЫ
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК
КӘСІПОРНЫНЫҢ ПАВЛОДАР
ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ФИЛИАЛЫ



ФИЛИАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО
ВЕДЕНИЯ «ҚАЗГИДРОМЕТ»
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 Естая, 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), °C	29,1
Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца (январь), °C	-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>

Приложение 5



Издатель ЭЦП - УЛТТЫҚ КҮӘЛАНДЫРУШЫ 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. Бутаева И.
тел. 321267