

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

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING»



Данияр Мавлен

16 августа 2024 г.

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ
ОТРАБОТКИ ЗАПАСОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ МАЯСАЛГАН 2**

Книга 1

Предприятие
Документ
Часть

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

ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING»
2024 г.

«План горных работ отработки запасов месторождения Маясалган 2», разработан ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» в соответствии с государственными нормативными требованиями и межгосударственными нормативными документами, действующими на территории Республики Казахстан.

Главный инженер проекта

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
Старший геолог по оценке ресурсов	Базылбекова Б.Е.	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 Маясалган 2» состоит из трех книг:

Книга 1 «Пояснительная записка» содержит 163 страниц, в том числе 4 текстовых приложения на 53 страницах;

Книга 2 «Графические приложения» содержит 8 приложений;

Книга 3 «Промышленная безопасность» содержит 5 разделов.

Территориально месторождение Маясалган 2 расположено в Экибастузском районе Павлодарской области. Ближайшим населенным пунктом является село Родниковское, расположенное на удалении 12 км к северо-западу от месторождения. На расстоянии 4,8 км к северо-западу от месторождения располагается действующий объект компании ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» - меднорудное месторождение Аяк-Коджан.

Основным твердым полезным ископаемым месторождения Маясалган 2 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 Маясалган 2.

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

В 2024 году в соответствии с требованиями кодекса KAZRC, были оценены Минеральные Ресурсы и Минеральные Запасы месторождения Маясалган 2 по состоянию на 02.01.2024 г. Техничко-экономическая оценка подсчитанных запасов показала, что разработка месторождения является рентабельной.

Оцененные минеральные запасы и минеральные ресурсы меди и серебра месторождения Маясалган 2, были приняты на государственный учет недр по состоянию на 02.01.2024 г. (письмо с рег. № 31-09/2684 от 16.09.2024 от Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан - Приложение 1), что является основанием для выполнения Плана горных работ отработки запасов месторождения.

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

 К.Б. Сарсембаев

ОГЛАВЛЕНИЕ

КНИГА 1

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	17
1.6 Гидрогеологические исследования	18
1.7 Дальнейшее направление разведочных работ	19
2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	20
2.1 Краткая характеристика геологии рудного района	20
2.1.1 Стратиграфия	20
2.1.2 Интрузивные породы	21
2.1.3 Тектоника	22
2.2 Геологическое строение месторождения	23
2.3 Технологические типы руд	25
2.4 Качественная характеристика руд	25
2.5 Технологические свойства руд	26
3 ГОРНАЯ ЧАСТЬ	30
3.1 Запасы месторождения	30
3.2 Описание территории участка недр	30
3.3 Выбор способа разработки месторождения	31
3.4 Определение границ отработки карьера	33
3.5 Определение углов откосов уступов и бортов карьера	33
3.6 Потери и разубоживание	36
3.8 Основные параметры проектного карьера	39
3.9 Современное состояние горных работ	40
3.10 Система вскрытия месторождения	41
3.11 Параметры основных элементов системы разработки	42
3.12 Режим работы рудника	43
3.13 Производственная мощность предприятия	43
3.15 Обеспеченность карьера вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами	46
3.16 Технология и комплексная механизации системы разработки	46
3.16.1 Выбор технологии системы разработки	46
3.16.2 Описание технологии системы разработки	48
3.17 Выемочно-погрузочные работы	48
3.17.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования	48
3.17.2 Выемки и погрузки горной массы	48
3.17.3 Расчетная производительность выемочно-погрузочного оборудования	54
3.17.4 Расчет выемочно-погрузочного оборудования	54
3.18 Транспортировка горной массы	56
3.18.1 Обоснование принятого вида транспорта	56

3.18.2	Параметры автодорог и транспортных берм.....	56
3.19	Буровзрывные работы	58
3.19.1	Обоснование выбора бурового станка	58
3.19.2	Выбор типа ВВ для производства взрывных работ	59
3.19.3	Исходные данные для проектирования буровзрывных работ	59
3.19.4	Расчет производительности буровых станков	64
3.19.5	Расчет опасных зон	65
3.20	Отвалообразование	68
3.20.1	Выбор способа и технологии отвалообразования.....	68
3.20.2	Расчет бульдозерного отвалообразования.....	68
3.20.3	Технология и организация работ на отвале.....	70
3.21	Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ	72
3.22	Обеспечение устойчивости откосов бортов карьера.....	73
3.23	Охрана недр.....	74
3.23.1	Требования охраны недр при проектировании предприятий.....	74
3.23.2	Требования охраны недр при разработке месторождений	75
4	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ КАРЬЕРА.....	77
4.1	Основные расчетные параметры электроснабжения карьера	77
4.2	Освещение района работ.....	77
4.3	Расчет электрических нагрузок и расхода электроэнергии.....	77
4.4	Заземление	78
5	КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ И ДРЕНАЖ.....	79
5.1	Определение водопритоков в горные выработки.....	79
5.2	Расчет и выбор оборудования для водоотлива	83
6	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН.....	85
6.1.1	Автодороги предприятия	86
7	ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	87
8	ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	89
9	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.....	91
9.1	Общие положения по экономике	91
9.2	Анализ мирового рынка меди.....	91
9.3	Исходные данные для экономической оценки	95
9.4	Расчет налогов и других обязательных платежей в бюджет	95
9.5	Эксплуатационные затраты	96
9.6	Амортизация.....	97
9.7	Расчет стоимости товарной продукции	98
9.8	Капитальные затраты	98
9.9	Финансово-экономическая модель	99
9.10	Анализ чувствительности	107
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	109
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	111
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	116
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	122
	ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	124
	ПРИЛОЖЕНИЕ 5.....	161

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ (КНИГА 1)

№ п.п.	№ приложения	Наименование
1	1	Копия письма (рег. № 31-09/2684 от 16.09.2024) от Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан о принятии на государственный учет запасов и ресурсов месторождения Маясалган 2
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	Копия письма от филиала РГП на ПВХ «Казгидромет» МЭПР РК по Павлодарской области о климатических характеристиках за 2019-2023 г. 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 31.12.2025 г	1	1	1:2000	---
2	Положение карьера на 31.12.2026 г	2	1	1:2000	---
3	Положение карьера на 31.12.2027 г	3	1	1:2000	---
4	Положение карьера на 31.12.2028 г	4	1	1:2000	---
5	Положение карьера на 31.12.2029 г	5	1	1:2000	---
6	Положение карьера на 31.12.2030 г	6	1	1:2000	---
7	Положение карьера на 31.12.2031 г	7	1	1:2000	---
8	Генеральный план месторождения	8	1	1:5000	---

Всего 8 графических приложений на 8 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: Маясалган, Соқыркудык и Коджанчад 4. На участке недр Маясалган выделено 6 месторождений: Маясалган 2, Маясалган 1, Миялы, Ортакоджан, Уюль и Жалпаксары. Месторождения расположены в пределах единой тектонической зоны (Маясалганский разлом), соответственно, имеют однотипное геологическое строение.

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 05.07.2018 г.

Основанием для выполнения рабочего проекта «План горных работ отработки запасов месторождения Маясалган 2», является задание на разработку проектной документации, отчет «Оценка Минеральных Ресурсов и Минеральных Запасов месторождений, входящих в участок недр Маясалган в Павлодарской области (по состоянию на 02.01.2024 года)», выполненный стандарту Казахстанского кодекса публичной отчетности о результатах геологоразведочных работ, минеральных ресурсах и минеральных запасах (Кодекс KAZRC), и постановка оцененных минеральных запасов на государственный учет недр (письмо с рег. № 31-09/2684 от 16.09.2024 от Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан).

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

- Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» № 125-VI, с изменениями и дополнениями по состоянию на 22.07.2024 г. (внесенные Законом Республики Казахстан № 86-VIII ЗРК от 21.05.2024 г.);

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

- «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан №352 от 30.12.2014 г., с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.08.2023 г.;

- «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения», утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан №343 от 30.12.2014 г., с изменениями и дополнениями по состоянию на 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 Маясалган 2 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) примерные 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 планы горных работ на конец каждого года отработки месторождения и генеральный план месторождения.

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

Географические координаты центра месторождения Маясалган 2 - 51°0'40.1913» северной широты, 74°9'55.2468» восточной долготы.

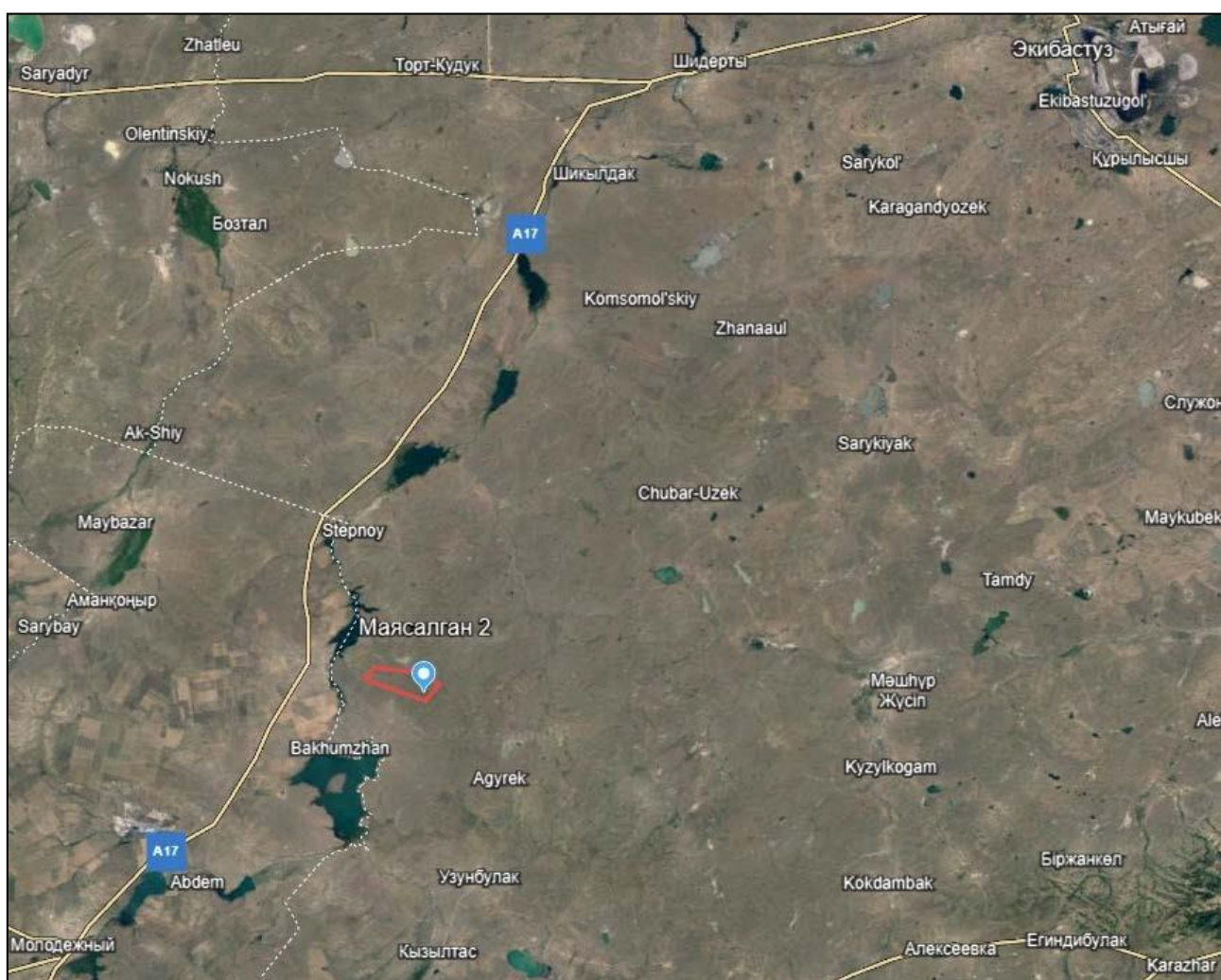


Рисунок 1.1.1 - Карта района месторождения Маясалган 2
(красным цветом выделен контур участка недр Маясалган)

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

Район характеризуется мелкосопочником с невысокими, чаще пологими сопками. Абсолютные отметки района колеблются от +395 м до +428 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 и часто наблюдающимися сильными ветрами и метелями. Лето короткое и жаркое. Район относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения.

По данным наблюдений, среднемесячная температура самого холодного месяца года (январь) -16,0 °С, а самого теплого месяца (июль) +29,1 °С.

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

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

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

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

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

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

На базе данных месторождений действуют крупные горнодобывающие предприятия с развитой инфраструктурой. Имеются заводы по ремонту горнотранспортного оборудования и другие промышленные предприятия.

1.2 Гидрогеологические особенности месторождения

Гидрографическая сеть района месторождения Маясалган 2 развита слабо, представлена долиной реки Шидерты и ее правым притоком реки Карасу, имеющим временный водоток. Русло р. Шидерты сохранилось лишь фрагментарно в виде отдельных плесов и стариц. Обнаженность района плохая.

В долине р. Шидерты действует канал им. К. Сатпаева («Иртыш-Караганда»), расположенный на расстоянии 8 км западнее от месторождения Маясалган 2. Канал используется для коммунального водоснабжения города Караганды и близлежащих населенных пунктов, а также обеспечивает водой сельское хозяйство и промышленные предприятия района. Канал был построен в 1974 году и имеет протяженность 458 км. Канал берет свое начало от протоки Белая р. Иртыш, выше г. Аксу, и заканчивается у насосной станции г. Караганды. Ширина канала колеблется в пределах 20-50 м, глубина 5-7 м.

Вблизи месторождения Маясалган 2 также отмечается водохранилище гидроузла №8, которое входит в систему канала им. К. Сатпаева, и является ближайшим поверхностным водным объектом. Плотина водохранилища №8 (насосная станция №14), расположена на расстоянии 14,8 км к югу-западу от месторождения Маясалган 2. Вторым ближайшим к месторождению поверхностным водным объектом является река Шидерты, которая также ответвляется 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, коэффициенты фильтрации пород изменяются от 85 до 180 м/сутки. Минерализация вод от 0,2 до 13 г/л. Подземные воды района приурочены к отложениям долины реки Шидерты. Питание осуществляется за счет фильтрации поверхностных вод, инфильтрации атмосферных осадков и снеготалых вод.

Водоносный горизонт ордовик – силурийских отложений широко распространен как в центральной части района, так и по его периферии. Водовмещающие породы представлены песчаниками, алевролитами, сланцами и конгломератами, эффузивами основного состава и их туфами, сильно разбитыми трещинами. По данным бурения, интенсивная трещиноватость в эффузивных породах распространяется на глубину до 40,0 м. Ниже, до глубины 60-70 м, интенсивность трещиноватости уменьшается, а трещины становятся волосяными. В песчаниках трещиноватость распространяется на глубину до 80 м и более.

Воды этого горизонта по типу трещинные, безнапорные. Только на отдельных участках, где породы перекрыты водонепроницаемыми суглинками и глинами, воды имеют местный напор. Глубина залегания водоносного горизонта составляет от 1 до 50 м, и в среднем равна 15-20 м.

Дебит составляет от сотых долей до 1,17 л/сек при понижении на 9-15 м. Удельные дебиты от 0,001 до 0,64 л/сек. Коэффициент фильтрации пород колеблется от 0,005 до 0,4 м/сут. По минерализации воды пресные, по типу гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатно-гидрокарбонатные.

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

1.3 Разведанность месторождения

На участке месторождения в 1931 г. производились геологоразведочные работы Смирняковым Н.В. под общим руководством Кассина Н.Г. Им проведена предварительная разведка канавами и шурфами. В результате работ написаны отчеты и составлены геологические карты масштаба 1:2000.

Месторождение изучалось в 1933г. Г.И. Водорезовым.

В 1950 г. на месторождении была проведена схематическая геологическая съемка крупного масштаба, были расчищены и опробованы часть старых канав (взято 55 проб в разных частях рудных зон). 2 новые канавы, заданные с целью прослеживания рудных зон по простиранию, оруденения не подсекли.

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

В 1949-59 гг. отряд Академии Наук Казахской ССР под руководством С.М.Бандалетова, проводил съемочные работы на площади Коджанчадской группы медных месторождений. В результате работ, С.М.Бандалетовым была составлена структурно-геологическая карта масштаба 1:50000 и дано описание отдельных месторождений, без проведения буровых работ. Результаты этих работ изложены С.М.Бандалетовым в ряде отчетов, статей и в кандидатской диссертации. В этот же период И.В.Покровским, совместно с С.М.Бандалетовым, на основании обработки образцов месторождения Аяк-Коджан дана предварительная минералогическая характеристика руд месторождений Коджанчадской группы.

1953-1959 гг. Коджанчадская ГРП ЦКГУ проводила поиски и предварительную разведку на месторождениях Миялы, Маясалган 1, Аяк-Коджан, Уюль, Шегебай и других рудопрооявлениях Коджанчадской группы. В результате проведенных работ выяснилось, что только месторождение Аяк-Коджан пригодно для промышленной разработки. Отдельные рудопрооявления незначительны и разбросаны на большой площади.

Проведенные поисково-разведочные работы в 1954 г. показали, что район рудопрооявления сложен верхнесилурской эффузивно-туфогенной толщей, представленной миндалекаменными спилитовыми и базокварцевыми

порфиритами и их туфами и туфосланцами, имеющими тектонический контакт с осадочной толщей верхнего силура, представленной туфогенными конгломерат-песчаниками, песчаниками, имеющими северо-восточное простирание и падение на юго-восток по азимуту 120-160° под углом 35-50°.

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

В процессе полевых работ ТОО «Центргеолсъемка» пройдены 2807 пог.км геологических и поисковых маршрутов, 10000 пог.м маршрутов по составлению опорных стратиграфических разрезов, была составлена база данных точек наблюдения по маршрутам, общее количество точек составило 4051 штук. На месторождении Маясалган 2 были получены результаты спектрального анализа, где содержания меди составило 40 000 г/т и 50 000 г/т

В период 2019-2023 год компания ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» проводила геологоразведочные работы на месторождениях Маясалган 2, Маясалган 1, Миялы, Уюль, Жалпаксары и Ортакоджан, которые являются отдельными объектами, входящими в единый участок недр Маясалган. Дополнительно, была выявлена аномалия Майкудык.

В период 2019-2023 год компанией ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» были произведены топографические работы, проходка канав, колонковое бурение, РС бурение, бороздовое, керновое, шламовое и геохимическое опробование, обработка проб, аналитические работы по лаборатории, изучение вещественного состава и технологических свойств руд.

1.4 Изученность месторождения

Компания ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» обладает правом на проведение поисково-оценочных и геологоразведочных работ на Коджанчадской группе рудопроявлений, на основании протокола прямых переговоров от 14.06.2018 года. Геологический отвод №10-87-Р-ТПИ от 05.07.2018 г. обозначен угловыми точками с №1 по №5. Площадь отвода составляет 114.652 км², за вычетом исключенного объекта - месторождение Аяк-Коджан.

Таблица 1.4.1 – Координаты контрактной территории (114,652 кв.км²) и участка недр Маясалган (20,7 кв.км²)

Номер точки	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 29.10.2004 г.)						
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 участка недр Маясалган						
1	51	01	41.86	74	03	40.66
2	51	02	30.84	74	04	41.22
3	51	02	13.43	74	08	01.20
4	51	02	22.78	74	09	10.71
5	51	01	22.52	74	11	28.60
6	51	00	16.21	74	10	04.92

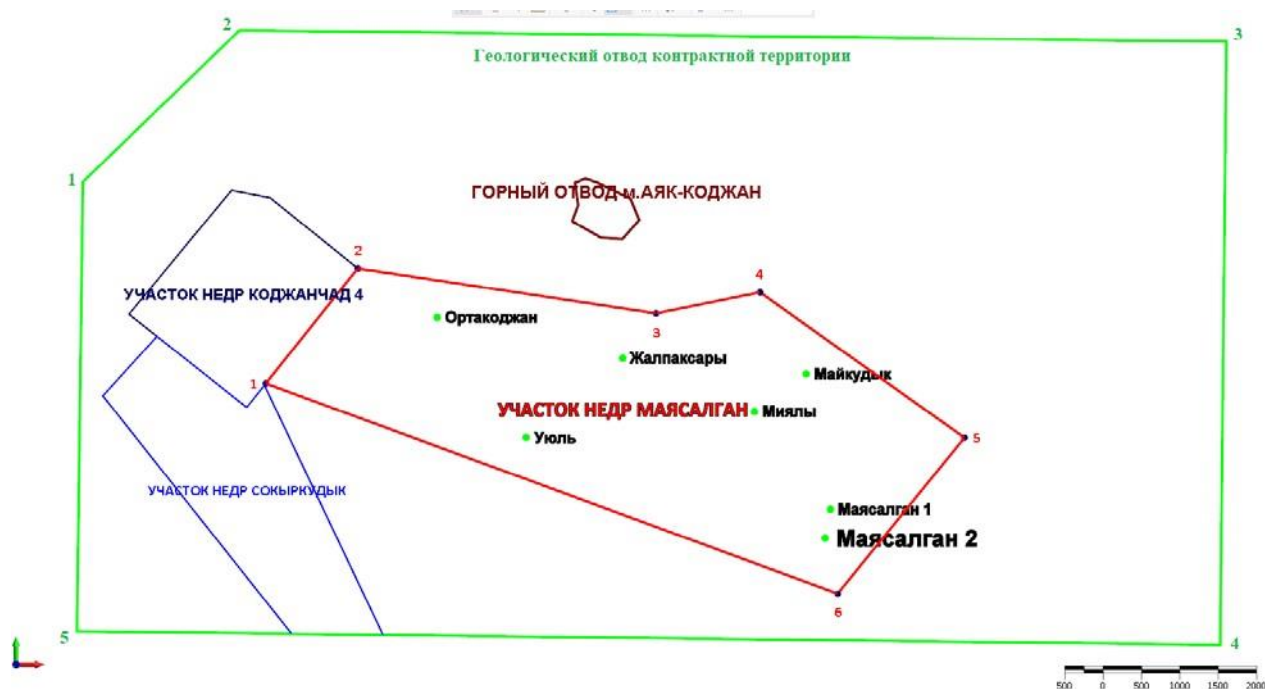


Рисунок 1.4.1 Геологический отвод (зеленым цветом) с угловыми точками 1-5 (площадь 114,652 кв.км) и участок недр Маясалган (красным цветом) с угловыми точками 1-6 (площадь 20,7 кв.км).

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 участке недр Маясалган проводились поисковые геологические маршруты, необходимые для составления геологической карты с масштабом 1:5000 и уточнения контуров оруденения, поисков 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 была произведена топографо-геодезическая съемка района месторождения Маясалган 2. Работы проводились в рамках договора между ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» ТОО «Гео Инженеринг».

Результатом проведенных работ стала топографическая карта поверхности месторождения и прилегающих территорий с масштабом 1:1000. В последующем, на указанную карту были вынесены места заложения всех разведочных выработок (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 2021 г. по 2023 г. было пройдено 1 410,7 п.м. канав.

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

Согласно технической спецификации на контрактной площади произведена наземная магниторазведка (МР), общим объемом 2 192 пог.км.

В 2022 году, по заказу ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING», компанией ЧК «Aurora AG Limited» произведены геофизические работы по исследованию Коджанчадской группы рудопроявлений. Геофизические работы включали в себя электроразведку методом вызванной поляризации. Объем электроразведочных работ составил 11 пог.км. (3 профиля).

Геологоразведочное бурение производилось в период с 2022 г. по 2023 г. Целью бурения было определение количественной и качественной оценки медного оруденения. Бурение включало в себя бурение методом обратной циркуляций (RC) и колонковое бурение (DD).

На месторождении Маясалган 2 было пробурено 85 скважин методом обратной циркуляции (RC). Работы проводились в рамках договора между ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» и ТОО «Буровые решения». Максимальная глубина скважин составила 100 м, минимальная глубина 20 м. Скважины бурились наклонные, диаметром 125 мм.

Собственными силами компании ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» были пробурены 3 колонковые скважины. Колонковое бурение проводилось с целью определения минерализации до глубины 300 м. Все скважины были пробурены станком марки TD-900D, с диаметром бурения 63.5 мм (HQ).

На месторождении Маясалган 2, подрядной организацией ТОО «Азимут Геология», были пробурены две гидрогеологические и инженерно-геологические скважины.

Таблица 1.4.2 – Объемы геологоразведочного бурения

Вид ГРП	Количество скважин	Объем бурения, п.м.	Период бурения	Компания подрядчик
Бурение RC	37	1 946	2022	ТОО «Буровые Решения»
	48	2 423	2023	
Колонковое бурение	3	900	2023	ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING»
Гидрогеологическое и инженерно – геологическое	2	200	2023	ТОО «Азимут Геология»
Итого	90	5 469	2022-2023	

1.5 Инженерно–геологические исследования

В 2023 году на месторождении Маясалган 2 подрядной организацией ТОО «Азимут Геология» были выполнены инженерно–геологические и гидрогеологические исследования.

Инженерно-геологические исследования включали в себя:

- документация керна - 200 пог.м;
- фотодокументация керна - 200 пог.м;
- отбор инженерно-геологических проб, при общей длине пробы 1 м и интервала отбора 10 м, всего из каждой скважины 10 проб;
- распиловка проб после опробования -180 пог.м;
- отбор и укладка проб в мешки - 180 проб.

В процессе документации керна буровых скважин, для проведения физико-механических испытаний были отобраны образцы. Образцы отбирались метровой длины через каждые 10 метров.

Весь отобранный материал был герметично упакован для сохранения естественной влажности.

По отобранным пробам скальных грунтов (керна), были проведены лабораторные исследования - естественная влажность, плотность грунта, плотность частиц, водопоглощение и пористость, сопротивление одноосному сжатию и растяжению в сухом и водонасыщенном состоянии, деформационные характеристики (коэффициент анизотропии, коэффициент Пуассона, модули Юнга, сдвига, объемного сжатия, акустическая жесткость).

В соответствии с геологическим строением и согласно ГОСТ 25100-2020 на участке Маясалган 2 выделено 7 инженерно-геологических элементов (ИГЭ), описание которых приведены ниже в таблице 1.5.1.

Физико-механические и химические свойства грунтов инженерно-геологических элементов приведено в Приложении 2.

Таблица 1.5.1 - Инженерно-геологические элементы, характеризующие поинтервальное состояние грунтов по нормативным физико-механическим значениям

MS2DD_G_IG_1	ИГЭ-1 - Андезит	Грунты средней прочности, непористые, неразмягчаемые, водонасыщенные (т.б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервал опробования 80.0-81.0м.
	ИГЭ-2 - Андезитовый порфирит	Грунты очень прочные, очень плотные, непористые, неразмягчаемые, водонасыщенные (т.б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 90.7-91.7; 98.0-99.0м
	ИГЭ-3 - Андезиты и их туфы	Грунты прочные, очень плотные, слабопористые, размягчаемые, водонасыщенные (т.б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 7.7-8.7; 19.0-20.0; 29.0-30.0; 48.0-49.0м
	ИГЭ-4 - Базальт	Грунты прочные, очень плотные, непористые, размягчаемые, водонасыщенные (т.б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 39.0-40.0м.
	ИГЭ-5 - Алевролит	Грунты средней прочности, очень плотные, непористые, размягчаемые, влажные (т.б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 70.0-71.0м.
	ИГЭ-6 - Туфопесчаник	Грунты малопрочные, очень плотные, слабопористые, размягчаемые, водонасыщенные (т.б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 58.2-59.2м.
MS2DD_G_IG_2	ИГЭ-1 - Андезит	Грунты прочные, очень плотные, слабопористые, размягчаемые, влажные (т.б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования от 20.0 до 98.1м.
	ИГЭ-7 - Туфоконгломерат	Грунты очень прочные, очень плотные, слабопористые, неразмягчаемые, водонасыщенные (т.б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервал опробования 8.1-9.0м.

1.6 Гидрогеологические исследования

После бурения и отбора инженерно-геологических проб в двух скважинах, пробуренных на участке Маясалган 2, проведены опытно-фильтрационные работы методом пробных откачек.

После оборудования скважины фильтровой колонной, выполнена прокачка эрлифтом на пульсирующем режиме до прекращения выноса песка. Затем, проведена пробная откачка в течение 3 бр/см (21 час) и проведены наблюдения за восстановлением уровня воды в каждой скважине, продолжительностью 1 бр/см (7 часов). Общий объем опытно-фильтрационных работ составил 8 бр/см.

В ходе откачки произведены замеры уровня воды при помощи электроуровнемера, а также дебиты скважин объемным способом, с занесением данных в специальный журнал.

Результаты пробной откачки показали следующие значения:

- MS2DD_G_IG_1 – дебит 0.27 л/с, понижение уровня воды 47,39 м;
- MS2DD_G_IG_2 - дебит 0.18 л/с, понижение 46,96 м.

Основные результаты проведенных работ представлены в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1. Результаты опытно-фильтрационных работ

№ скв.	Глубина скважины, м	Статический уровень, м	Динамический уровень, м	Дебит, Q, л/с	Понижение, S, м
MS2DD_G_IG_1	100	3,61	51,0	0,27	47,39
MS2DD_G_IG_2	100	5,68	52,64	0,18	46,96

Качество подземных вод характеризуются по данным сокращенного анализа. Сокращенный химический анализ воды выполнен в химико-аналитической лаборатории ТОО «Азимут Геология».

Лабораторные исследования воды показали следующие результаты:

- скважина № MS2DD_G_IG_1 - вода весьма пресная (минерализация 0.478 г/дм³), по химическому составу – сульфатно-гидрокарбонатная кальциевонатриевая, мягкая (общая жесткость 2.15 мг-экв/дм³), с умеренно-щелочной реакцией среды (pH – 6.91).

- скважина № MS2DD_G_IG_2- вода весьма пресная (минерализация 0.428 г/дм³), по химическому составу – гидрокарбонатная кальциево-натриевая, мягкая (общая жесткость 1.95 мг-экв/дм³), с нейтральной реакцией среды (pH – 6.99).

На участке обнаружено превышение ПДК по железу в скважине № MS2DD_G_IG_1 - 3,5 раза ($C=1,05$ мг/дм³ при ПДК=0,3 мг/дм³), которое является природным, сопутствующим химическом элементом к меди.

Результаты сокращенного химического анализа воды приведены в Приложении 3.

1.7 Дальнейшее направление разведочных работ

По рекомендации Компетентного лица отчета «Оценка Минеральных Ресурсов и Минеральных Запасов месторождений, входящих в участок недр Маясалган в Павлодарской области», планируется продолжить дальнейших исследование на участке недр Маясалган:

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

2. На месторождении Маясалган 2 продолжить разведку северо-западного фланга зоны Центральной (между разведочными профилями 8 и 12а). Разведку проводить с помощью колонкового бурения до глубины 300 м от поверхности. Основанием для проведения буровых работ являются геолого-тектонические и геофизические модифицирующие факторы.

3. На месторождениях Маясалган 1, Миялы, Уюль, Жалпаксары, Ортакоджан продолжить проведение ГРП, согласно «Плану разведки на Коджанчадской группе рудопроявлений в Павлодарской области по отчету о коммерческом обнаружении» и проводить корректировку реальной геологической ситуации на каждом месторождении. После проведения каждого этапа работ обосновывать выделение соответствующих модифицирующих факторов и пополнять полученные результаты необходимую часть БД.

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

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

6. Продолжить изучение физико-механических свойств руд и вмещающих их пород. Обратить особое внимание на выделение границ между окисленными и сульфидными рудами.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Краткая характеристика геологии рудного района

Участок недр Маясалган находится в Бошекульском меднорудном районе (Бошекуль-Чингиз вулканическая область), в верховье р. Шидерты, на равном расстоянии между двумя крупными месторождения меди - Бозшаколь и Нурказган.

Рудообразование меднорудного района относится к девонскому вулканоплутоническому поясу Центрального Казахстана, Оленты-Шидертинскому структурно-формационной зоне, а также локально развитой рифтогенной структуре верхнего отдела девонской системы - нижнего отдела каменноугольной системы.

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

Позднеорогенной стадии присущи контрастные по кремнезему формации, часто повышенной щелочности (базальт-риолитовая, трахибазальт-трахириолитовая, андезит-базальт-риолит-трахириолитовая, калиевые риолиты). В конце стадии интродуцируют щелочные граниты и аляскиты. В связи с вулканогенными образованиями франа (большей частью с субвулканическими телами) формируются прожилково-вкрапленные меднорудные месторождения, иногда с молибденом и свинцом. Их относят к гидротермально-вулканогенному типу.

2.1.1 Стратиграфия

На контрактной разведочной территории месторождения Маясалган 2 выделены вулканогенно-осадочные и осадочные образования Жарсорской свиты (D1žr) нижнего отдела (D1) девонской системы Оленти-Шидертинской структурно-формационной зоны.

В нижнем отделе девонской системы выделены жарсорская свита в Оленты-Шидертинской и Кайдаульской СФЗ в Девонском вулканоплутоническом поясе.

Жарсорская свита развита в Оленты-Шидертинской и Кайдаульской СФЗ. Обнаженность свиты средняя. В некоторых случаях, слои песчаников и конгломератов, слагающие гривки, четко выделяются в рельефе и на аэрофотоснимках, и при дешифрировании, удается установить простирание пород. В Оленты-Шидертинской СФЗ жарсорская свита слагает Коджанчадскую синклиналь.

Жарсорская свита представлена континентальными красноцветными вулканогенно-осадочными и вулканогенными образованиями. Литологически свита сложена песчаниками, алевролитами, конгломератами, туфопесчаниками,

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

Жарсорская свита без видимого несогласия перекрывает караайгырскую свиту нижнего силура и несогласно перекрывается отложениями куртозекской свиты среднего девона.

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.

В Оленты-Шидертинской СФЗ жарсорская свита слагает ряд структур: Караайгырскую, Коджанчадскую, Южно-Коджанчадскую, Сарымсакскую синклинали, Кумантаускую, Куркопскую и Северо-Шебундинскую антиклинали, Амантау-Шантимесскую синклиналь и Кондакайскую брахисинклиналь.

2.1.2 Интрузивные породы

На контрактной разведочной территории месторождения Маясалган 2 выделены следующие интрузивные комплексы:

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

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

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

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

С этим комплексом связано медное оруденение прожилково-вкрапленного типа.

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

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

Особую роль в строении и развитии района играют разломы. По совокупности геологических и геофизических данных, в изученном районе выделяются крупные разломы регионального значения, которые влияют на развитие тектонических структур. В фундаменте данные разломы разделяют структурные элементы – антиклинории и синклинории. Наибольшее влияние региональных разломов устанавливается для орогенных комплексов.

Орогенный комплекс в районе месторождения, в свою очередь выделяет позднеорогенный, включающий в себя вулканогенно-терригенную формацию нижнего девона. Широко представлены на описываемой территории крупные синклинальные структуры: Коджанчадская и Аяккоджанская.

Коджанчадский разлом наиболее крупный региональный разлом глубокого заложения, представляющий с собой сбросо-сдвиг. Сосредоточение большого количества медных месторождений к югу от данного разлома, вероятно указывает на то, что южный блок является висячим. Данный разлом является рудоподводящей структурой, в висячем крыле, в которой, в серии разломов более высших порядков, локализовались отдельные месторождения.

Маясалганский разлом прослеживается на 15-20 км, ограничивает грабенообразную структуру субширотного простирания, сложенную вулканитами эйфельского возраста. Разлом является структурой второго порядка, и значительно слабее Коджанчадского разлома, ограничивающий рудное поле с юга.

Маясалганский разлом по гравиметрическим данным является, вероятно, западным продолжением Алтайкольского разлома, и играет свою роль в формировании Майкубенской структуры.

Вдоль разлома устанавливаются сдвиговые перемещения, подчеркнутые характерными присдвиговыми складками, особенно ярко фиксирующихся в тонкослоистых живецких терригенных толщах.

Описываемые сдвиговые зоны характеризуются повышенной проницаемостью коры, в связи с чем, в них преобладает высокая степень рудоносности.

Коджанчадская система разломов вероятно была заложена в позднеорогенную стадию, и контролировала размещение вулканических центров, что подтверждается приуроченностью жерловых образований жарсорской свиты к этим разрывным нарушениям.

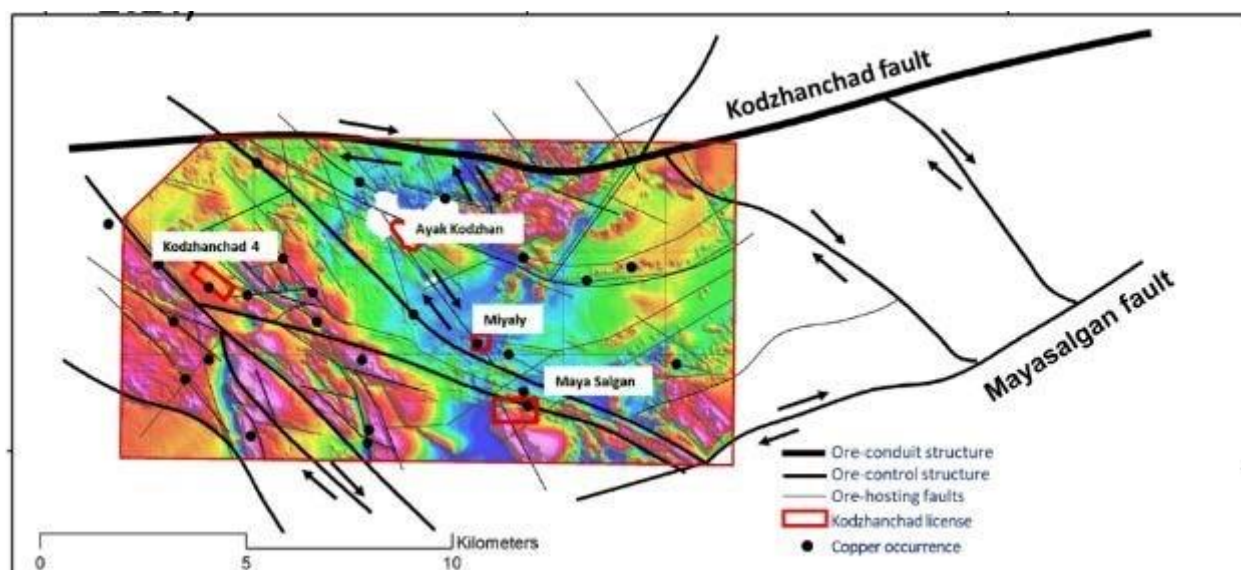


Рисунок 2.1.3.1 - Схема структурного контроля оруденения Коджанчадской группы месторождения (Бандалетов С.М. 1958 -1959 гг., магнитная съемка)

2.2

Геологическое строение месторождения

Месторождение Маясалган 2 прослеживается вдоль разлома 1-го порядка, на расстояние 1250 м.

По тектонической зоне дробления внедрились многочисленные жилы и дайки диабазовых порфиров, кроме того, южнее тектонической зоны параллельно обнаружен небольшой массив кварцевых диоритов, прорывающих эффузивные породы верхнего силура. Массив кварцевых диоритов пронизывается многочисленными и невыдержанными по простиранию жилами габбро-диабазов.

Оруденение на участке приурочено к тектоническому контакту зоны смятия порфиров с конгломерат-песчаниковой толщей, вытянутой в широтном направлении, имеющими северо-восточное простирание, и падение с юга на север по азимуту 120-160°, под углом 40-65°. Рудные тела имеют жильные, линзообразные формы.

Месторождение разделено на две рудные зоны – Центральная и Западная. Зоны расположены друг от друга на расстоянии 240 м. Зона Центральная разведана более детально.

Зона Центральная: выделенные рудные тела прослежены на расстояние от 8 м до 295 м, при мощности - от 2 м до 21 м. На глубину оруденение прослежено до 35 м.

Рудные тела (12 тел) оконтурены под номерами RT_1, RT_1a, L_1, L_2, L_3, L_4, L_5, L_6, L_7, L_11, L_12, L_13) и прослежены на расстояние от 8 м до 295 м, при мощности от 2 м до 21 м. Кроме того, оконтурены 10 близрасположенных мелких рудных тел, имеющих линзообразную форму, которые также включены в качестве оценочных тел.

Среднее содержание меди по рудному телу RT_1, которое входит в Центральную Зону, составляет 1,37%. Среднее содержание меди в Центральной зоне составляет 0,57%.

Юго-восточный фланг зоны Центральная опирается на разведочный профиль 13а, северо-западный фланг примыкает к разведочному профилю 8.

Зона Западная оконтурена 3 рудными телами под номерами L_8, L_9, L_10, и прослежена на глубину до 18 м, при мощности от 3.5 м до 10 м. Среднее содержание меди в зоне Западная составляет 0,70%.

Юго-восточный фланг зоны опирается на разведочный профиль 5а, северо-западный фланг примыкает к разведочному профилю 1а.

На глубине 50 м (гор. +390 м) оруденение выделено в маломощных линзах L_6, L_4, L_2, которые приурочены к разведочным профилям 9, 10а и 12а.

С учетом небольших размеров рудных тел, месторождение следует отнести к 3-й группе по сложности геологического строения.

Параметры рудных тел месторождения Маясалган 2 приведены в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1 - Параметры рудных тел месторождения Маясалган 2

№ РТ	Протяженность (м)				Мощность (м)	Ср.сод. меди, %
	По простиранию	По падению				
		от	до	среднее	среднее	
Зона Центральная						
RT_1	295	12	45	32.3	21	1.37
RT_1a	82	13	38	25.5	9.4	0.52
L_1	51	15.5	15.5	15.5	3	0.38
L_2	40	12	12	12	4	0.65
L_3	28	10	10	10	4	0.52
L_4	24	13	13	13	2	0.42
L_5	19	19	19	19	4	0.22
L_6	33	8	8	8	2	0.93
L_7	16	11.5	11.5	11.5	4	0.65
L_11	16	11.8	11.8	11.8	2	0.58
L_12	36	14.5	14.5	14.5	2	0.22
L_13	24	4.5	4.5	4.5	6.5	0.34
Зона Западная						
L_8	18	16.5	16.5	16.5	3.5	0.41
L_9	26	21	21	21	8.5	0.42
L_10	31	19	19	19	10	1.25

2.3 Технологические типы руд

На месторождении Маясалган выделяется только окисленный тип руд.

В приповерхностной части руды повсеместно окислены, контрастно выделяясь медной зеленью (малахитом). Непосредственно на поверхности сульфидные минералы отсутствуют, окисление практически 100%.

Первичные руды до разведанной глубины не отмечены. Такие выводы сделаны на основании геологической документации скважин, а также на основании фазовых анализов, проведенных по всем рудным интервалам с содержанием меди более 0.2%. Фазовый анализ 79 проб, полученных РС бурением в 2023 г, проведен в лаборатории ТОО «Центргеоаналит».

На месторождении Маясалган 2 отчетливо выделяются окисленные руды, в которых повсеместно развиты медные минералы, такие как: малахит, хризоколл, азурит и куприт. Малахит представлен ксеноморфными, амебообразными зернами, и отмечен как в виде самостоятельных зерен, так и в ассоциации с другими окисленными минералами меди.

По результатам минералого – петрографических исследований окисленной руды отмечено следующее:

- среди породообразующих минералов преобладают полевые шпаты, кварц и слюдистые минералы. Также развиты зерна гранатов, амфиболов и карбонатные минералы;
- рудные минералы в пробе представлены минералами меди, окисленными минералами железа и рутилом;
- среди окисленных минералов меди преобладают малахит, хризоколл и куприт. Вторичные и первичные сульфиды меди развиты в виде единичных зерен;
- рутил образует вкрапленные структуры зерен ксеноморфной формы;
- также отмечены зерна самородной меди, образующих мелкую вкрапленность.

2.4 Качественная характеристика руд

В период разведки 2019–2023 гг. проводились лабораторные исследования качественных характеристик и технологических свойств руд месторождения Маясалга 2. Исследования проводились в собственной лаборатории ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING», расположенной на Аяк-Коджанской обогатительной фабрике, а также в лабораториях ТОО «ALS Казгеохимия» и ТОО «Альфа–Лаб».

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

Из основных компонентов в рудах содержатся медь и серебро. Других попутных компонентов и вредных примесей (мышьяк, фосфор, сера, ртуть) в рудах не обнаружено, также 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

В рудах обнаруживающие тесные корреляционные связи серебра с медью (таблица 2.4.2).

Таблица 2.4.2 – Матрица корреляции между Cu и Ag

Имя поля	Cu %	Ag г/т
Одномерная статистика		
Среднее	1.12	7.64
Стд.откл.	1.16	10.35
Дисперсия	1.35	107.16
Минимум	0.0093	0.1
Максимум	7.24	83.3
Матрица вариации-ковариации		
Cu %	1.35	
Ag г/т	10.10	107.16
Матрица корреляции		
Cu %	1.0	
Ag г/т	0.84	1.0

2.5

Технологические свойства руд

Флотационный метод извлечения

Ранее технологические свойства месторождение Маясалган 2 не изучались.

Исследования по переработке руд месторождения Маясалган 2, компанией ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» 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 флотационный способ извлечения и выщелачивание.

В 2023 году РГП «НЦ КПМС РК» «ВНИИЦВЕТМЕТ», по договору с ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING», выполнил исследования по разработке технологии

переработки окисленных медных руд месторождения Маясалган 2, с определением основных технологических параметров и показателей обогащения методом флотационного извлечения.

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

Отбор пробы медной руды месторождения Маясалган 2 был произведен бороздовым способом, путем проходки борозд со всех рудных канав.

Химический состав исходной пробы окисленной медной руды месторождения Маясалган 2 приведен в таблице 2.5.1.

Таблица 2.5.1 – Химический состав исходной медной руды месторождения Маясалган 2

Компонент	Содержание, г/т, %
Cu	1.53
Fe	6.78
Au, г/т	<0.050
Ag, г/ т	10.60
Zn	0.020
Pb	0.076
SiO ₂	48.92
Собщ.	<0.1
SSO ₄	<0.1
Собщ.	0.090
CCO ₃	<1.0
Ca	1.86
K	1.20
Al	8.50
Mg	3.24
Mn	0.26
Na	3.62
TiO ₂	2.10
As	<0.030
Sb	<0.0050
Co	0.0051
Ni	0.0081
Mo	0.00039
П.п.п.	3.98

Содержание меди в исследуемой пробе руды месторождения Маясалган 2 составило 1.53%. По результатам фазового химического анализа 95.6% меди представлено окисленными минералами, из которых 55.1% отн. – в виде карбонатных форм, 2.9% отн. меди в виде вторичных сульфидов и 1.5% отн. – в виде первичных сульфидов.

Содержание железа в пробе составило 6.78%. Железо представлено в основном трехвалентной формой.

Физико-механические свойства окисленной медной руды в исходной пробе представлены в таблице 2.5.2.

Таблица 2.5.2 – Физико-механические свойства окисленной медной руды месторождения Маясалган 2

Физико-механические свойства	Показатель
крепость: - коэффициент крепости - категория крепости - степень	6 IV Довольно крепкая
абразивность: - показатель абразивности А, мг - класс абразивности - наименование класса	5 II Малоабразивная
- объемный вес, г/см ³	2.66
- пористость, %	8.3
- удельный вес, г/см ³	2.90
- индекс Бонда при шаровом измельчении, кВт ч/т	15.67

Сводные технологические показатели обогащения окисленных руд по материалам проведенных исследований приведены в отчете РГП «НЦ КПМС РК» «ВНИИЦВЕТМЕТ» по теме: «Технологические исследования по разработке технологии флотационного обогащения окисленной руды рудопроявления Маясалган 2, в рамках Контракта №5522-ТПИ от 29 апреля 2019 года, на проведение разведки медных руд Коджанчадской группы рудопроявлений в Павлодарской области».

Показатели обогащения окисленной медной руды приведены в таблицах 2.5.3.

Таблица 2.5.3 – Показатели обогащения окисленной медной руды месторождения Маясалган 2

Наименование продуктов	Выход, %	Содержание	Кол-во металла	Извлечение
		Сu, %	Сu, т	Сu, %
I Сu к-т	1.3	14.00	0.18	12.5
II Сu к-т	1.8	20.40	0.37	25.1
Σ Сu к-т	3.1	17.72	0.55	37.6
Хвосты	96.9	0.94	0.91	62.4
Руда	100.0	1.46	1.46	100.0

Показатели обогащения окисленной медной руды:

- содержание меди 17.72%,
- количество металла меди 0.55 т,

- извлечение 37.6%, выход 3.1%.

Низкое извлечение меди при флотационном обогащении руды обусловлено ее вещественным составом, а именно преимущественным нахождением меди в руде в виде окисленных минералов, что в свою очередь обусловлено тем, что исследовались руды самого верхнего горизонта месторождения. По мере получения проб руды с более нижних горизонтов, исследования в направлении флотации будут продолжены. Ожидается прогнозное увеличение извлечения до 65-70%.

Результаты тестов по сернокислотному выщелачиванию хвостов флотации показали возможность снижения содержания меди в них до 0.17%, и повышения общего извлечения меди из руды до 89-90 %.

Метод выщелачивания

Технологические исследования окисленной руды на предмет извлечения меди методом кучного выщелачивания, проводились на базе исследовательской лаборатории при обогатительной фабрике ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING», расположенной вблизи месторождения Аяк-Коджан.

Металлургические исследования по выщелачиванию проводились на окисленных рудах с средним содержанием меди 1.0 % и серебра 3.75 г/т.

По результатам выщелачивания 4 навесок, при концентрации серной кислоты 10% и 20%, извлечение меди составило 69.64% и 71.19%.

Расчеты извлечения меди были произведены с учетом данных исходной руды и хвостов.

ГОРНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Запасы месторождения

Минеральные запасы и ресурсы меди и серебра месторождения Маясалган 2 утверждены по состоянию на 02.01.2024 г.

Запасы и ресурсы месторождения приняты на государственный учет недр Республики Казахстан в соответствии с письмом № 31-09/2684 (от 16.09.2024) от Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан), в количествах согласно таблице 3.1.1.

Таблица 3.1.1. – Утвержденные Минеральные запасы и Минеральные ресурсы месторождения Маясалган 2 по состоянию на 02.01.2024

Показатели	Ед. изм.	Минеральные запасы	Минеральные ресурсы	
		вероятные	выявленные	предполагаемые
руда	тыс.т	622	-	-
медь	т	7 231	-	-
серебро	кг	5 004	-	-
ср. содержание меди	%	1,16	-	-
ср. содержание серебра	г/т	8,05	-	-

Согласно задания на проектирование, утвержденные запасы месторождения Маясалган 2 были в качестве основы для разработки промышленного карьера.

3.2 Описание территории участка недр

При определении границ участка добычи твердых полезных ископаемых Маясалган, согласно п. 1 ст. 209 Кодекса Республики Казахстан № 125-VI ЗРК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года, 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.

Площадь участка недр Маясалган, в проекции на горизонтальную плоскость, определена в ПО Micromine, и составляет 20,7 км² (кв. км), или 2 070 га.

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

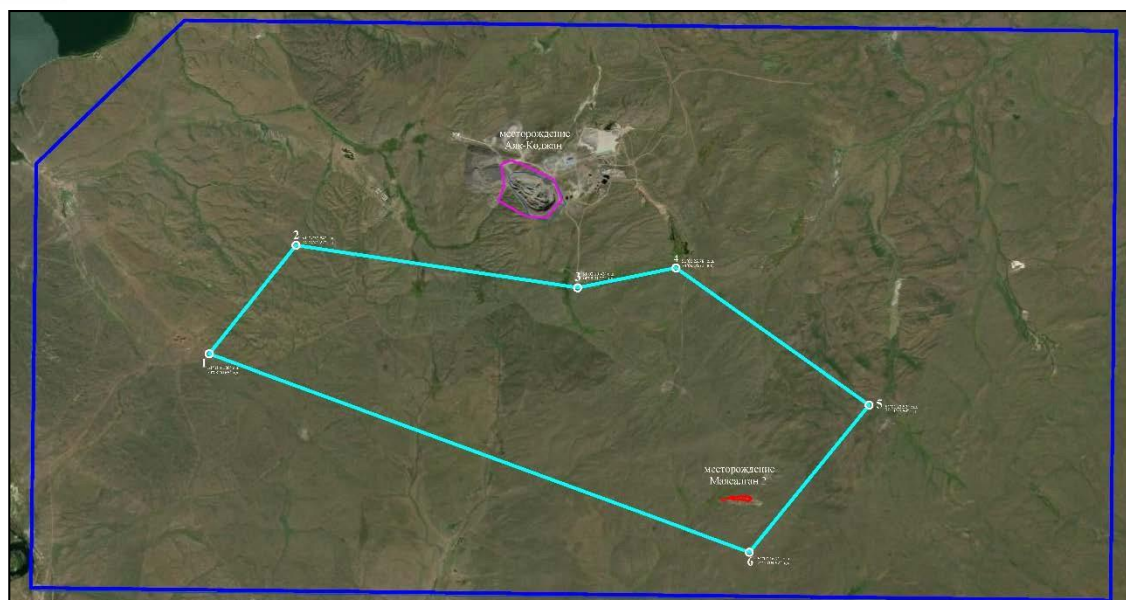


Рисунок 3.2.1 - Угловые точки и границы участка недр Маясалган (голубой контур), границы геологического отвода (синий контур)

Координаты угловых точек участка недр Маясалган приведены в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1 - Координаты угловых точек участка недр Маясалган

№	Географическая система координат					
	Широта			Долгота		
	градус	минут	секунд	градус	минут	секунд
1	51	01	41.86	74	03	40.66
2	51	02	30.84	74	04	41.22
3	51	02	13.43	74	08	01.20
4	51	02	22.78	74	09	10.71
5	51	01	22.52	74	11	28.60
6	51	00	16.21	74	10	04.92

3.3 Выбор способа разработки месторождения

Ранее добыча минеральных запасов месторождения Маясалган 2 не производилась.

На месторождении Маясалган 2 руда выходит на поверхность, что предопределило выбор открытого способа отработки утвержденных запасов.

На рисунке 3.3.1 показана топографическая поверхность и разрез по продольной оси месторождения Маясалган 2, с выходами руды на поверхность. Прямоугольная сетка указана в местной системе координат.

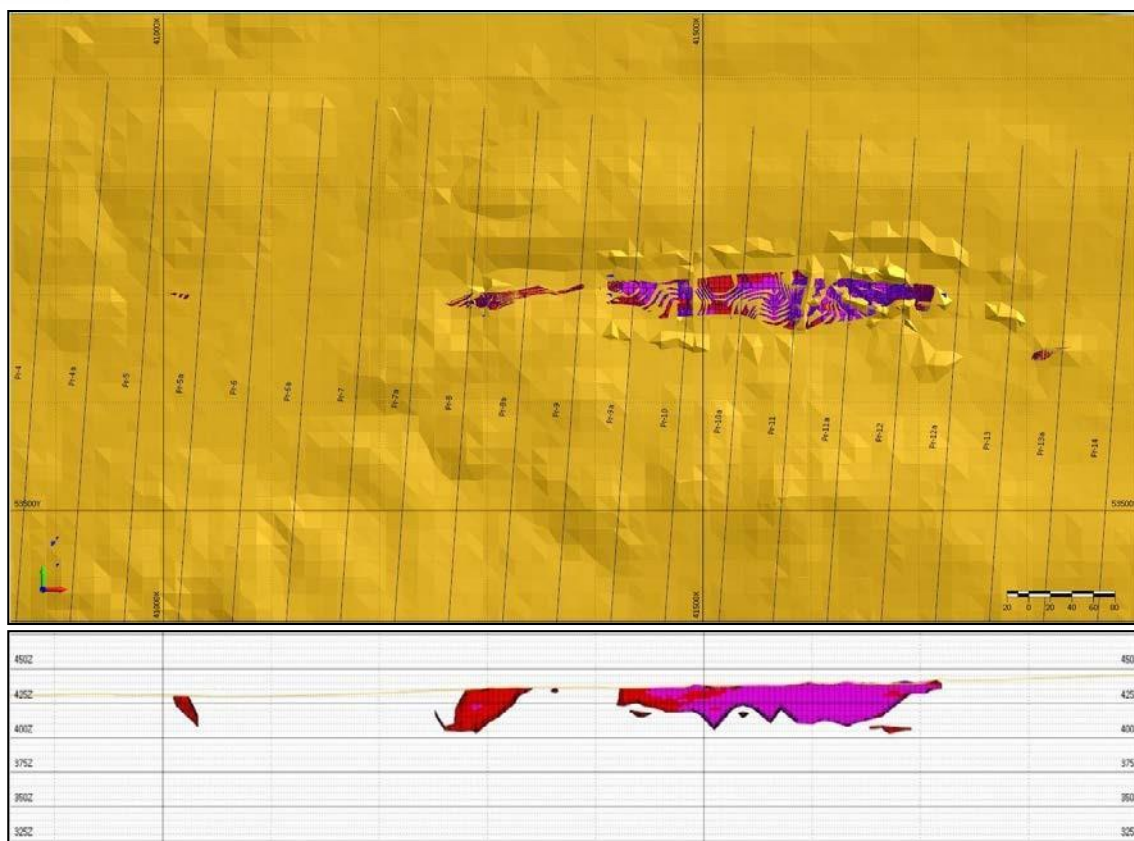


Рисунок 3.3.1 - Топографическая поверхность и разрез по продольной оси (вид с юга на север) месторождения Маясалган 2

Всего ресурсная блочная модель месторождения Маясалган 2 при бортовом содержании меди в руде 0,2%, включает в себя 656 877 т руды. Медь в руде составляет 8 435 тонн, при среднем содержании 1,28%. По ресурсной модели серебро в руде составляет 5 885 кг, при среднем содержании 8,96 г/т.

Ресурсная блочная модель включает в себя только окисленные руды, в интервале высотных отметок от +440 м до +380 м. Порядка 96% от общего объема геологической руды месторождения расположено до высотной отметки +410 м, при средней глубине от поверхности 35 м.

На рисунке 3.3.2 показан погоризонтный график распределения руды по ресурсной блочной модели с бортовым содержанием меди 0,2%.

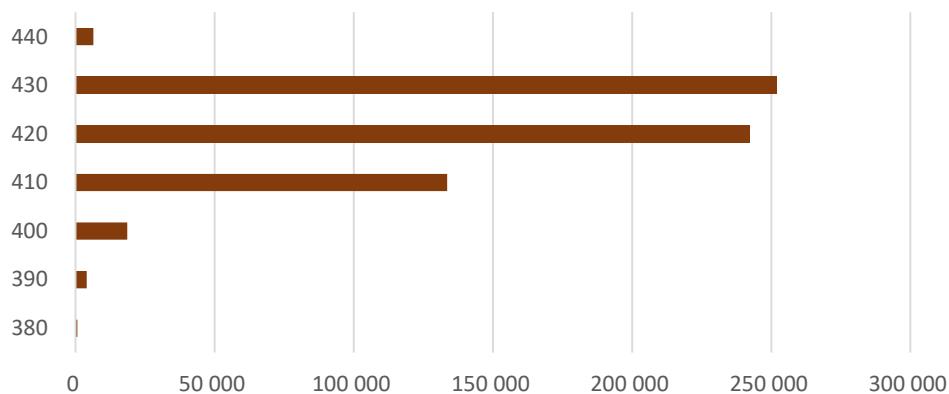


Рисунок 3.3.2 – График распределения руды по горизонтам

Система разработки месторождения Маясалган 2 принята с перевозкой вскрыши на внешние отвалы (система разработки группы Б-5 по классификации проф. Е. Ф. Шешко). По классификации Трубецкого К.Н. система разработки «циклическая» с применением одноковшовых экскаваторов, автотранспортная и внешним отвалообразованием.

3.4 Определение границ отработки карьера

Первоначальное определение границ открытых горных работ месторождения Маясалган 2 было произведено посредством оптимизации карьера в ПО Micromine 2021. При оптимизации карьера использовались соответствующие технические, финансовые и экономические параметры.

Основным фактором определяющим границы карьера месторождения Маясалган 2, согласно настоящему проекту, является пространственное положение утвержденных запасов руды по категории «Выявленные». В результате детализированного технологического анализа и технико-экономических расчетов, выбран вариант отработки карьера до высотной отметки +410 м, с максимальной глубиной карьера 35 м (при средней абсолютной отметке топографической поверхности +445 м).

В приложении 7 книги 2 «Графические приложения» представлен план карьера на конец отработки (конец 2031 г.), отстроенный с учетом требований норм технологического проектирования, данных топографической карты поверхности, а также отработки балансовых запасов месторождения.

Границы карьера в плане определены с учетом рельефа местности, угла откоса уступов, предельных углов бортов карьера и границ участка недр.

3.5 Определение углов откосов уступов и бортов карьера

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

Согласно карты общего сейсмического зонирования территории Казахстана для периода повторяемости 475 лет (ОСЗ-2475), которую необходимо использовать при строительстве объектов I-категории ответственности (СП РК 2.03-30-2017 стр. 71), район месторождения Маясалган 2 не входит в зону с сейсмической активностью.

На месторождении Маясалган 2 были выполнены инженерно – геологические и гидрогеологические исследования. В скважине MS2DD_G_IG_1 грунты средней прочности, плотные, непористые, неразмягчаемые, водонасыщенные или очень прочные, очень плотные, непористые, неразмягчаемые, водонасыщенные. В скважине MS2DD_G_IG_2 грунты прочные, очень плотные, слабо- пористые, размягчаемые, влажные или очень прочные, очень плотные, слабoporистые, неразмягчаемые, водонасыщенные.

Физико-механические лабораторные исследования пород месторождения Маясалган 2 проводились в лаборатории ТОО «Центргеоланалит». Результаты определения прочностных свойств скальных представлены в таблице 3.5.1.

Таблица 3.5.1 - Результаты определения прочностных свойств скальных грунтов по скважине MS2DD-G-IG_1 и MS2DD-G-IG_2.

Скважина	Инженерно-геологический элемент (ИГЭ)	Пределы прочности на одноосное сжатие	
		В естественном состоянии	Водонасыщенном
		$R_{сж.сух}$, МПа	$R_{сж.вод}$, МПа
MS2DD_G_IG_1	ИГЭ-1 (андезит)	50.39	44.26
	ИГЭ-2 (андезитовый порфирит)	199.02	256.49
	ИГЭ-3 (андезиты и их туфы)	104.73	68.03
	ИГЭ-4 (базальт)	114.02	73.74
	ИГЭ-5 (алевролит)	62.71	24.36
	ИГЭ-6 (туфопесчаник)	93.87	7.95
MS2DD_G_IG_2	ИГЭ-1 (андезит)	160.81	111.93
	ИГЭ-7 (туфоангломерат)	40.03	43.89

Величина угла наклона уступов и генерального угла погашения бортов карьера месторождения Маясалган 2, 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 $\delta\delta_{сж}$ более 80 МПа, то породы относятся к 1-ой группе «крепкие скальные». Для данного типа пород применимо задание генерального угла наклона бортов карьера до 55°, и углов откосов одиночных уступов до 70°-75°. Данные параметры были приняты при проектировании карьера.

Таблица 3.5.2 – Ориентировочные углы наклона бортов карьера по ВНТП 35-86

Группа пород	Характеристика пород, слагающих борт	Падение поверхностей ослабления	Углы наклона бортов карьера, °
I. Борта сложены крепкими скальными породами $\delta\delta_{сж} > 80$ 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 $8 \text{ МПа} < \delta\delta_{сж} < 80 \text{ МПа}$	Выветрелые породы	Отсутствие или от карьера	40-45
		В сторону карьера	30-35
III. Борта или части их сложены слабыми несвязными породами $\delta\delta_{сж} < 8 \text{ МПа}$ $\delta\delta_{сж}$	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 3.5.3 – Ориентировочны углы наклона откосов уступов по ВНТП 35-86

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

3.6 Потери и разубоживание

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

Нормативные значения эксплуатационных потерь (при экскавации, погрузке, при транспортировке, при взрывных работах и пр.) принимаются на основании статистических данных и в соответствии с рекомендациями «Отраслевой инструкции по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания на предприятиях цветной металлургии» (рисунок 3.6.1), а также с учетом экономических показателей данного проекта.

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

В качестве выемочной единицы месторождения Маясалган 2 принят слой рудной зоны мощностью равной высоте добычного уступа 10 м. Такой подход к определению нормативов потерь обеспечивает наибольшую точность результатов расчетов и их практическую пригодность в процессе эксплуатации.

Нормативные потери и разубоживание для открытой добычи руды месторождения Маясалган 2 рассчитаны в соответствии с «Типовыми методическими указаниями по определению, нормированию, учету и экономической оценке потерь полезных ископаемых при добыче».

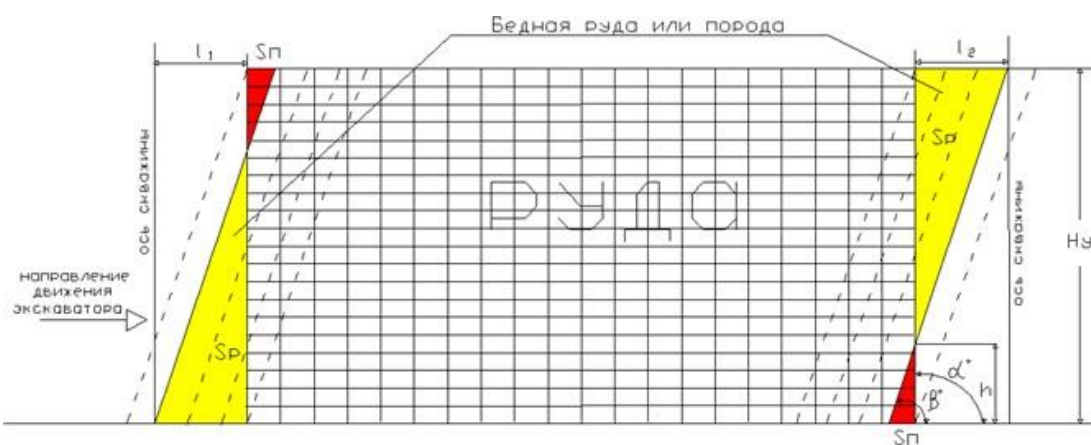


Рисунок 3.6.1 - Схема к расчету нормативов потерь и разубоживания в приконтурных зонах при разработке крутопадающих залежей

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

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

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

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

Расстояния до крайней отбойной скважины определяется по формулам:

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

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

Площади треугольников теряемой руды S_p и примешиваемых пород S_{π} , м^2 :

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

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

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

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

C – содержание металлов в погашаемых балансовых запасах;

C_o – экономически обоснованное бортовое содержание;

b – содержание в разубоживающих породах;

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

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

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

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

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

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

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

L – протяженность контакта руды и вмещающих пород, м.

На основании произведенных расчетов, в качестве проектных величин потерь и разубоживания полезного ископаемого при открытой добыче, на месторождении Маясалган 2 приняты следующие значения: потери 3,8%, разубоживание 17,1%. Данные значения принимаются для дальнейших расчетов.

Таблица 3.6.1 - Показатели эксплуатационных потерь и разубоживания

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

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

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

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

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

П - потери, %;

Р - разубоживание, %.

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

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

где $C_{\text{г}}$ - содержание полезного компонента в геологических запасах, %;

$C_{\text{р}}$ - содержание полезного компонента в разубоживающей массе, %;

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

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

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

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

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

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

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

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

3.7 Эксплуатационные запасы по горизонтам

Погоризонтная эксплуатационная отработка запасов месторождения Маясалган 2 представлена в таблице 3.7.1.

Таблица 3.7.1 – Погоризонтный план отработки запасов м. Маясалган 2

Горизонт, (м³)	Горная масса, (м³)	Вскрыша, (м³)	Товарная руда, (т)	Ср.сод Cu, (%)	Металл Cu, (т)	Ср.сод Ag, (г/т)	Металл Ag, (кг)
440	1 141	466	1 795	1.22	22	8.44	15
430	140 726	44 137	256 927	1.03	2637	6.20	1 594
420	111 614	20 231	243 079	1.25	3044	8.50	2 065
410	51 178	6 039	120 070	1.27	1529	11.07	1 329
Итого	304 659	70 873	621 871	1.16	7 231	8.05	5 004

3.8 Основные параметры проектного карьера

Параметры проектного карьера месторождения Маясалган 2 и его основные элементы разработки отображены в таблице 3.8.1.

Таблица 3.8.1 - Основные параметры проектного карьера м. Маясалган 2

Показатели	Ед. изм.	Значение
Размеры карьера:		
длина	м	439
ширина	м	82
высота	м	35
Генеральный угол наклона борта	градус	55
Высота уступа в предельном положении	м	20
Продольный уклон (профиль) дорог	промилле	80
Эксплуатационные запасы руды	т	621 871
Запасы металлов:		
медь	т	7 231
серебро	кг	5 004
Объем горной массы	м³	304 659
Объем вскрыши	м³	70 873
Средний эксплуатационный коэффициент вскрыши	м³/т	0,11
Максимальная годовая производительность карьера:		
по руде	тыс.т	90
по горной массе	тыс.м³	44,5
Срок отработки	год	7

Проектное положение карьера месторождения Маясалган 2 на конец отработки (2031 г.) представлено на рисунке 3.8.1.

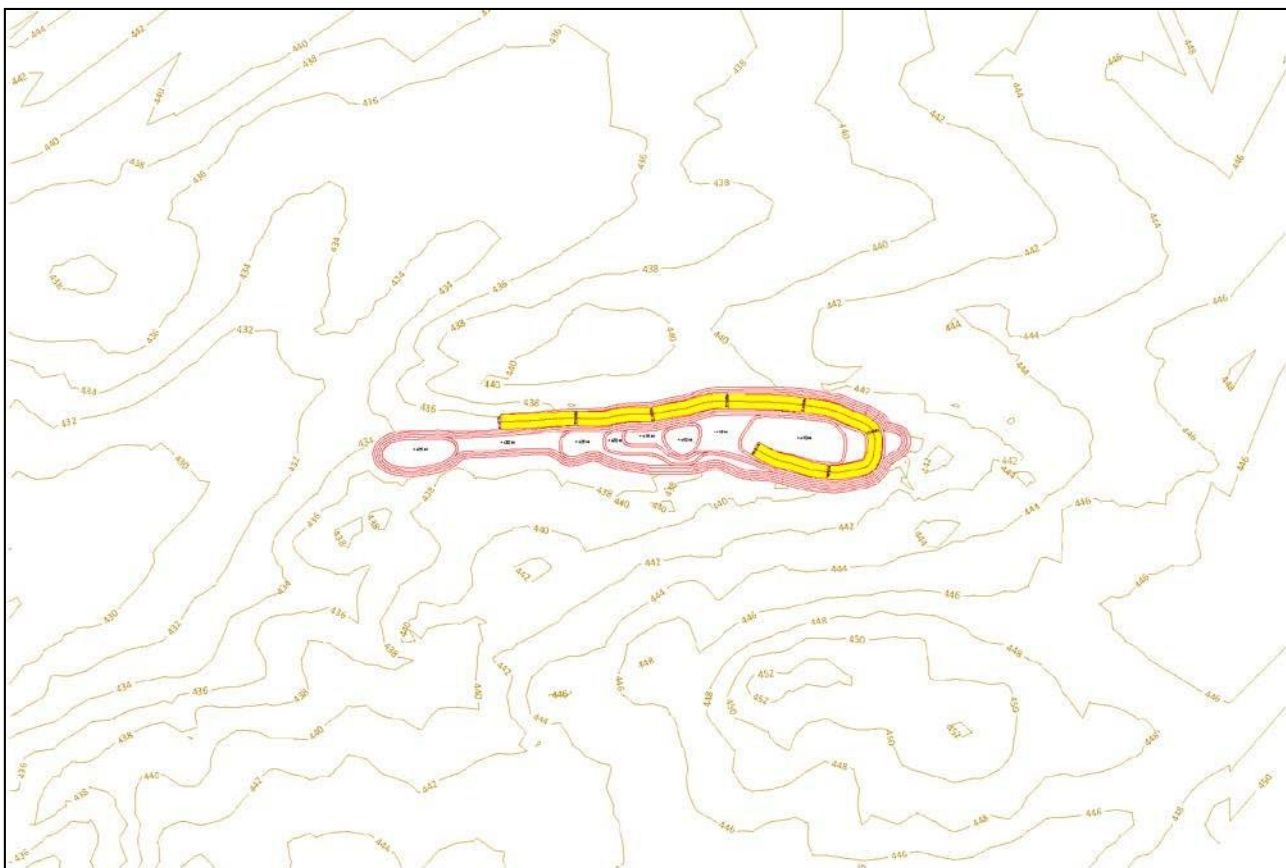


Рисунок 3.8.1 - Положение карьера на конец отработки 2031 г. (вид в плане)

3.9 Современное состояние горных работ

Ранее месторождение Маясалган 2 не разрабатывалось, в связи с чем карьер проектируется как новое предприятие.

Современное состояние топографической поверхности месторождения Маясалган 2, по результатам маркшейдерской съемки на 02.01.2024 г., отображено на рисунке 3.9.1.

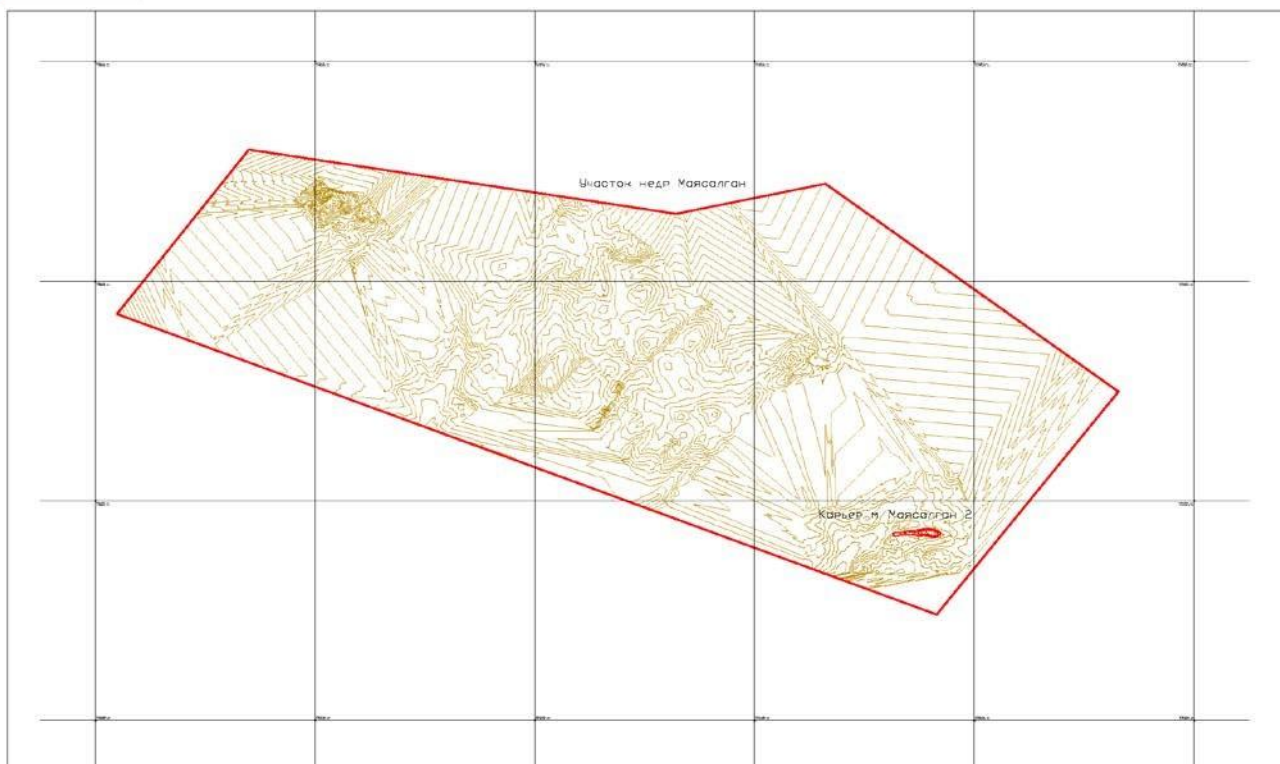


Рисунок 3.9.1 - Топографическая съемка месторождения Маясалган 2

3.10 Система вскрытия месторождения

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

Падение руды месторождения Маясалган 2 с юга на север, под углом 35-40°.

Учитывая характер пространственного распределения запасов руд, а также принятую структуру комплексной механизации, карьерное поле будет вскрыто системой внутренних скользящих съездов в пределах рабочей зоны карьера, с обустройством трасс кольцевой формы.

По мере развития рабочей зоны карьера, часть уступов устанавливается в предельное положение с бермами безопасности через каждые 20 м.

Местоположение устья капитального съезда на отметке +445 м выбрано с учетом пониженного рельефа поверхности, а также с учетом расположения рудного склада и отвала пустых пород.

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

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

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

Учитывая, что карьер месторождения Маясалган 2 имеет незначительные размеры в плане и достаточно небольшую глубину на конец отработки, он вскрывается системой внутренних съездов с простой формой трассы. Форма трассы кольцевая. Уклон съездов стационарной трассы карьера 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 карьера. При вскрытии очередного горизонта угол наклонной траншеи выполаживается, далее, данная вскрывающая выработка переходит в разрезную траншею.

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

Параметры элементов трассы приняты в соответствии размерами шарнирно-сочлененных автосамосвалов Volvo A45 и автосамосвалов LGMG MT86, которые планируется использовать на месторождении Маясалган 2.

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

3.11 Параметры основных элементов системы разработки

При отработке карьера приняты следующие параметры системы разработки:

1) высота рабочего уступа 10 м - исходя из фактического наличия у потенциальных подрядных организации экскаваторов с рабочим оборудованием типа обратная лопата, 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 уменьшением потерь и разубоживания;

3) углы рабочих уступов приняты 70°;

4) углы откосов бортов карьера приняты до 55°;

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

- б) ширина транспортных берм:
 - капитальных двухполосных – 12 м;
 - временных однополосных – 8 м.
- 7) ширина рабочей площадки от 18,9 до 24 м.

3.12 Режим работы рудника

Режим горных работ месторождения Маясалган 2 планируется круглогодовой, вахтовый, двухсменный. Бурение, экскавация, транспортировка горной массы и работы на отвалах будет производиться круглосуточно.

Продолжительность вахты составляет 15 дней. Продолжительность смены составляет 12 часов, с одночасовым перерывом на обед.

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

3.13 Производственная мощность предприятия

Окисленную руду месторождения Маясалган 2 планируется перерабатывать методом кучного выщелачивания на заводе жидкостной экстракции и электролиза, с производственной мощностью переработки до 500 тыс. т руды в год. Начало строительства и ввод в эксплуатацию нового завода компании TOO «Fonet Er-Tai AK MINING» запланировано на 2025 г.

В целях загрузки производственных мощностей завода жидкостной экстракции и электролиза, окисленная руда будет также поставляться и с других планируемых к разработке месторождений, расположенных на лицензионной территории компании TOO «Fonet Er-Tai AK MINING», а именно с участков недр Соқыркудык и Коджанчад 4.

Горные работы на месторождении Маясалган 2, а именно добыча руды, ведение вскрышных работ и транспортировка вскрыши в отвал, транспортировка руды на обогатительную фабрику и буровзрывные работы (бурение взрывных скважин, взрывные работы) планируется осуществлять на договорной основе с подрядными организациями, обладающими всеми техническими возможностями для проведения операций по добыче.

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

3.14 Календарный график вскрышных и добычных работ

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

1. режим работы предприятия;
2. производственная мощность предприятия;

3. задание на проектирование.

Техническим заданием на проектирование рабочего проекта «План горных работ отработки запасов месторождения Маясалган 2», установлена среднегодовая производительность карьера по добыче эксплуатационных запасов руды на уровне от 81 до 90 тыс. т. руды, а также установлен срок отработки карьера 7 лет.

При составлении календарного плана отработки запасов месторождения Маясалган 2, 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. № 31-09/2684 от 16.09.2024 от Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан).

На основе вышеуказанных данных и требований, разработан календарный график горных работ на месторождении Маясалган 2 на период 2025-2031 гг., который представлен в таблице 3.14.1.

Следует отметить, что в соответствии с возможными колебаниями на рынке цен на металлы, порядок ввода карьера в эксплуатацию и его 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 3.14.1 - Календарный график горных работ на месторождении Маясалган 2 на период 2025-2031 гг

Показатели	Ед.и.	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Итого
Эксплуатационные запасы	т	90 000	90 000	90 000	90 000	90 000	90 000	81 871	621 871
Среднее содержание Cu	%	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
Среднее содержание Ag	г/т	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05
Количество Cu	т	1 047	1 047	1 047	1 047	1 047	1 047	952	7 231
Количество Ag	кг	724	724	724	724	724	724	659	5 004
Потери	%	3,8	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	17,1
Объем горной массы	м ³	44 500	44 500	44 500	44 500	44 500	44 500	37 659	304 659
Вскрышные породы	м ³	10 665	10 665	10 665	10 665	10 665	10 665	6 880	70 873
Коэффициент вскрыши	м ³ /т	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,08	0,11
Отметка дна карьера	м	440	435	430	425	420	415	410	410

3.15 Обеспеченность карьера вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами

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

При вводе карьера в эксплуатацию обеспеченность запасами должна составлять:

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

При работе с проектной мощностью:

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

При затухании горных работ:

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

В объемном варианте среднегодовая обеспеченность запасами месторождения Маясалган 2 составляет:

При работе с проектной мощностью (2025-2031 гг.)

а) вскрытые запасы – 51,8 тыс.т;

б) подготовленные запасы – 22,2 тыс.т;

в) готовые к выемке – 11,1 тыс.т.

Планируется в первый год работы карьера месторождения Маясалган 2 (2025 г.) выйти на производственную мощность предприятия, а также в последний год работы карьера с проектной мощностью (2031 г.), полностью завершить отработку проектного карьера, в связи с чем, как такового ввода в эксплуатацию и затухания горных работ не произойдет.

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

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

3.16 Технология и комплексная механизации системы разработки

3.16.1 Выбор технологии системы разработки

Принятая система разработки месторождения Маясалган 2 цикличная, транспортная, с внешними отвалами бульдозерного типа.

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

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

Горные и буровзрывные работы на месторождении Маясалган 2 планируется осуществлять на договорной основе с подрядной (-ыми) организацией (-ями).

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

В целях данного проекта рассматривается оборудование используемое на момент на действующем карьере месторождения Аяк-Коджан ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING», схожим по основным элементам системы разработки с карьером месторождения Маясалган 2.

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

Состав основного технологического оборудования для выполнения горных работ на месторождении Маясалган 2 представлен в таблице 3.16.1. Технические характеристики оборудования приведены в приложении 4.

Таблица 3.16.1 - Структура комплексной механизации

Комплексы оборудования	Оборудование комплексов для:			
	подготовки горных пород к выемке	выемочно-погрузочных работ	транспортирования	Отвало-образования
	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 карьере: выемке, погрузке, транспортировке и буровзрывных работах.

3.16.2 Описание технологии системы разработки

Разработка месторождения Маясалган 2 производится с предварительным рыхлением пород взрывным способом.

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

Горная масса грузится в автосамосвалы марки VolvoA45G грузоподъемностью 41 т, и автосамосвалы LGMG MT86 грузоподъемностью 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 карьера доставляется автосамосвалами Volvo A45G и LGMG MT86 на рудный склад месторождения, где она сортируется по содержанию металла Cu в руде;
- руда перегружается фронтальным погрузчиком LW-500 с объемом ковша 3 м³, в автосамосвалы марки Schacman F3000 грузоподъемностью 25 т;
- руда перевозится по технологическим автодорогам на рудный склад завода жидкостной экстракции и электролиза, с целью дальнейшей переработки.

3.17 Выемочно-погрузочные работы

3.17.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования

Учитывая производительность карьера по горной массе до 44,5 тыс. м³/год, в качестве основного выемочно-погрузочного оборудования в карьере месторождения Маясалган 2 принимается гидравлический экскаватор Volvo EC380 D с емкостью ковша 3 м³, а также экскаватор Volvo EC750 D с емкостью ковша 5 м³.

3.17.2 Выемки и погрузки горной массы

Выемка горной массы в карьере месторождения Маясалган 2 выполняется горизонтальными слоями. Высота добычного подступа 5 м, высота вскрышного уступа 10 м.

Принятая высота добычного подуста 5 м, в сочетании с конструктивными особенностями гидравлических экскаваторов, обеспечивающих регулирование траектории черпания и слоевую разработку пород (подуступ разрабатывается послойно – первая заходка 3 м, вторая 2 м), определяют наименьший уровень потерь и разубоживания руды.

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

При производстве вскрышных и добычных работ экскаваторы работают в торцовом 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 принят тупиковый забой.

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

$$Ш_{рп} = X + C_1 + B_{п,м},$$

где, X – ширина развала после взрыва, которая зависит от высоты уступа; C₁ – расстояние от развала взорванной горной массы до линии возможного обрушения, м; B_п – ширина бермы безопасности (ширина основания призмы возможного обрушения), м. количество рядов взрываемых скважин и схема коммутации сети определены по формуле Н.В.Мельникова:

$$XX = 1,41 \cdot H_y \cdot \frac{k_{рy} \cdot (1 + \eta^{ff}) \cdot \sin(\alpha - \beta)}{\sin \alpha \cdot \sin \beta}, \text{ м}$$

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

Ширина бермы безопасности на скальных породах принимается равной 8 м через каждые 20 м по высоте.

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

Ширина рабочей площадки при отработке экскаватором Volvo E750 D обратная лопата 5-ти метровыми подуступами 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 3.17.2.1 и 3.17.2.4.

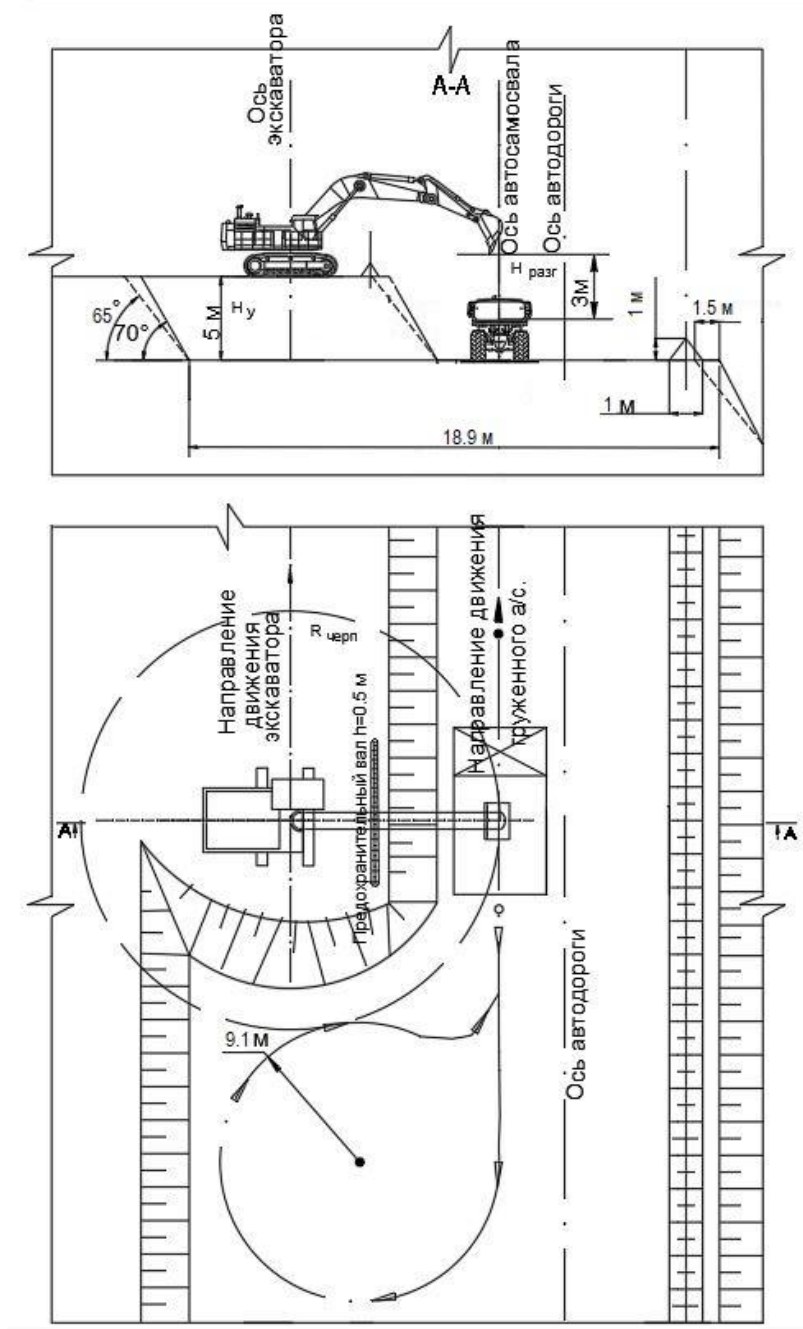


Рисунок 3.17.2.1 - Схема погрузки экскаватором Volvo EC380 D с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота автосамосвала Volvo A45G

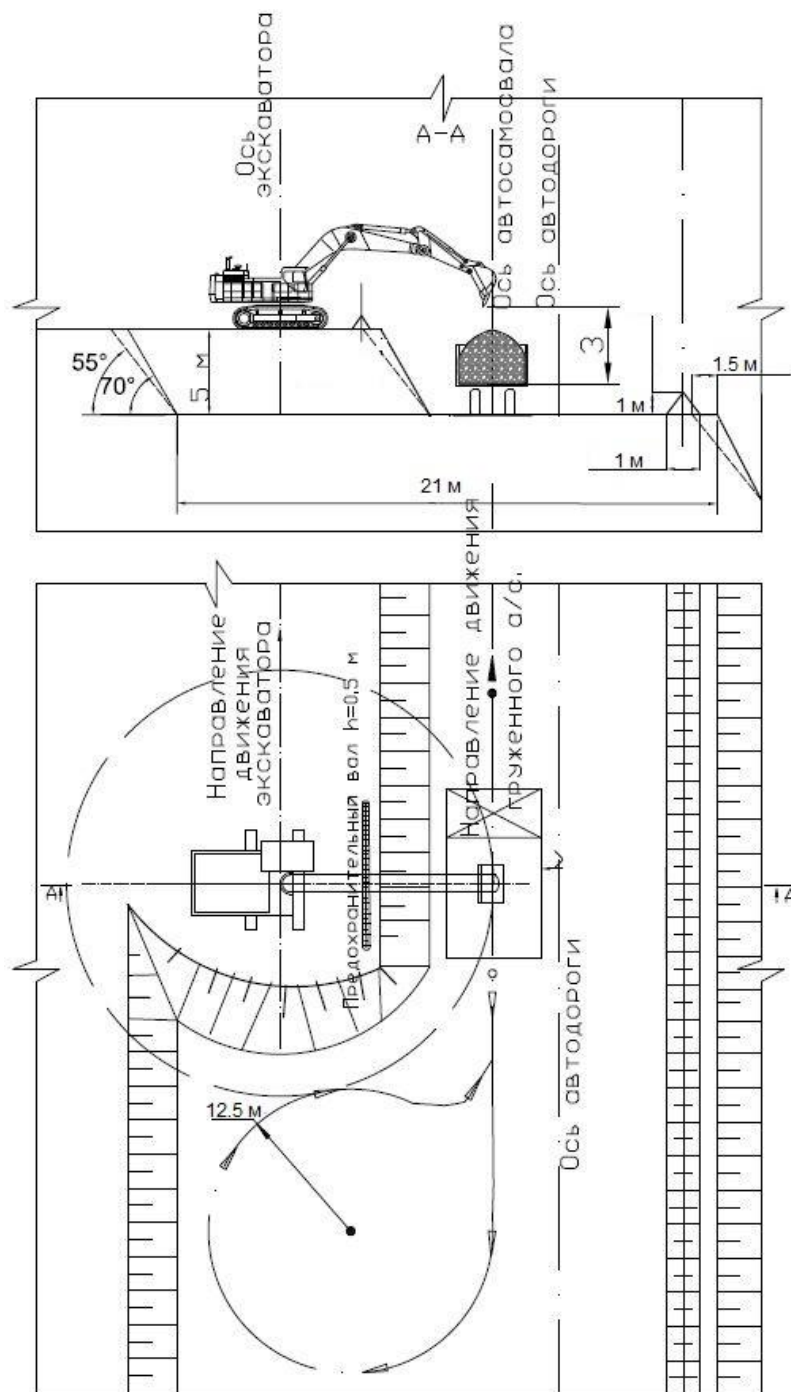


Рисунок 3.17.2.2 - Схема погрузки экскаватором Volvo EC750 D с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота автосамосвала LGMG MT86

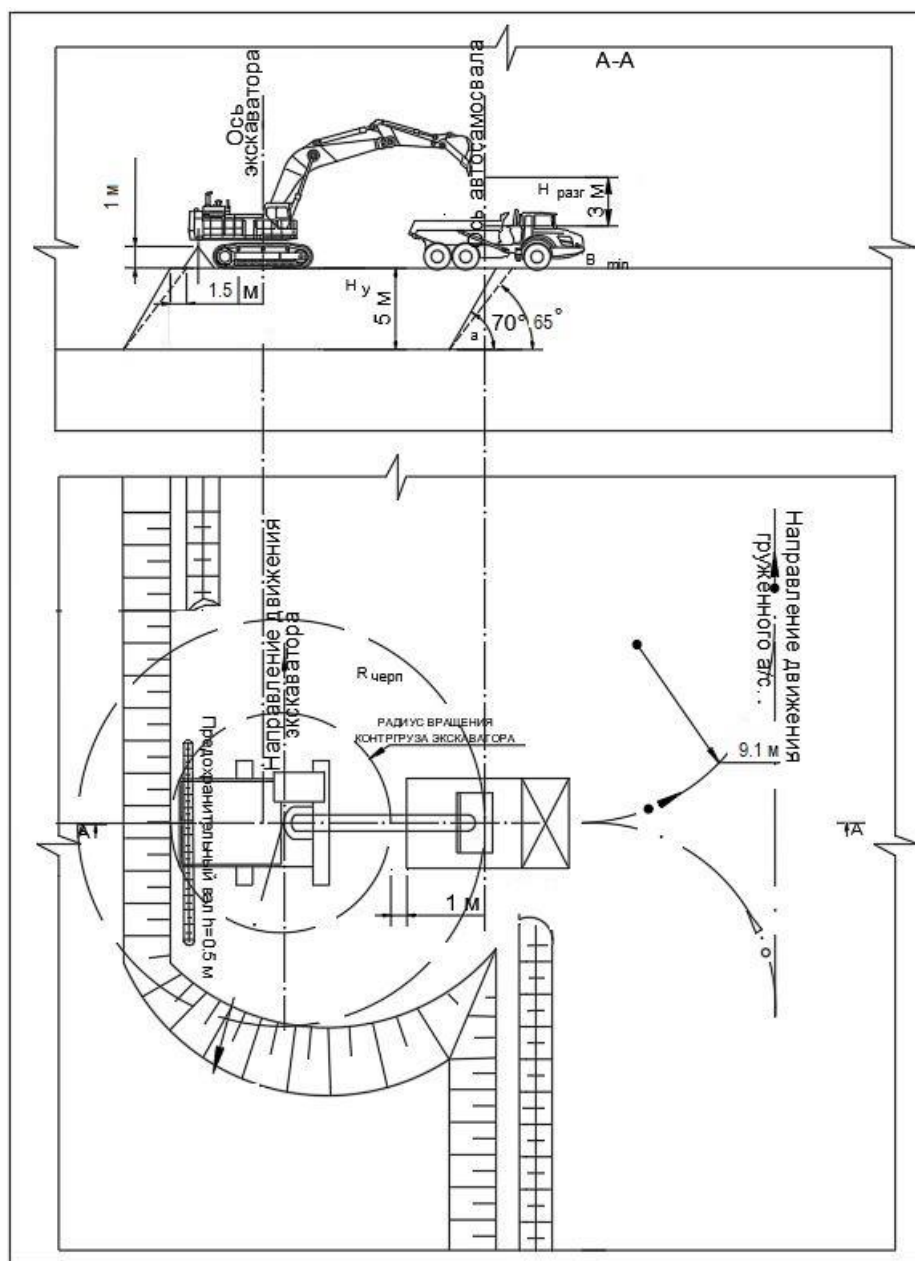


Рисунок 3.17.2.3 - Схема погрузки экскаватором Volvo EC380 D на уровне с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота самосвала Volvo A45G

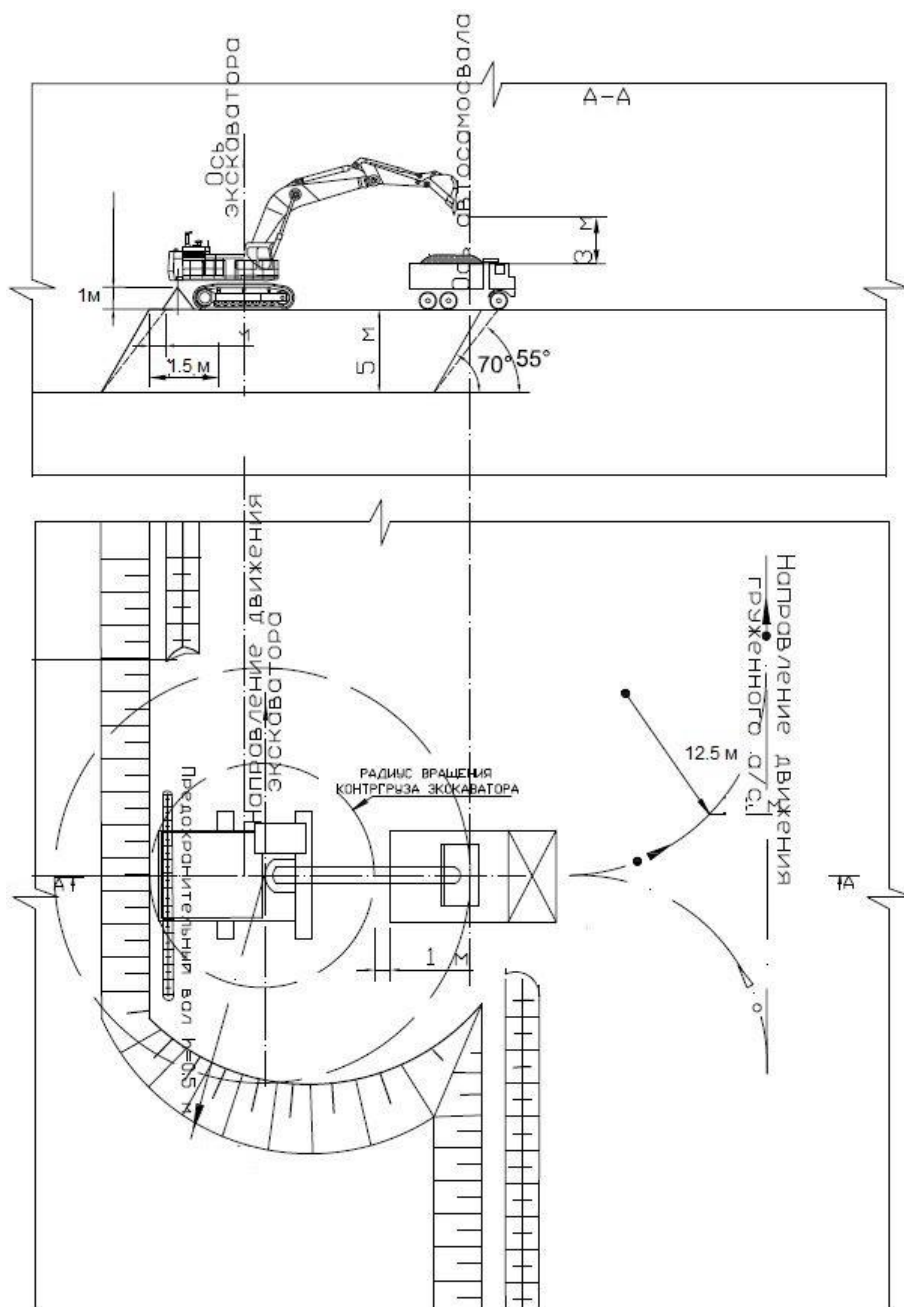


Рисунок 3.17.2.4 - Схема погрузки экскаватором Volvo EC750D на уровне с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота самосвала LGMG MT86

3.17.3 Расчетная производительность выемочно-погрузочного оборудования

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

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

Таблица 3.17.3.1 - Производительность экскаваторов

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

3.17.4 Расчет выемочно-погрузочного оборудования

В проекте определена производительность экскаваторов Volvo EC750 D и Volvo EC380 D, которые планируются для погрузки горной массы в карьере месторождения Маясалган 2.

Техническая производительность экскаватора в час чистой работы определена по формуле:

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

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

E – номинальная вместимость ковша, м³;

K_n – коэффициент наполнения ковша;

K_p – коэффициент разрыхления горных пород в ковше экскаватора.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 3.17.4.1 - Исходные данные для расчета производительности

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

3.18 Транспортировка горной массы

3.18.1 Обоснование принятого вида транспорта

Горнотехническим условиям разработки месторождения Маясалган 2 присущи следующие особенности:

- 1) месторождение будет разрабатываться одним карьером;
- 2) годовой грузооборот не превышает 44,5 тыс.куб.м горной массы;
- 3) расстояние транспортирования не более 1,8 км.

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

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

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

3.18.2 Параметры автодорог и транспортных берм

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

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

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

где:

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

$П_{д}$ – ширина дистанции между двумя автосамосвалами (1 м);

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

$П_{в}$ – ширина подошвы грунта вала (1 м);

$П_{б}$ – ширина призма возможного обрушения (1,5 м);

Ширина призмы определяется по формуле:

$$П_{б} = Н (ctga - ctgb),$$

где: $Н$ – высота уступа 30 м;

a – угол устойчивого откоса уступа 65° ;

b – угол рабочего откоса 70° ;

$П_{б}$ принимается равной 1,5 м;

В соответствии с планируемым использованием на транспортировке горной массы автосамосвалов марки Volvo A45G с колесной формулой 6*6, и автосамосвалов марки LGMG MT86 с колесной формулой 6*4, на основании таблиц №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.

Ширина двухполосных дорог на капитальных съездах с обочинами, принята равной 12 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‰.

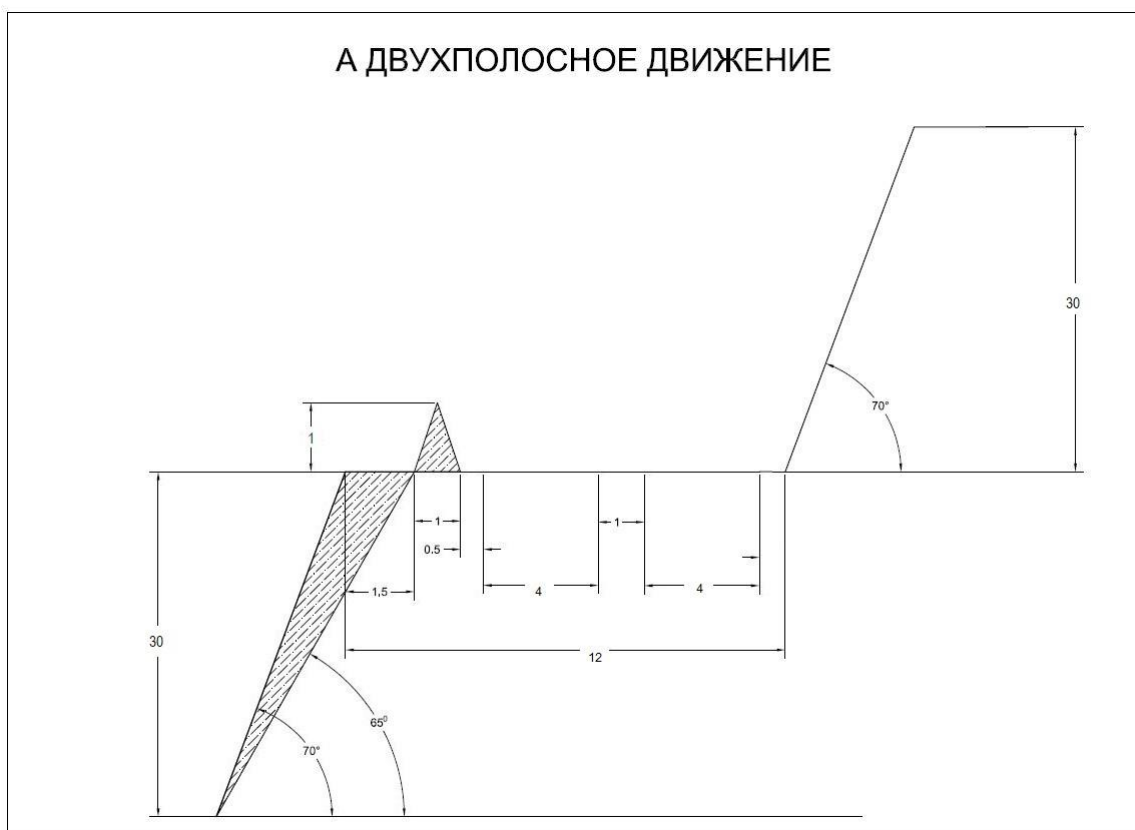


Рисунок 3.18.2.1 - Схема постоянных двухполосных транспортных дорог



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

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

3.19.2 Выбор типа ВВ для производства взрывных работ

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

Таблица 3.19.2.1 - 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 (NH_4NO_3 содержание азота 34,4 % серы 14 %) 95 % и дизельное топливо 5 %.

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

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

3.19.3 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ

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

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

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

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

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

где: K_T – коэффициент трещиноватости;

d_c – диаметр скважины, м;

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

γ - плотность горной породы, т/м³;

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

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

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

где: H_y - высота уступа, м;

α - угол откоса уступа, град.;

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

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

Величина перебура скважины:

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

Длина скважины с учетом перебура:

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

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

Масса скважинного заряда ВВ (кг) определена по формулам:

для скважин первого ряда: $Q_3 = g W H_y a$,

для скважин последующих рядов: $Q_3 = g v H_y a$,

где: g – удельный расход ВВ, кг/м³.

Длина забойки:

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

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

Длина заряда, м:

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

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

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

где: d_c – диаметр скважины, дм.

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

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

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

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

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

n – количество рядов скважин в блоке, шт.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Объем (Q_n) негабаритных кусков определен по формуле:

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

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

Количество негабаритных кусков:

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

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

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

Для бурения шпуров принимаются бурильные молотки ПР-19.

Количество шпурометров, необходимое для ликвидации годового объема негабаритных кусков:

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

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

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

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

Расчетный среднегодовой расход ВВ по годам эксплуатации карьера Маясалган 2 сведен в таблице 3.19.3.1.

Таблица 3.19.3.1 - Расчет среднегодового потребления ВВ

Показатели	Ед. изм	2025-2030 г.	2031 г.
Среднегодовой объем взрывааемой руды	м ³	33 835	30 779
Объем бурения взрывных скважин по руде	п.м.	3 076	2 798
Количество скважин	шт	530	482
Среднегодовой объем взрывааемой вскрыши	м ³	10 665	6 880
Объем бурения взрывных скважин по вскрыше	п.м.	684	441
Количество скважин	шт	59	38
Средний удельный расход ВВ Игдарин (ЭГ и ЭГА) на руде и на вскрыше	кг/м ³	0,75	0,75
Среднегодовой расход ВВ Игдарин (ЭГ и ЭГА)	т	33,38	28,24
Среднегодовой расход Петроген П, Ø70мм, (вес партона 1,0 кг)	т	0,589	0,52

Исходные данные и результаты расчета параметров буровзрывных работ приведены в таблице 3.19.3.2.

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

Таблица 3.19.3.2 - Исходные данные и расчет параметров БВР

№ п/п	Наименование	Расчетные показатели параметров БВР	
		по вскрыше	по руде
1	Высота уступа (H_y), м	10	5
2	Угол откоса уступа, град	70	70
3	Диаметр скважины ($d_{скв}$), м	0.165	0.115
4	Плотность заряда ВВ, т/м ³	1,2	1,2
5	Плотность взрывааемых пород: руды (ρ_r), т/м ³ вскрыши (ρ_n), т/м ³	- 2,67	2,67 -
6	Коэффициент работоспособности ВВ ($K_{ВВ}$)	1,1-1,2	1,1-1,2
7	Величина фактической ЛСПП (W_f), м	6,64	3,7
8	Расчетная величина (W): руда, м порода, м	- 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	Расчетный удельный расход ВВ (q), кг/м ³	0,75	0,75
16	Расстояние между скважинами по первому ряду (a_1): руда, м порода, м	- 3,1	2,0 -

17	Расстояние между скважинами в последующих рядах (ап), м	4	3
18	Расстояние между рядами скважин (b), м	4	3
19	Количество рядов скважин (п)	5	5
20	Ширина взрываемого блока (В _{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	15,6	11,0

[illegible]

План горных работ отработки запасов месторождения Маясалган 2
Книга 1 «Пояснительная записка»



Для бурения взрывных скважин на месторождении Маясалган 2 принят буровой станок Epiroc FlexiROC D65 с диаметром долота 165 мм и буровой станок JK 590 с диаметром долота 115 мм.

$$N_{6.cr} = \frac{Q_{20di}}{P_{6ci} \times g_{2ui}}, um$$

$g_{\text{гм}} - \text{выход горной массы с 1 п.м. скважины, м}^3/\text{п.м.}$

Расчет производительности буровых станков приведен в таблице 3.19.4.1.

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

Проектом принимается в общем 2 ед. буровых станков, которые будут использоваться по видам горных работ:

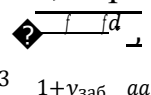
- для бурения вскрыши (FlexiROC или JK 590) – 1 ед.
- для бурения руды (JK 590) – 1 ед.

3.19.5 Расчет опасных зон

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

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

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

$$r_{\text{раз}} = 1250 \cdot \eta_3 \cdot \sqrt[3]{\frac{aa}{1 + \eta_{\text{заб}}}}$$


где: η_3 - коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом;

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

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

dd - диаметр взрываемой скважины, $dd = 0.165$ м;

aa - расстояние между скважинами в ряду или между рядами, $aa = 4$ 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 ff месторождения Маясалган 2, по шкале проф. М.М. Протоdjяконова равен 12. Тогда расстояние опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов равно:

$$r_{\text{раз}} = 1250 \cdot 0.6 \cdot \sqrt[3]{\frac{12}{1+1} \cdot \frac{0.165}{4}} = 373 \text{ м}$$

Границы опасной зоны для людей (по разлету кусков) устанавливаются проектом 400 м., что соответствует условиям требования «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения» (не менее 300 метров).

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

$$r_{в.ч} = K_{в} \sqrt{Q_{з.о}}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 3.19.5.1 - 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, малосвязные породы в основании сооружений	10	20
Массив трещиноватых скальных пород, железобетонная отделка наполненных напорных тоннелей – бетон М-200 и М-300	20	50

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

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

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

Значение ε принято равным 0.8.

β - коэффициент, зависящий от расстояния до охраняемого объекта.

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

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

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

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

Величину K_r по проекту принимается равной 200.

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

Тогда сейсмически безопасная величина сосредоточенных зарядов равна:

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

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

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

где: n_3 – число групп замедления.

При пятирядном расположении скважин $n_3 = 4$.

Суммарная безопасная величина заряда при трехрядном расположении скважин:

$$Q = 0.65 \times 4 \times 36,4 = 94,6 \text{ т}$$

3.20 Отвалообразование

3.20.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

Перевозка вскрышных пород будет осуществляться во внешний породный отвал, расположенный в 150 м южнее от карьера. Площадь отвала по основанию составляет 2,97 га.

Общий объем транспортировки вскрышных пород за время существования карьера составит 70 870 м³. Поверхность участка планируемого размещения отвала пустой породы сухая, устойчивая и без косогоров.

При разработке месторождения Маясалган 2 перевозка руды будет осуществляется на усреднительный рудный склад, расположенный на месторождении. Рудный склад расположен на расстоянии 125 м северо-западнее от карьера. Площадь рудного склада составляет 1,08 га.

Плодородный почвенно-растительный слой с поверхности карьера, породного отвала, рудного склада, пруд-испарителя и технологических дорог, будет заскладирован в отвал ПРС, с площадью 0,93 га. Общий расчетный объем размещения ПРС при высоте почвенно-растительного слоя 0,2 м, за период эксплуатации месторождения Маясалган 2 составляет 8 078 м³.

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

3.20.2 Расчет бульдозерного отвалообразования

Объем пород, размещаемых во внешний отвал за весь период отработки составит 70 870 м³. Отвал вскрышных пород одноярусный, общей высотой 5 м.

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

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

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

K_p=1,3 коэффициент разрыхления пород в отвале;

h=20 м высота отвала;

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

Таким образом, расчетная площадь отвала составляет:

$$S = (70,87 \times 1,3) / (20 \times 0,7) = 0,66 \text{ га}$$

Примечание: площадь породного отвала согласно проекту принята равной 2,97 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;

$t_{\text{пер}} = 6$ 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:

$$T_p = (47 + 6 + 4 \cdot 9,1 / 1,5) / 60 = 1,3 \text{ мин}$$

Число автосамосвалов разгружающихся на отвале в течение часа:

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

где: $\Pi_{\text{кч}} = 93,2$ т – средняя часовая производительность карьера по вскрыше;

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

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

$$N_0 = 93,2 \cdot 1,1 / 32 = 3,2$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов:

$$N_{\text{ао}} = N_0 \times \frac{T_p}{60}$$

$$N_{\text{ао}} = 3,2 \cdot 1,3 / 60 = 0,06 \text{ ед}$$

Принимаем число одновременно разгружающихся автосамосвалов 1 ед.

Длина фронта разгрузки вычисляется по формуле:

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

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

Таким образом длина фронта разгрузки будет равна:

$$L_p = 1 \times 4 = 4 \text{ м}$$

Число участков, находящихся в планировке:

$$N_{\text{уп}} = N_{\text{ур}} = 1 \text{ шт.}$$

Число резервных участков:

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

Общее число участков:

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

Общая длина отвального фронта равна:

$$L_0 = 3 \times 4 = 12 \text{ м}$$

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

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

Таблица 3.20.2.1 - Показатели работы отвального хозяйства

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
1	Потребная емкость отвала вскрышных пород	тыс. куб.м	70,87
2	Коэффициент разрыхления пород в отвале	-	1.3
4	Количество отвалов	шт	1
5	Высота отвала	м	5
6	Количество ярусов отвала	шт	1
7	Высота яруса отвала	м	5
8	Ширина въезда на отвал	м	15
9	Площадь отвала	га	2,97
10	Угол естественного откоса	град	33

3.20.3 Технология и организация работ на отвале

В настоящем проекте схема развития отвальных дорог принята кольцевая, радиус закругления для 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 45° или 67° к продольной оси бульдозера. При планировании породы на высоких отвалах лемех обычно устанавливается перпендикулярно оси бульдозера, так как, в этом случае нет надобности, делать набор высоты отвала. Основные технологические параметры процесса автомобильно-бульдозерного отвалообразования приведены на рисунке 3.20.3.1.

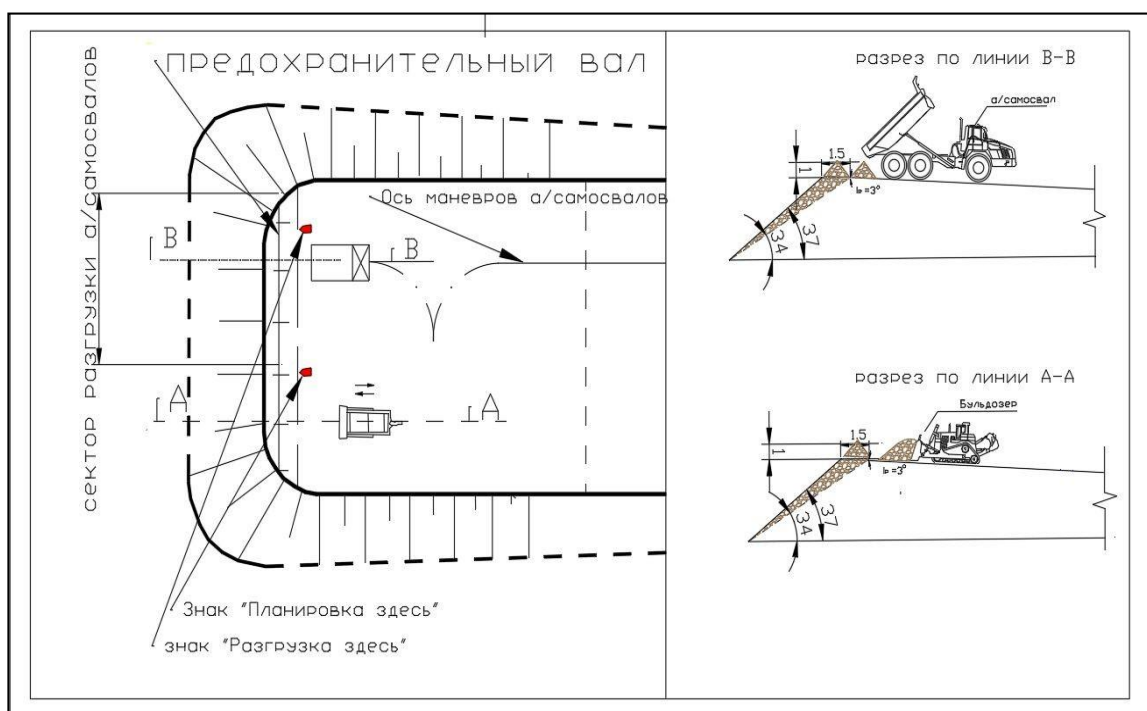


Рисунок 3.20.3.1 – Схема формирования бульдозерного отвала

3.21 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6) Требования рационального и комплексного использования к

минеральному сырью, предназначенному к переработке:

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

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

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

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

3.22 Обеспечение устойчивости откосов бортов карьера

Маркшейдерской службой предприятия, для повышения безопасности работ, предусматривается регулярный контроль за устойчивостью горных пород по периметру карьера месторождения Маясалган 2.

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.

3.23 Охрана недр

Для повышения полноты и качества извлечения полезных ископаемых при разработке открытым способом месторождения Маясалган 2 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.

3.23.1 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 Маясалган 2 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 использованием недрами;

9) Мероприятия по технике безопасности;

10) Оценки и расчеты платежей за пользование недрами.

3.23.2 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 добытого 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 расчетные параметры электроснабжения карьера

Обеспечение электроэнергией месторождения Маясалган 2, 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 карьера, отвала и складов руды выполняется передвижными осветительными мачтами типа «сани-волокуши осветительные». Питание прожекторов мачт будет осуществляться напряжением 220 В от дизель-генераторной установки. По мере разработки карьера мобильные мачты освещения передвигают в район проведения работ.

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

При разработке месторождения Маясалган 2, и определения мест подлежащих освещению, потребное количество необходимых прожекторов и мачт освещения, будет уточнено расчетом по фактический имеющимся данным.

4.3 Расчет электрических нагрузок и расхода электроэнергии

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

Наименование приемников электроэнергии	Количество потребителей, шт	Номинальная мощность P_n , кВт	Суммарная установленная мощность, $P_{уст.}$, кВт	Коэффициент спроса, K_c	$\cos\varphi_p$	$tg\varphi_p$	Коэффициент загрузки, K_z	Расчетная мощность		Время работы приемников за сутки, ч	Расход активной и реактивной энергии за сутки	
								$P_{пор} = K_c \times P_{уст.}$, кВт	$Q_{пор} = P_{пор} \times tg\varphi_p$, кВАр		$W_a = P_{пор} \times t$, кВт·ч	$W_p = W_a \times tg\varphi_p$, кВАр·ч
Насос водоотлива	2	90	180	0,6	0,87	0,7	0,8	108	75,6	21	2268	1587,6
Освещение карьера, 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	2718	1587,6

4.4 Заземление

Для обеспечения безопасности персонала, обслуживающего оборудование, проектом предусматривается устройство контуров заземления в западном борту карьера с присоединением к ним корпусов электротехнического оборудования (корпуса насосов, корпусов прожекторов и осветительной арматуры и др.).

Заземление стационарных и передвижных электроустановок напряжением до 1000 В и выше выполняется общим. Сопротивление заземления карьера не более 4 Ом. Длина заземляющих проводников от передвижных электроустановок до центрального контура составляет не более 1 км. Учитывая величину сопротивлений заземляющего провода, сопротивление собственного контура заземления не превышает 2 Ом.

Центральные заземлители предусматриваются у каждого ППП для группы электроприемников. Заземление выполняется в соответствии с требованиями «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 расходуемые практически полностью на испарение. По гидрогеологическому районированию район относится к типу трещинно-грунтовых вод. Водоносность пород низкая. Приток воды из безнапорного водоносного горизонта в карьер может быть определен 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. Расчет производится методом «большого колодца», при котором общая конфигурация горных выработок в плане приводится к круговому контуру дренажа с приведенным радиусом r_0 . Фильтрация воды к участку открытых разработок будет происходить при этом по всему периметру через борта карьера.

Расчет водопритоков в карьер Маясалган 2 произведен на основании следующий документов:

1. Отчет по результатам выполненных инженерно-геологических и гидрогеологических исследований на медных рудопрооявлениях Соқыркудык и Маясалган 2 Коджанчадская группа рудопрооявлений», разработанного ТОО «Азимут Геология» на основании договора ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» № 09/23 от 03.04.2023 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 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:

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

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

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

$F_{\text{б}}$ – площадь водосбора. Площадь водосбора принимается равной площади карьера по верху – 40 392 м² (определена для карьера Маясалган 2 графически в программе AutoCAD);

y – коэффициент простираемости ливневого дождя - 1,0;

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

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

Ливневый водоприток в карьер составит:

$$Q_{\text{л}} = (0,8 \cdot 40392 \cdot 1,0 \cdot 0,0696) / 24 = 93,7 \text{ м}^3/\text{ч} \text{ или } 2\,249 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Расчет водопритока в карьеры за счет снеготаяния

Приток талых вод в карьеры определяется по формуле:

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

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

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

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

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

F – площадь снегосбора, равная площади карьера по верху – 40 392 м²;

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

Приток талых вод в карьер за счет снеготаяния составит:

$$Q_{\text{с}} = (0,8 \cdot 0,1 \cdot 0,2807 \cdot 40392) / 15 = 60,5 \text{ м}^3/\text{сут} = 2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Расчет водопритока в карьеры за счет подземных вод

По данным геологоразведочных работ подземные воды преимущественно безнапорные, имеют свободную поверхность, глубина их залегания в зависимости от рельефа местности составляет от 1 до 3-5 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:

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

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 средним составляет 3-6 м. Данные значения были подтверждены в ходе гидрогеологического бурения (статистический уровень подземных вод). Максимальная глубина карьера составляет 35 м, тогда мощность водоносного горизонта соответственно составит разницу между двух величин. Для расчетов принята максимальная мощность водоносного горизонта на последний год отработки карьера - 30 м.

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

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

где: a – коэффициент уровнеспроводности, определяемый из зависимости:

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

где μ - коэффициент водоотдачи вмещающих пород,

Специальные исследование 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 уровнеспроводности составит:

$$a = \frac{0,1 * 30}{0,01} = 300 \text{ м}^3 / \text{сут}$$

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:

$$R_{\text{пр}} = 1,5 * \sqrt{300 * 2555} = 1313 \text{ м}$$

r_o – приведенный радиус «большого колодца», м.

Радиус такой окружности определяется по формуле:

$$r_o = \frac{P_{ср}}{2\pi}$$

В расчетах карьер рассматривается как «большой колодец», длина окружности которого равна периметру карьера в средней его части (гор. + 430 м.) $P_{ср} = 928$ м.

Тогда радиус «большого колодца» равен:

$$r_o = \frac{928}{2 * 3,14} = 148 \text{ м}$$

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

$$Q_{п} = \frac{1,36 * 0,1 * 30^2}{\lg 1313 - \lg 148}$$

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

$$Q_{п} = 129 \text{ м}^3/\text{сут} = 5,4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

за счет ливневых осадков $Q_{л} = 93,7 \text{ м}^3/\text{ч} = 2\,249 \text{ м}^3/\text{сут}$;

за счет снеготаяния $Q_{с} = 2,5 \text{ м}^3/\text{ч} = 60,5 \text{ м}^3/\text{сут}$;

за счет подземных вод $Q_{п} = 5,4 \text{ м}^3/\text{ч} = 129 \text{ м}^3/\text{сут}$.

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

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

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

Максимально-возможные водопристоки, (Q)						Максимально-возможный общий водопристок, (Q _{общ})	
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
2 249	93,7	60,5	2,5	129	5,4	2 378	99,1

5.2 Расчет и выбор оборудования для водоотлива

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

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

За нормальный приток воды принят приток за счет стабилизированных подземных вод $Q_{\text{п}} = 5,4 \text{ м}^3/\text{ч}$ и таяния твердых осадков $Q_{\text{л}} = 2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$. Суммарный водоприток в карьер составит $Q_{\text{к}} = 7,9 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Тогда производительность насосов может быть определена по формуле:

$$Q_{\text{н}} = \frac{24 \times Q_{\text{к}}}{20} = 1,2 \times Q_{\text{к}} = 1,2 \times 7,9 = 9,48 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

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

где: $H_{\text{к}} = 35 \text{ м}$ глубина карьера до разрабатываемого горизонта;

$h_{\text{пр}} = 1 \text{ м}$ превышение труб на сливе относительно борта карьера;

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

Манометрический напор насосной установки

$$H_{\text{г}} = 30 + 1 - 3 = 28 \text{ м}$$

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

$$H_{\text{о}} = (1,05 - 1,18) H_{\text{г}} = 1,1 \cdot 28 = 30,8 \text{ м}.$$

Расчетные показатели производительности и напора определены на период завершения отработки месторождения на глубине 35 м от поверхности.

На основании расчетных показателей ($Q_{\text{нас}}$, $H_{\text{о}}$) для постоянного водоотлива в карьере принимается две насосные установки (основная и резервная) на базе центробежного многоступенчатого секционного насоса ЦНС 10/40.

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

Таблица 5.2.1 - Технические характеристики насоса

Наименование параметра	
Насос	ЦНС 10-40
Максимальная потребляемая мощность насоса, кВт	4
Номинальная частота вращения, об/мин	1450 - 2850
Подача, куб.м/ч	10
Напор, м	40
Диаметр входного патрубка, мм	50
Диаметр выходного патрубка, мм	32
Габаритные размеры, мм	621x274x276

Внутренний диаметр нагнетательного трубопровода определен по формуле:

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

где: $Q_{\text{нас}}$ - производительность насоса, $Q_{\text{нас}} = 150 \text{ м}^3/\text{ч} = 0,042 \text{ м}^3/\text{с}$;
 v - скорость движения воды в трубопроводе, м/с (принимается в пределах 1.5-2.5 м/с).

Для скорости $v=1.5 \text{ м/с}$ $dd = \frac{4 \cdot 0,0028}{3,14 \cdot 1,5} = 0,049 \text{ м}$ или 49 мм.

Для скорости $v=2.5 \text{ м/с}$ $dd = \frac{4 \cdot 0,0028}{3,14 \cdot 2,5} = 0,038 \text{ м}$ или 38 мм.

С учетом ближайшего по стандартному, диаметр, трубопровода принимается равным 50 мм.

Учитывая, что карьерные воды неагрессивны по отношению ПВХ пластику, в проекте приняты ПВХ трубы d_v 50 мм.

6 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Размещение зданий и сооружений на промплощадке месторождения Маясалган 2 не планируется.

Площадь участка добычи недр составляет 20,7 км², в том числе общая площадь карьера Маясалган 2 составляет 4,04 га.

На расстоянии 150 м от карьера месторождения Маясалган 2 планируется размещение отвала пустых пород, площадь которого 2,97 га.

Объем отвала установлен с учетом коэффициента разрыхления на полный объем вскрышных пород, на весь период эксплуатации карьера. Отвал запроектирован в один яруса, общей высотой 5 м. Отвал планируется соединить с карьером автомобильной дорогой шириной 15 м.

Также, на расстоянии 220 м от карьера планируется размещение отвала ПРС, площадь которого составляет 0,93 га.

Размещение пруд-испарителя карьерных вод, площадь которого составляет 2,94 га, и вместимость 72,4 тыс. м³, запланирована на расстоянии 60 м от карьера.

Складирование и усреднение добытой руды планируется на рудном складе, расположенного на месторождении. Рудный склад расположен на расстоянии 125 м северо-западнее от карьера.

Режим работы на месторождении Маясалган 2 планируется вахтовым. Работники карьера будут проживать в вахтовом поселке месторождения Аяк-Коджан.

Поселок расположен на расстоянии 6,2 км северо-западнее от промплощадки месторождения Маясалган 2, за пределами санитарно-защитной зоны месторождения. Промплощадка месторождения соединена с вахтовым поселком месторождения Аяк-Коджан автодорогой длиной 7,5 км.

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

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

Таблица 6.1.1 - Площади занимаемых объектов

№	Наименование	Всего земель, га
1	Карьер	4,04
2	Породный отвал	2,97
3	Склад почвенно-растительного слоя (ПРС)	0,93
4	Рудный склад	1,08
5	Пруд-испаритель	2,94
6	Автодороги промышленной площадки (без учета внутрикарьерных дороги и дороги до м. Аяк-Коджан)	0,82
	Всего:	12,78

После проведения процедуры выделения земельных участков для нужд месторождения Маясалган 2 и уточнения их границ, по периметру земельного отвода месторождения будет пройдена оградительная канава, глубиной не менее 1 м и обваловкой в сторону от территории месторождения.

6.1.1 Автодороги предприятия

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

Ширина проезжей части внеплощадочных дорог при двухполосном движении для III-к категории автодорог определяется согласно таблице №30 СП РК 3.03-122-2013. При габаритах автосамосвалов Volvo A45G и LGMG MT86 по скатам кузовов 3,4 м и 4,05 м, ширина проезжей части внеплощадочных дорог принимается по проекту от 11 до 36 м.

По условиям эксплуатации автодороги на карьерах месторождения делятся на временные и постоянные. Временные дороги, сооружаемые на уступах и отвалах, перемещающиеся вслед за подвиганием фронта работ и имеющие срок службы до одного года, проектируются по нормам дорог 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 поверхностно - активными веществами (ПАВ).

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

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

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

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Охрана окружающей среды предусматривает:

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

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

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

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

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

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

Планируемое место в горных работах на месторождении, технические и технологические решения, комплекс организационных и природоохранных мероприятий в целом, обеспечивают достаточную экологическую

безопасность, минимизируют степень воздействия горных работ на месторождении на окружающую среду и социальную сферу.

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

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

ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

9.1 Общие положения по экономике

В данной главе приводится экономическая оценка отработки подсчитанных и принятых на государственных учет недр минеральных запасов месторождения Маясалган 2 (по состоянию на 02.01.2024 г), в границах открытой отработки до гор. +410 м.

Содержание и последовательность расчетов, 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 2022 года»

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

9.2 Анализ мирового рынка меди

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



Рисунок 9.2.1 - Крупнейшие производители меди в мире

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

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

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

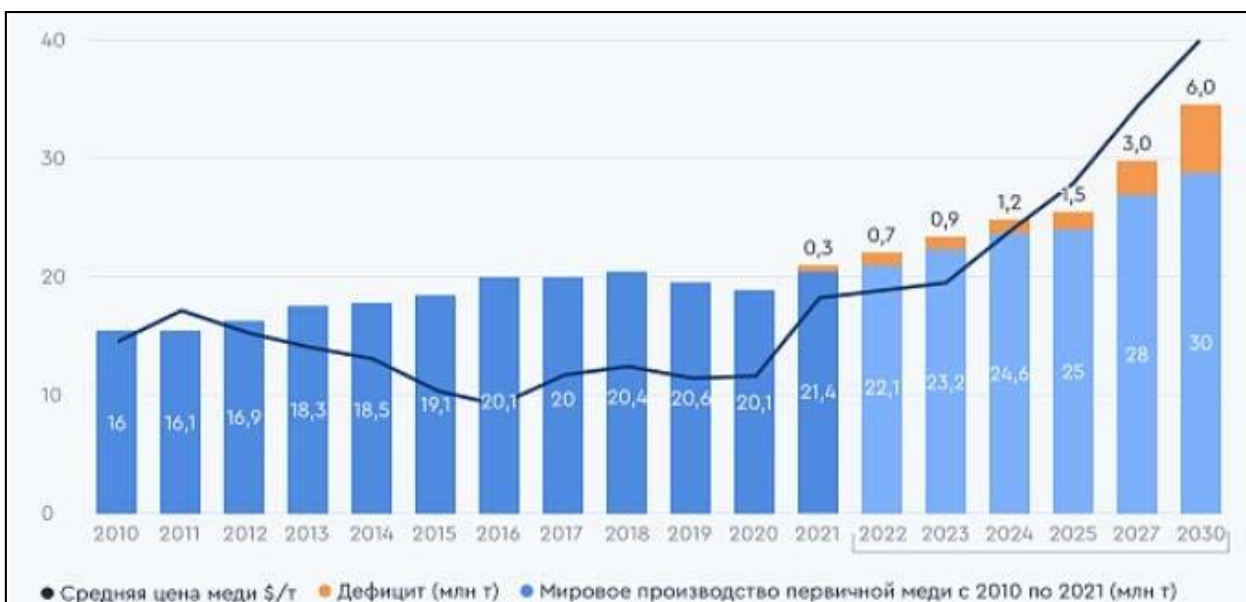


Рисунок 9.2.2 - Мировое производство и дефицит первичной меди

Уже сейчас наблюдаются исторически низкие уровни запасов меди, что подтверждают данные с бирж LME и COMEX. Если текущая тенденция продолжится, развитие новых месторождений не ускорится, а спрос начнет повышаться на 3-4% благодаря трендам электрификации, то рынок может достичь дефицита к 2024-2025 году.

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

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

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

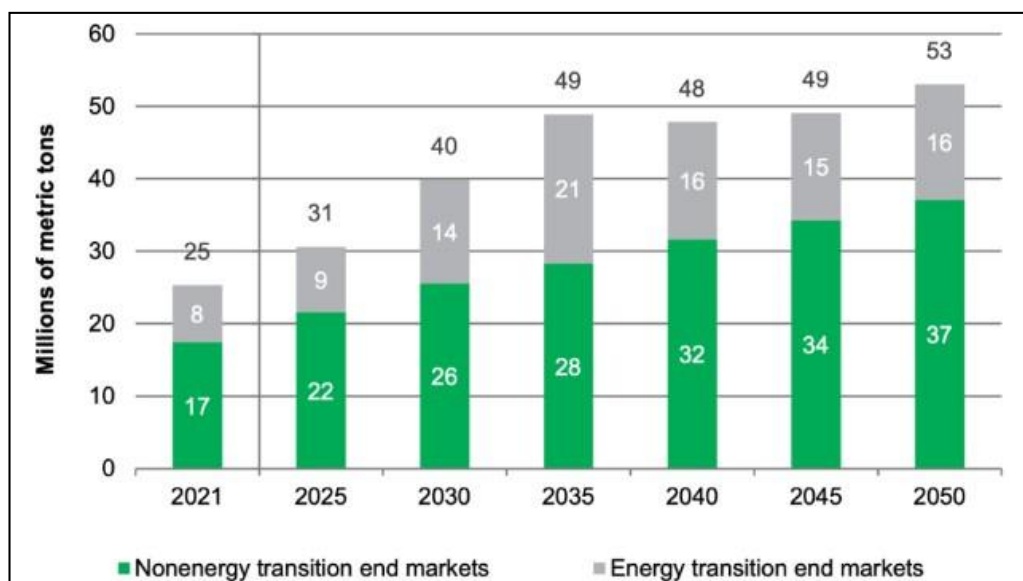


Рисунок 9.2.3 - Динамика спроса на медь на мировом рынке

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

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

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

Таблица 9.2.1 – Прогноз цен на медь до 2025 года

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

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

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

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

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

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



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

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

9.3 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. Товарной продукцией является катодная медь.

Для расчета товарной продукции предприятия использовались календарные графики ведения горных работ, а также показатели извлечения, рассчитанные согласно исследованиям проведенным ВНИИЦВЕТМЕТ по заказу недропользователя. Тема исследований «Технологические исследования по разработке технологии флотационного обогащения окисленной руды рудопроявления Маясалган 2» в 2023 году. Для окисленных руд принято извлечение в катодную медь методом выщелачивания - 70%.

В экономических расчетах 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 расчете дохода горно-обогатительного производства. Они принимаются едиными на весь период отработки оцениваемых запасов.

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

9.4 Расчет налогов и других обязательных платежей в бюджет

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

- Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) рассчитан в соответствии со статьей 746 НК РК по ставке налога на добычу меди 8.55%;

- Корпоративный подоходный налог. В соответствии со статьей 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, определенная по данным бухгалтерского учета. Налог на имущество выплачивается по ставке 1.5% к налоговой базе;
- Социальный налог учтен в себестоимости продукции;
- Плата за пользование земельными участками рассчитана в соответствии со статьей 563 НК РК;
- Налог на транспортные средства включен в финансово-экономические расчеты на основе фактических данных аналога за 2022 год скорректированных по проектной производительности по горной массе;
- Плата за загрязнение окружающей среды определена в соответствии со статьей 576 НК РК на основе фактических данных аналога за 2022 год скорректированных по проектной производительности по горной массе.

9.5 Эксплуатационные затраты

Так как месторождение Маясалган 2 является проектируемым горнодобывающим предприятием, то эксплуатационные затраты по отдельным видам работ приняты, согласно информации предоставленной бухгалтерией рудника-аналога Аяк-Коджан, за период с 01.01.2023 г по 30.11.2023 г, которая приведена в таблице 9.5.1.

Таблица 9.5.1 – Удельные эксплуатационные затраты на производство продукции

Наименование	Ед. изм.	Значение
горные работы из расчета на 1 м ³ горной массы	USD/м ³	5.09
материальные затраты рудника на 1 м ³ горной массы	USD/м ³	1.05
заработная плата рудника из расчета на 1 м ³ горной массы	USD/м ³	0.98
обслуживание оборудования на руднике из расчета на 1 куб.м горной массы	USD/м ³	0.06
другие расходы рудника на 1 м ³ горной массы	USD/м ³	1.69
обслуживание оборудования и расходные материалы на 1 т руды	USD/т	6.74
заработная плата для перерабатывающего производства из расчета на 1т руды	USD/т	4.79
Оплата подрядных работ на 1т руды	USD/т	1.56
другие расходы для перерабатывающего производства на 1т руды	USD/т	1.89
проектные работы и другие расходы на 1т руды	USD/т	1.00
транспортировка руды до обогатительной фабрики на расстояние 6 км на 1т	USD/т	1.00
транспорт концентрата на 1т концентрата	USD/т	0.50

Расходы головного офиса исключены из затрат, поскольку они уже полностью отнесены на себестоимость продукции предприятия-аналога, рудника Аяк-Коджан, который разрабатывается одновременно с проектным рудником Маясалган 2.

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 (в соответствии с законодательством РК о недрах и недропользовании);
- отчисления в ликвидационный фонд в размере 0.1% от эксплуатационных затрат на добычу (в соответствии с контрактными обязательствами).

9.6 Амортизация

Стоимость фиксированных активов систематически списывается на расходы на протяжении срока их полезной службы посредством амортизационных отчислений. В компании применяется линейный

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

Сумма ежегодных амортизационных отчислений на весь расчетный 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 расчетах учтена ст.273 НК РК, если стоимостной баланс группы фиксированных активов составляет менее 300 МРП, то он может полностью амортизироваться в текущем году.

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

9.7 Расчет стоимости товарной продукции

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

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

Дисконтные скидки учитывают отклонения в содержаниях металлов, а также затраты потребителя на пирометаллургический передел концентрата и рафинирование металлов. С учетом действующих договорных условий произведен расчет цен продажи концентрата в USD/т по годам эксплуатации рудника. Среднее значение цены продажи катодной меди составляет 8 411 USD/т.

9.8 Капитальные затраты

Месторождение Маясалган 2 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 месторождении Маясалган 2 учтены в капитальных затратах рудника Аяк-Коджан. Проведение горно-капитальных работ в период строительства карьера относится на себестоимость, так как добыча руды начинается с первого года работы рудника. Остаточная стоимость зданий и сооружений основного и вспомогательного назначения, инфраструктурных объектов, машин и оборудования вспомогательного производства, учтены согласно ведомости фиксированных активов в размере 10% от активов рудника Аяк-Коджан.

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

Капитальные затраты на строительство электролизного завода, в том числе и цеха выщелачивания заложены в размере 20 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 Маясалган 2 заложено 40% от общей стоимости капитальных затрат на строительство электролизного завода (1 млн. USD - строительство помещения цеха выщелачивания, 2,132 млн. USD - приобретение оборудования для выщелачивания).

Объем капитальных затрат в промышленное освоение месторождения Маясалган 2 приводится в таблице 9.8.1.

Таблица 9.8.1 – Капитальные затраты до начала освоения запасов

Наименование	Стоимость, тыс.USD
Земельные участки	2
Здания и сооружения	2 132
Машины и оборудование	4 010
Канцелярские машины и компьютеры	57
Другие виды основных средств	155
Итого:	6 355

Годовые капитальные затраты на поддержание предусмотрены в размере 10% от капитальных затрат и составляют 14 тыс. USD в год.

9.9 Финансово-экономическая модель

Ввиду того, что 5 месторождения были оценены только Минеральные Ресурсы, финансово-экономическую модель была рассчитана основываясь на Минеральных Запасах месторождения Маясалган 2.

На основании приведенных данных проведены расчеты финансово-экономических моделей при бортовом содержании меди 0.2%.

Таблица 9.9.2 – Финансово-экономическая модель месторождения Маясалган 2

Наименование показателей	Разработка открытым способом		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
годы добычи руды			1	2	3	4	5	6	7
Геологические запасы руды, тыс.т.	536		77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	71
Содержание в геологических запасах:									
Cu, %	1.40		1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.39
Ag, г/т	9.70		9.59	9.59	9.59	9.59	9.59	9.59	10.46
Количество в геологических запасах:									
Cu, т	7 518		1 088	1 088	1 088	1 088	1 088	1 088	990
Ag, кг	5 201		743	743	743	743	743	743	743
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, м³/т	0.11		0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.08
Объем горной массы, тыс. м³	305		45	45	45	45	45	45	38
Вскрыша при открытой добыче, тыс. м³	71		11	11	11	11	11	11	7
Эксплуатационные запасы окисленной руды, тыс. т	622		90	90	90	90	90	90	82
Содержание в эксплуатационных запасах окисленной руды:									
Cu, %	1.16		1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
Ag, г/т	8.05		8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05

Количество в эксплуатационных запасах окисленной руды:									
Cu, т	7 231		1 047	1 047	1 047	1 047	1 047	1 047	952
Ag, кг	5 004		724	724	724	724	724	724	659
Катодная медь из окисленной руды									
Извлечение из кучи Cu, %	70.0		70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
Количество катодной меди, Cu, т	5 062		733	733	733	733	733	733	666
Цена тонны катодной меди за вычетом стоимости рафинирования меди (RCCu), USD/т			8 047	8 047	8 047	8 047	8 047	8 047	8 047
при биржевой цене металлов: Cu, USD/т	8 411		8 411	8 411	8 411	8 411	8 411	8 411	8 411
RCCu из расчета 0.165 USD на 1 фунт меди, USD/т	364		364	364	364	364	364	364	364
Всего доход от реализации товарной продукции, тыс.USD	40 733		5 895	5 895	5 895	5 895	5 895	5 895	5 363
Производственные расходы на единицу в USD :									
Материалы для рудника из расчета на 1 куб.м горной массы	1.05		1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
Работники рудника с повременной оплатой из расчета на 1 куб.м горной массы	0.98		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Обслуживание оборудования на руднике из расчета 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	5.09		5.09	5.09	5.09	5.09	5.09	5.09	5.09

Другие производственные расходы рудника из расчета на 1 куб.м горной массы	1.69		1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69
Обслуживание оборудования и расходные материалы цеха выщелачивания на 1 т руды	6.74		6.74	6.74	6.74	6.74	6.74	6.74	6.74
Заработная плата для цеха выщелачивания из расчета на 1т руды	4.79		4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79
Оплата подрядных работ на 1 т руды	1.56		1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56
Другие расходы для цеха выщелачивания на 1т руды	1.89		1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89
Расходы по геологоразведочным работам на 1т руды	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Проектные и исследовательские работы на 1т руды	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Транспорт руды до обогатительной фабрики на 1т руды	0.50		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Производственные расходы в тыс.USD:	13 573		1 968	1 968	1 968	1 968	1 968	1 968	1 765
Рудник									
Метериалы для рудника	320		47	47	47	47	47	47	39
Работники рудника с повременной оплатой	298		44	44	44	44	44	44	37
Обслуживание оборудования на руднике	20		3	3	3	3	3	3	2
Работники рудника на окладе	1 552		227	227	227	227	227	227	192
Другие производственные расходы	514		75	75	75	75	75	75	64

Цех выщелачивания									
Обслуживание оборудования и расходные материалы цеха выщелачивания на 1 т руды	4 191		607	607	607	607	607	607	552
Заработная плата для цеха выщелачивания из расчета на 1т руды	2 976		431	431	431	431	431	431	392
Административно-управленческие расходы цеха выщелачивания на 1т руды	971		140	140	140	140	140	140	128
Другие расходы для цеха выщелачивания на 1т руды	1 178		170	170	170	170	170	170	155
Общепроизводственная деятельность									
Расходы по геологоразведочным работам	622		90	90	90	90	90	90	82
Проектные и исследовательские работы	622		90	90	90	90	90	90	82
Транспорт руды до цеха выщелачивания	311		45	45	45	45	45	45	41
Налоги и отчисления, тыс.USD									
Ставки налога на добычу, %									
Cu			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%
Налог на добычу, тыс.USD	9 820		1 413	1 413	1 413	1 413	1 413	1 413	1 342
Cu	5 406		782	782	782	782	782	782	712
Ag	4 413		630	630	630	630	630	630	630
Прочие налоги и отчисления, тыс.USD	1 168		167	167	167	167	167	167	163

отчисления в ликвидационный фонд	136		20	20	20	20	20	20	18
обучение казахстанских специалистов и образовательные гранты	14		2	2	2	2	2	2	2
отчисления на науку и инновации	136		20	20	20	20	20	20	18
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
другие налоги и платежи	69		10	10	10	10	10	10	10
Амортизационные отчисления, тыс.USD	4 584		1 201	955	741	579	456	362	289
Проценты по кредитам, полученным в банках, тыс.USD									
Всего вычетов из дохода (производственные расходы + налоги и отчисления + амортизация + проценты по кредитам), тыс.USD	29 144		4 749	4 503	4 290	4 128	4 005	3 910	3 560
Прибыль до вычета амортизации, тыс.USD	16 172		2 347	2 347	2 347	2 347	2 347	2 347	2 092
Производственная прибыль (доход - все вычеты из дохода), тыс.USD	11 589		1 146	1 392	1 606	1 767	1 891	1 985	1 802
Прибыль/убыток с учетом возмещения накопленного убытка за пять предшествующих лет, тыс.USD			1 146	1 392	1 606	1 767	1 891	1 985	1 802
Налогооблагаемая прибыль с учетом возмещения накопленного убытка, тыс.USD	11 589		1 146	1 392	1 606	1 767	1 891	1 985	1 802

Ставка корпоративного подходного налога, %			20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Налог на прибыль, тыс.USD	2 318		229	278	321	353	378	397	360
Прибыль до выплаты основной суммы кредитов (производственная прибыль - налог на прибыль), тыс.USD	9 271		917	1 114	1 284	1 414	1 512	1 588	1 442
Выплата основной суммы кредитов, полученных в банках, тыс.USD									
Чистая прибыль (производственная прибыль - налог на прибыль - выплата основной суммы кредитов полученных в банках), тыс.USD	6 953		688	835	963	1 060	1 134	1 191	1 081
Капитальные вложения (инвестиции), тыс.USD :	6 355	6 221	19	19	19	19	19	19	19
здания и сооружения, группа 1	2 132	2 058	11	11	11	11	11	11	11
машины и оборудование, группа 2	4 010	3 950	9	9	9	9	9	9	9
канцелярские машины и компьютеры, группа 3	57	57	0	0	0	0	0	0	0
основные средства, не вошедшие в 1, 2 и 3 группы, группа 4	155	155	0	0	0	0	0	0	0
Земля с амортизацией по нулевой ставке	2	2							
Остаточная стоимость ОС, тыс.USD :			5 021	4 066	3 325	2 745	2 289	1 927	1 638
здания и сооружения, группа 1			1 862	1 685	1 526	1 383	1 254	1 138	1 034
машины и оборудование, группа 2			2 969	2 233	1 681	1 267	957	724	549
канцелярские машины и компьютеры, группа 3			57	34	20	12	7	4	3
основные средства, не вошедшие в 1, 2 и 3 группы, группа 4			131	112	95	81	69	58	50

Земля с амортизацией по нулевой ставке			2	2	2	2	2	2	2
Чистый денежный поток (чистая прибыль - инвестиции + амортизация), тыс.USD	11 403	-6 221	1 869	1 771	1 685	1 621	1 571	1 534	1 352
Интегральный денежный поток, тыс.USD:		-6 221	-4 352	-2 581	-896	725	2 296	3 830	5 182
Чистая современная стоимость разработки месторождения (NPV) при различных ставках дисконтирования, тыс.USD:									
при @=5%	3 134								
при @=10%	1 682								
при @=15%	635								
при @=20%	-129								
при @=25%	-692								
при @=30%	-1 111								
при @=40%	-1 659								
Внутренняя норма прибыли (IRR), %	19								
Срок окупаемости (по чистому денежному потоку), лет	3		1	1	1				
Внутренняя норма рентабельности (Чистый денежный поток/Годовой доход), %	28		32	30	29	27	27	26	25

Расчет 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 40.7 млн.USD, чистая прибыль 6.9 млн.USD.

Денежный поток за весь период, рассчитанный с учетом объема капитальных вложений, движения оборотного капитала и остаточной стоимости основных фондов, на конец отработки составит +11.4 млн.USD.

Срок окупаемости капитальных вложений составит 3 года, при сроке обеспеченности месторождения запасами 7 года.

Чистая современная стоимость разработки месторождения (NPV), при ставке дисконтирования 10%, составляет 1 682 тыс. USD.

Внутренняя норма прибыли (IRR) составит 19%.

Внутренняя норма рентабельности составит 28%.

Таким образом проект является рентабельным.

9.10 Анализ чувствительности

Анализ чувствительности результирующих показателей финансово-экономической модели выполнен по оценке устойчивости влияния NPV к колебаниям основных экономических параметров: цен на конечную продукцию, капитальных затрат и эксплуатационных расходов. Чувствительность NPV к перечисленным факторам показана на рисунке 9.10.1.

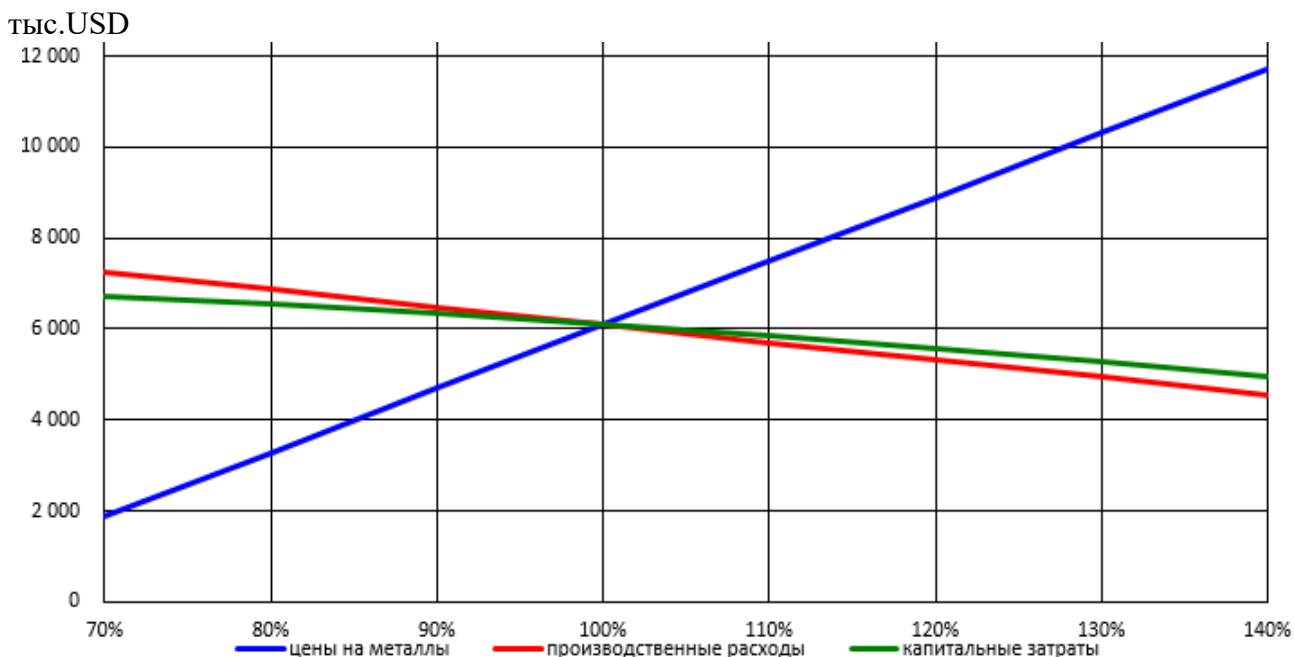


Рисунок 9.10.1 - Анализ чувствительности

Из графика видно, что проект до точки безубыточности выдерживает снижение цен на металлы на 5%, а также выдерживает повышение производственных расходов на 8% и капитальных расходов более 20%.

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%.

Внутренняя норма рентабельности составляет 28%.

Срок окупаемости капитальных вложений составит 3 года, без учета сроков затухания работы рудника.

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, входящих в участок недр Маясалган в Павлодарской области (по состоянию на 02.01.2024 года)», 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
KAZRC	Казахстанский Кодекс отчетности о минеральных ресурсах
ТЭО	Технико-экономическая оценка
ТОО	Товарищество с ограниченной ответственностью
ГОСТ	Региональный стандарт, принятый Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации Содружества Независимых Государств.
ГРР	Геологоразведочные работы
ПО	Програмное обеспечение
БВР	Буровзрывные работы
ФЭМ	Финансово-экономический модель
АБК	Административно-бытовой комплекс
ВЛ	Высоковольтная линия
ПДК	Предельно допустимая концентрация
ОФ	Обогащательная фабрика
ГСМ	Горюче-смазочные материалы
ТБО	Твердо-бытовые отходы
НДПИ	Налог на добычу полезного ископаемого
км	километр
м	метр
мм	миллиметр
'	минуты
«	секунды
%	процент
л/сек	литр в секунду
м/сутки	метр в сутки
г/л	грамм на литр
кВ	киловольт
млн	миллион
км ²	километр квадрат
га	гектар
г/т	грамм на тонну
пог.м.	Погонный метр
кг	килограмм
г	грамм
ppm	частей на миллион
г/см ³	грамм на кубический сантиметр
мПа	мега паскаль
гПа	гига паскаль
мг/дм ³	миллиграмм на кубический дециметр
м ³	метр кубический
°	градус
‰	промилле

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Копия письма (рег. № 31-09/2684 от 16.09.2024) от Комитета геологии
Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан о
принятии на государственный учет запасов и ресурсов месторождения
Маясалган 2 (по состоянию на 02.01.2024 г.)

Приложение 1

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ӨНЕРКӘСІП ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС
МИНИСТРЛІГІ

ГЕОЛОГИЯ КОМИТЕТІ

№ 31-09/2684 от 16.09.2024

010000, Астана қ. Ө. Мамбетов к-сі., 32
тел.: 8(7172) 27-97-01 тел.: 8(7172) 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 №328/24 от 15.08.2024 г.

TOO «Fonet Er-Tai AK Mining»

Копия: МД «Центрказнедра»

АО «Национальная геологическая служба»

В соответствии с пунктом 9 статьи 72 Кодекса «О недрах и недропользовании» «Оценка Минеральных Ресурсов и Минеральных Запасов месторождений, входящих в участок недр Маясалган в Павлодарской области» принят.

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

Показатели	Ед.изм.	Минеральные запасы	Минеральные ресурсы
		вероятные	предполагаемые
Маясалган 1			
Окисленные			
руда	тыс.т		62
медь	т		898
серебро	кг		230
ср.содержание меди	%		1,45
ср.содержание серебра	г/т		3,71
Миялы			
Окисленные			
руда	тыс.т		496
медь	т		7440
серебро	кг		3103
ср.содержание меди	%		1,50
ср.содержание серебра	г/т		6,25

Дата: 16.09.2024 16:49. Книга электронного документа. Версия СЭД. Документolog 7.22.2. Положительный результат проверки ЭЦП

Показатели	Ед.изм.	Минеральные запасы	Минеральные ресурсы
		вероятные	предполагаемые
Сульфидные			
руда	тыс.т		380
медь	т		5545
серебро	кг		2455
ср.содержание меди	%		1,46
ср.содержание серебра	г/т		6,46
Уюль			
Окисленные			
руда	тыс.т		104
медь	т		828
серебро	кг		215
ср.содержание меди	%		0,80
ср.содержание серебра	г/т		2,07
Жалпаксары			
Окисленные			
руда	тыс.т		73
медь	т		878
серебро	кг		313
ср.содержание меди	%		1,21
ср.содержание серебра	г/т		4,30
Ортакоджан			
Окисленные			
руда	тыс.т		80
медь	т		693
серебро	кг		234
ср.содержание меди	%		0,80
ср.содержание серебра	г/т		2,94
Маясалган 2			
Окисленные			
руда	тыс.т	622	
медь	т	7231	
серебро	кг	5004	
ср.содержание меди	%	1,16	
ср.содержание серебра	г/т	8,05	

- При дальнейших исследованиях на объекте Компетентное лицо рекомендует
1. Поддерживать существующее БД в качественном и достоверном виде с и хранить резервную версию на сервере с ограниченным доступом.
 2. На месторождении Маясалган 2 продолжить разведку северо-западного фланга зоны Центральной (между разведочными профилями 8 и 12а). Разведку проводить с помощью колонкового бурения до глубины 300 м от поверхности. Основанием для проведения буровых работ являются геолого-тектонические и геофизические модифицирующие факторы.
 3. На месторождениях Маясалган 1, Миялы, Уюль, Жалпаксары, Ортакоджан продолжить проведение ГРР, согласно «Плана разведки...» и проводить корректировку реальной геологической ситуации на каждом месторождении. После проведения каждого этапа работ обосновывать выделение соответствующих

модифицирующих факторов и пополнять полученные результаты необходимую часть БД.

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

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

6. Продолжить изучение физико-механических свойств руд и вмещающих их пород. Обратить особое внимание на выделение границ между окисленными и сульфидными рудами.

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

Председатель

Е. Акбаров

Исп. Ж. Шонан
тел. 272-217

Согласовано

16.09.2024 15:01 Байбатыров Маргулан Жумадильдаевич

Подписано

16.09.2024 15:53 Акбаров Ерлан Есеналиевич

Дата: 16.09.2024 16:49. Копия электронного документа. Версия СЭД: Documentolog 7.22.2. Положительный результат проверки ЭЦП

Тип документа	Исходящий документ
Номер и дата документа	№ 31-09/2684 от 16.09.2024 г.
Организация/отправитель	КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Получатель (-и)	ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "FONET ER-TAI AK MINING (ФОНЕТ ЕР-ТАЙ ЭЙ КЕЙ МАЙНИНГ)"
	АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НАЦИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА»
	АО "НАЦИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА"
	РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ЦЕНТРАЛЬНО-КАЗАХСТАНСКИЙ МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ ГЕОЛОГИИ КОМИТЕТА ГЕОЛОГИИ МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН «ЦЕНТРКАЗНЕДРА»
Электронные цифровые подписи документа	 Республиканское государственное учреждение "Комитет геологии Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан" Согласовано: БАЙБАТЫРОВ МАРГУЛАН MIISSAYJ...dpPT6kg== Время подписи: 16.09.2024 15:01
	 Республиканское государственное учреждение "Комитет геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан" Подписано: АКБАРОВ ЕРЛАН MIISZQYJ...EI7Sk8kMI Время подписи: 16.09.2024 15:53
	 Республиканское государственное учреждение "Комитет геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан" ЭЦП канцелярии: БАРЫСОВА АНЭЛЬ MIISnQYJ...8Pe4JJzE= Время подписи: 16.09.2024 16:25

[[QR CODE]]

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.

Дата: 16.09.2024 16:49. Копия электронного документа. Версия СЭД: Documentolog 7.22.2. Показательный результат проверки ЭЦП

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Результаты лабораторных исследований
физико-механических свойств грунтов

Приложение 2

В соответствии с геологическим строением и согласно ГОСТ 25100-2020 на участке Маясалган выделено 7 инженерно-геологических элементов (ИГЭ) физико-механические и химические свойства которых приведены ниже.

Скважина MS2DD_G_IG-1:

ИГЭ-1 – андезит – характеризуется нормативными физико-механическими значениями:

- естественной влажности $W-0,4$;
- плотности грунта при естественной влажности $\rho - 2,62 \text{ г/см}^3$;
- плотности сухого грунта $\rho_d - 2,61 \text{ г/см}^3$;
- плотности частиц грунта $\rho_s - 2,64 \text{ г/см}^3$;
- пористости $n - 1,2\%$
- коэффициента пористости $e - 0,01$;
- степени влажности $S_r - 0,91$;
- полной влагоемкости $W - 0,0\%$;
- водопоглощения $W_n - 2,62\%$;
- предела прочности $R_{рас.} - 1,77 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{рас.} - 2,02 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sal} - 0,87 \text{ д.е.}$;
- предела прочности $R_{сж.} - 44,26 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{сж.} - 50,39 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sal} - 0,88 \text{ д.е.}$;
- коэффициент анизотропии – $1,15$;
- акустическая жесткость – $13,88 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}$;
- коэффициент Пуассона – $0,24$;
- модуль упругости (Юнга) $E_y - 61,85 \text{ ГПа}$;
- модуль сдвига $G - 24,8 \text{ ГПа}$;
- модуль объемного сжатия $K - 40,37 \text{ ГПа}$.

Грунты средней прочности, плотные, непористые, водонасыщенные (т.б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервал опробования 80,0-81,0м.

ИГЭ-2 – андезитовый порфирит – характеризуется нормативными физико-механическими значениями:

- естественной влажности $W-0,5$;
- плотности грунта при естественной влажности $\rho - 2,64 \text{ г/см}^3$;
- плотности сухого грунта $\rho_d - 2,63 \text{ г/см}^3$;
- плотности частиц грунта $\rho_s - 2,66 \text{ г/см}^3$;
- пористости $n - 1,35\%$
- коэффициента пористости $e - 0,02$;
- степени влажности $S_r - 0,86$;
- полной влагоемкости $W - 0,01\%$;
- водопоглощения $W_n - 0,51\%$;
- предела прочности $R_{рас.} - 7,96 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);

- предела прочности $R_{рас.} - 10,26$ МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sal} - 0,77$ д.е;
- предела прочности $R_{сж.} - 199,02$ МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{сж.} - 256,49$ МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sal} - 0,77$ д.е;
- коэффициент анизотропии – $1,14$;
- акустическая жесткость – $14,72$ кг/м²*с;
- коэффициент Пуассона – $0,24$;
- модуль упругости (Юнга) $E_y - 67,87$ ГПа;
- модуль сдвига $G - 27,26$ ГПа;
- модуль объемного сжатия $K - 44,3$ ГПа.

Грунты очень прочные, очень плотные, непористые, неразмягчаемые, водонасыщенные (т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 90,7-91,7; 98,0-99,0м.

ИГЭ-3 – андезибазальт– характеризуется нормативными физико-механическими значениями:

- естественной влажности $W - 1,7$;
- плотности грунта при естественной влажности $\rho - 2,66$ г/см³;
- плотности сухого грунта $\rho_d - 2,62$ г/см³;
- плотности частиц грунта $\rho_s - 2,76$ г/см³;
- пористости $n - 5,0\%$
- коэффициента пористости $e - 0,05$;
- степени влажности $S_r - 0,89$;
- полной влагоемкости $W - 0,02\%$;
- водопоглощения $W_n - 1,84\%$;
- предела прочности $R_{рас.} - 2,72$ МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{рас.} - 4,19$ МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sal} - 0,65$ д.е;
- предела прочности $R_{сж.} - 68,03$ МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{сж.} - 104,73$ МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sal} - 0,65$ д.е;
- коэффициент анизотропии – $1,16$;
- акустическая жесткость – $12,42$ кг/м²*с;
- коэффициент Пуассона – $0,24$;
- модуль упругости (Юнга) $E_y - 50,24$ ГПа;
- модуль сдвига $G - 20,21$ ГПа;
- модуль объемного сжатия $K - 32,57$ ГПа.

Грунты прочные, очень плотные, слабопористые, размягчаемые, водонасыщенные (т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 7,7-8,7; 19,0-20,0; 29,0-30,0; 48,0-49,0м.

ИГЭ-4 – базальт– характеризуется нормативными физико-механическими значениями:

- естественной влажности $W - 0,4$;

- плотности грунта при естественной влажности $\rho - 2,76 \text{ г/см}^3$;
- плотности сухого грунта $\rho_d - 2,75 \text{ г/см}^3$;
- плотности частиц грунта $\rho_s - 2,78 \text{ г/см}^3$;
- пористости $n - 1,1\%$
- коэффициента пористости $e - 0,01$;
- степени влажности $S_r - 0,99$;
- полной влагоемкости $W - 0,0\%$;
- водопоглощения $W_n - 4,01\%$;
- предела прочности $R_{\text{рас.}} - 2,95 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{\text{рас.}} - 4,56 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{\text{sal}} - 0,65 \text{ д.е.}$;
- предела прочности $R_{\text{сж.}} - 73,74 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{\text{сж.}} - 114,02 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{\text{sal}} - 0,65 \text{ д.е.}$;
- коэффициент анизотропии $- 1,12$;
- акустическая жесткость $- 15,3 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}$;
- коэффициент Пуассона $- 0,24$;
- модуль упругости (Юнга) $E_y - 74,43 \text{ ГПа}$;
- модуль сдвига $G - 29,9 \text{ ГПа}$;
- модуль объемного сжатия $K - 48,59 \text{ ГПа}$.

Грунты прочные, очень плотные, непористые, размягчаемые, водонасыщенные (т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 39,0-40,0м.

ИГЭ-5 – алевролит – характеризуется нормативными физико-механическими значениями:

- естественной влажности $W - 0,6$;
- плотности грунта при естественной влажности $\rho - 2,67 \text{ г/см}^3$;
- плотности сухого грунта $\rho_d - 2,65 \text{ г/см}^3$;
- плотности частиц грунта $\rho_s - 2,73 \text{ г/см}^3$;
- пористости $n - 2,8\%$
- коэффициента пористости $e - 0,03$;
- степени влажности $S_r - 0,57$;
- полной влагоемкости $W - 0,01\%$;
- водопоглощения $W_n - 1,62\%$;
- предела прочности $R_{\text{рас.}} - 0,97 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{\text{рас.}} - 2,51 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{\text{sal}} - 0,39 \text{ д.е.}$;
- предела прочности $R_{\text{сж.}} - 24,36 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{\text{сж.}} - 62,71 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{\text{sal}} - 0,39 \text{ д.е.}$;
- коэффициент анизотропии $- 1,29$;
- акустическая жесткость $- 4,71 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}$;
- коэффициент Пуассона $- 0,25$;

- модуль упругости (Юнга) E_y – 13,56 ГПа;
- модуль сдвига G – 5,45 ГПа;
- модуль объемного сжатия K – 8,85 ГПа.

Грунты средней прочности, очень плотные, непористые, размягчаемые, влажные (т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 70,0-71,0м.

ИГЭ-6 – туфопесчаник – характеризуется нормативными физико-механическими значениями:

- естественной влажности W -1,3;
- плотности грунта при естественной влажности ρ – 2,66 г/см³;
- плотности сухого грунта ρ_d – 2,63 г/см³;
- плотности частиц грунта ρ_s - 2,72 г/см³;
- пористости n – 3,5%
- коэффициента пористости e - 0,04;
- степени влажности S_r – 0,99;
- полной влагоемкости W – 0,01%;
- водопоглощения W_n - 1,44%;
- предела прочности $R_{рас.}$ – 0,32 МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{рас.}$ – 3,75 МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости K_{sal} -0,085 д.е;
- предела прочности $R_{сж.}$ – 7,95МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{сж.}$ – 93,87МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости K_{sal} - 0,085 д.е;
- коэффициент анизотропии – 1,32;
- акустическая жесткость – 10,96 кг/м²*с;
- коэффициент Пуассона – 0,24;
- модуль упругости (Юнга) E_y – 41,81 ГПа;
- модуль сдвига G – 16,79 ГПа;
- модуль объемного сжатия K – 27,29 ГПа.

Грунты малопрочные, очень плотные, слабопористые, размягчаемые, водонасыщенные (т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 58,2-59,2м.

Скважина MS2DD_G_IG-2:

ИГЭ-1 – андезит – характеризуется нормативными физико-механическими значениями:

- естественной влажности W -0,7;
- плотности грунта при естественной влажности ρ – 2,64 г/см³;
- плотности сухого грунта ρ_d – 2,62г/см³;
- плотности частиц грунта ρ_s - 2,71 г/см³;
- пористости n – 3,33%
- коэффициента пористости e - 0,04;
- степени влажности S_r – 0,58;
- полной влагоемкости W – 0,01%;
- водопоглощения W_n - 0,64%;

- предела прочности $R_{рас.} - 4,48$ МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{рас.} - 6,43$ МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sal} - 0,7$ д.е;
- предела прочности $R_{сж.} - 111,93$ МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{сж.} - 160,81$ МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sal} - 0,7$ д.е;
- коэффициент анизотропии – $1,24$;
- акустическая жесткость – $13,41$ кг/м²*с;
- коэффициент Пуассона – $0,24$;
- модуль упругости (Юнга) $E_y - 53,05$ ГПа;
- модуль сдвига $G - 21,31$ ГПа;
- модуль объемного сжатия $K - 34,63$ ГПа.

Грунты прочные, очень плотные, слабопористые, размягчаемые, влажные (тт.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования от 20,0 до 98,1 м.

ИГЭ-7 – туфоконгломерат – характеризуется нормативными физико-механическими значениями:

- естественной влажности $W - 1,2$;
- плотности грунта при естественной влажности $\rho - 2,64$ г/см³;
- плотности сухого грунта $\rho_d - 2,61$ г/см³;
- плотности частиц грунта $\rho_s - 2,71$ г/см³;
- пористости $n - 3,7\%$
- коэффициента пористости $e - 0,04$;
- степени влажности $S_r - 0,84$;
- полной влагоемкости $W - 0,01\%$;
- водопоглощения $W_n - 0,79\%$;
- предела прочности $R_{рас.} - 2,19$ МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{рас.} - 2,0$ МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sal} - 1,095$ д.е;
- предела прочности $R_{сж.} - 43,89$ МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{сж.} - 40,03$ МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sal} - 1,096$ д.е;
- коэффициент анизотропии – $1,16$;
- акустическая жесткость – $13,88$ кг/м²*с;
- коэффициент Пуассона – $0,24$;
- модуль упругости (Юнга) $E_y - 61,85$ ГПа;
- модуль сдвига $G - 24,84$ ГПа;
- модуль объемного сжатия $K - 40,37$ ГПа.

Грунты очень прочные, очень плотные, слабопористые, неразмягчаемые, водонасыщенные (тт.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервал опробования 8,1-9,0 м.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Результаты сокращенного химического анализа воды

Приложение 3 - Результаты сокращенного химического анализа пробы воды

№ п/п	№ скв.	Дата отбора	Анионы: мг/дм³ мг-ЭКВ ЭКВ/%				Катионы: мг/ дм³ мг-ЭКВ ЭКВ/%			Feобщ., мг/дм³	Мин-ия Сухой остаток, мг/дм³	Жесткость, мг-ЭКВ/дм³		pH
			Cl⁻	SO₄²⁻	HCO₃⁻	NO₃⁻	Na⁺+K ₊	Ca²⁺	Mg²⁺			общая	карбон атная	
		ПДК	350	500		45	200	140		0,3	1000	7		6-9
уч. Маясалган 2														
1	MS2DD_G_ IG-1	29.05.23 пробная откачка	16	111	211	8,79	96	23	12	1,05	<u>478</u> 373	2,15	2,15	6,91
			0,45	2,31	3,45	0,14	4,18	1,15	1,00					
			7,09	36,35	54,33	2,23	65,85	18,11	15,75					
2	MS2DD_G_ IG-2	23.05.23 пробная откачка	16	73	214	8,49	84	23	10	0,29	<u>428</u> 321	1,95	1,95	6,99
			0,45	1,51	3,50	0,14	3,64	1,15	0,80					
			8,04	27,02	62,50	2,45	65,09	20,54	14,29					

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Технические характеристики применяемого оборудования



Экскаватор Volvo 380D

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

Технические характеристики

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

		EC380D	EC480D
Электрическая система			
Мощная электрическая система с высоким уровнем защиты. Влагозащищенные разъемы с двойным замком обеспечивают надежность соединений и их защиту от коррозии. Основные реле и электромагнитные клапаны имеют защиту от повреждений. Система стандартно оснащается выключателем аккумуляторной батареи. Система Contronics обеспечивает постоянный мониторинг работы систем и предоставляет важную диагностическую информацию.			
Напряжение	V	24	24
Аккумуляторные батареи	V	2 x12	2 x12
Емкость аккумуляторной батареи	Ач	200	200
Генератор	В / Ач	28 / 80	28 / 80
Поворотная система			
В поворотной системе используется аксиально-поршневой гидромотор с планетарным редуктором для достижения максимального поворотного момента. Автоматический тормоз поворотного круга и клапан подавления отдачи входят в стандартную комплектацию.			
Макс. скорость поворота	об/мин	10.3	8.8
Макс. крутящий момент	кНм	130.5	166.3
Привод ходового механизма			
Каждая гусеница приводится в действие автоматически переключаемым двухскоростным ходовым гидромотором. Многодисковые тормоза гусениц включаются пружинами и отпускаются гидравлически. Ходовые гидромоторы, тормоза и планетарные передачи надежно защищены рамой.			
Макс. тяговое усилие	кН	276	330
Макс. скорость хода	км/ч	3.4 / 5.3	3.1 / 5.1
Преодолеваемый уклон	°	35	35
Гусеничная тележка			
Ходовая тележка с прочной X-образной рамой включает в стандартной комплектации гусеничные цепи со смазкой и уплотнениями.			
Траки гусениц		2 x50	2 x52
Шаг крепления	мм	215.9	215.9
Ширина траков с тройными грунтозацепами	мм	600/700/800/900	600/700/800/900
Ширина траков с двойными грунтозацепами (HD)	мм	600	-
Ширина траков с двойными грунтозацепами	мм	600	600
Нижние опорные катки		2 x9	2 x9
Верхние опорные катки		2 x2	2 x2

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

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

МАКСИМАЛЬНО РАЗРЕШЕННЫЙ РАЗМЕР КОВШЕЙ

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

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

С ковшом устанавливаемые на гидрозамок U - типа		EC380DL с противовесом 7000 кг				EC480DL* с противовесом 9050 кг						EC480DL** с противовесом 9750 кг							
Стрела	м	6.45			6.2	7.0				6.5		7.0				6.5			
Рукоять	м	2.6	3.2	3.9	2.6	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	2.55	3.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	2.55	3.0
Макс. Ковш		литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры	литры
Ковш GP	1,5 т/м³	2425	2200	1950	2425	3125	2975	2800	2550	2225	3425	3275	3300	3150	2975	2700	2350	3625	3475
Ковш GP	1,8 т/м³	2150	1950	1725	2150	2725	2600	2450	2225	1950	3000	2850	2900	2750	2600	2375	2075	3175	3025
Ковш HD	1,8 т/м³	2025	1825	1650	2025	2525	2400	2275	2050	1800	2750	2650	2675	2525	2400	2175	1900	2925	2800
Ковш HD	2,0 т/м³	1900	1700	1525	1900	2325	2225	2100	1900	1675	2550	2450	2475	2350	2225	2025	1775	2725	2600

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

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

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

* ФИКСИРОВАННОЙ ШИРИНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКИ

** ИЗМЕНЯЕМОЙ ШИРИНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКИ

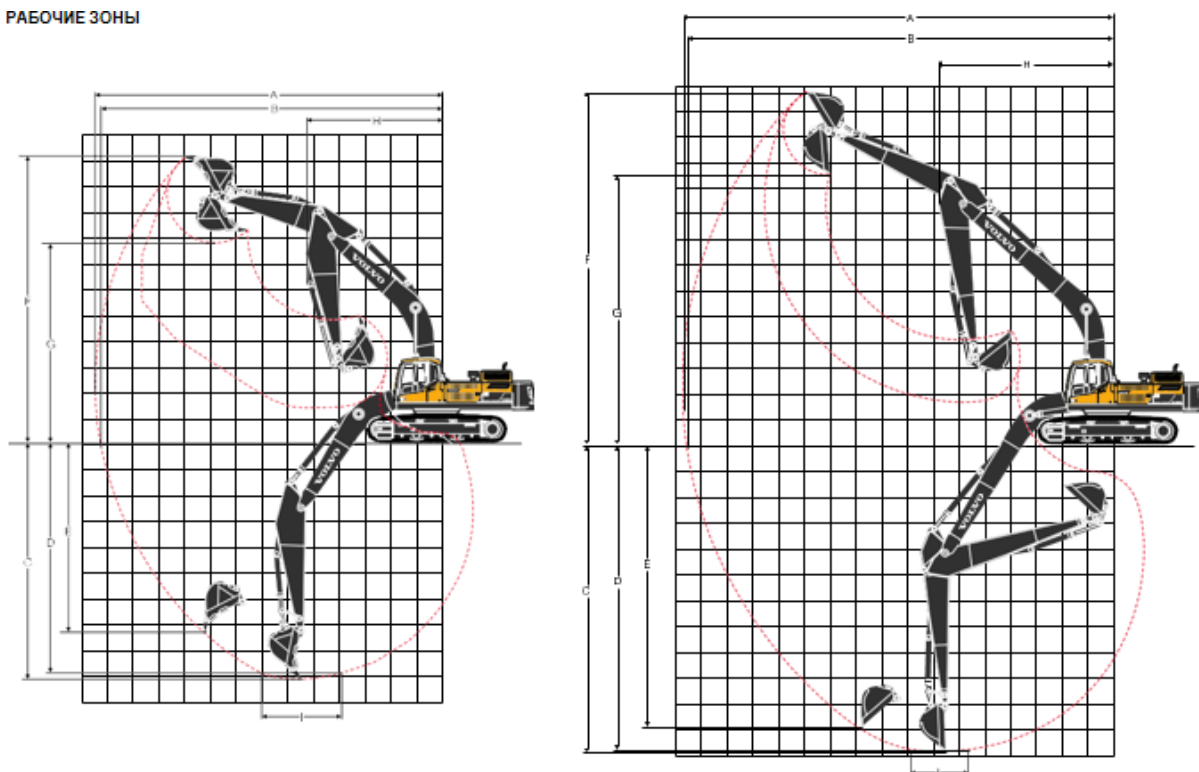
ВЕС КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МАШИНЫ И ДАВЛЕНИЕ НА ГРУНТ												
EC380DL					EC380DL				EC380DLR			
Стрела	м	6.45			6.45				8.5			
Рукоять	м	2.6			2.6				5.0			
Ковш	кг	1 752			1 752				1 090			
Противовес	кг	6 500			7 000				8 500			
	Шири-на траков	Эксплуата-ци-онная масса	Давле-ние на грунт	Общая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

* ФИКСИРОВАННОЙ ШИРИНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКИ

** ИЗМЕНЯЕМОЙ ШИРИНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКИ

* Включая гидrocилндры, рукоятки, трубопроводы и пален

РАБОЧИЕ ЗОНЫ



Параметр		Единицы измерения	EC380DL				EC480DL*						
Стрела		м	6.2	6.45			6.5	7.0					
А. Макс. вылет при выемке		мм	10430	10560	11020	11320	11450	11390	12560	11390	12040	12390	13160
B. Макс. вылет на уровне опорной поверхности		мм	10210	10330	10860	11520	10680	11050	11110	11480	11810	12320	13060
C. Макс. глубина выемки		мм	6740	6850	7450	8150	6580	7030	6920	7370	7720	8270	9170
D. Макс. глубина выемки (на уровне 2,44 м)		мм	6550	6640	7270	8000	6410	6880	6750	7210	7570	8140	9050
E. Макс. глубина выемки с вертикальной стенкой		мм	4970	5350	5790	6410	5990	6430	6270	6670	7110	7570	8020
F. Макс. высота резания		мм	10070	10170	10340	10600	10600	10590	10860	10860	11020	11190	11130
G. Макс. высота разгрузки		мм	6820	7090	7290	7560	6970	7020	7420	7480	7640	7820	7850
H. 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	1 810
Усилие отрыва ковша	Стандарт SAE J1179	кН	215	198	198	198	253	253	230	230	230	230	230
	Форсирование SAE J1179	кН	235	215	215	215	275	275	251	251	251	251	251
	Стандарт ISO 6015	кН	243	222	222	222	285	285	261	261	261	261	261
	Форсирование ISO 6015	кН	265	243	243	243	311	311	284	284	284	284	284
Усилие резания рукояти	Стандарт SAE J1179	кН	188	196	162	141	225	205	232	211	196	176	160
	Форсирование SAE J1179	кН	206	213	177	154	244	224	252	230	215	192	174
	Стандарт ISO 6015	кН	194	201	166	144	232	212	239	216	201	179	163
	Форсирование ISO 6015	кН	212	219	181	157	253	231	260	235	220	196	178
Угол поворота ковша		°	164	177	177	177	169	169	183	183	183	183	183

РАБОЧИЕ ЗОНЫ

Параметр	Единицы измерения	EC480DL**								EC380 DLR	EC480 DLR*	EC480 DLR**
Стрела	м	6.5		7.0						8.5	9.0	9.0
Рукоять	м	2.55	3.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	5.0	6.0	6.0	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	1598
Усилие отрыва ковша	Стандарт SAE J1179	кН	253	253	230	230	230	230	148	163	163	163
	Форсирование SAE J1179	кН	275	275	251	251	251	251	148	178	178	178
	Стандарт ISO 8015	кН	285	285	261	261	261	261	166	183	183	183
	Форсирование ISO 8015	кН	311	311	284	284	284	284	166	200	200	200
Усилие резания рукояти	Стандарт SAE J1179	кН	225	205	232	211	196	176	120	130	130	130
	Форсирование SAE J1179	кН	244	224	252	230	215	192	174	142	142	142
	Стандарт ISO 8015	кН	232	212	239	216	201	179	163	132	132	132
	Форсирование ISO 8015	кН	253	231	260	235	220	196	178	144	144	144
Угол поворота ковша	°	169	169	183	183	183	183	183	177	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: 1897,23 мм)

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

EC480D

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

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

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

ПОЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ ПО ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ

Пример: * EC380DNLС

Грузоподъемность на конце рукояти без ковша.

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

	Высота крюка относительно опорной поверхности	Вдоль гусеничной тележки 3,0 м	Поперечн. гусеничной тележки 3,0 м	Вдоль гусеничной тележки 4,5 м	Поперечн. гусеничной тележки 4,5 м	Вдоль гусеничной тележки 6,0 м	Поперечн. гусеничной тележки 6,0 м	Вдоль гусеничной тележки 7,5 м	Поперечн. гусеничной тележки 7,5 м	Вдоль гусеничной тележки 9,0 м	Поперечн. гусеничной тележки 9,0 м	Вдоль гусеничной тележки Макс. вылет	Поперечн. Макс. вылет	Макс. мм
Стрела: 6,2 м	7.5м кг	-	-	-	-	*10730	9890	-	-	-	-	*10940	8140	6717
	6.0м кг	-	-	-	-	*11270	9690	*10800	6730	-	-	10530	6430	7694
	4.5м кг	-	-	*15950	14330	*12740	9270	10850	6580	-	-	9200	5580	8288
Рукоять: 2,6 м	3.0м кг	-	-	*19950	13190	*14580	8780	10590	6340	-	-	8570	5160	8579
	1.5м кг	-	-	*22520	12470	14570	8370	10340	6130	-	-	8420	5030	8600
Траки: 600 мм	0м кг	-	-	*23070	12230	14290	8130	10180	5990	-	-	8720	5170	8351
Противовес: 7 050 кг	-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 точными 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 понижению расхода топлива и уровня шума в кабине.

Двигатель	Volvo	D16E
Макс. мощность при	об/мин	1800
Эффективная мощность, ISO9249SAE J1349	кВт	382
	л.с.	519
Полная мощность, ISO 14396SAE 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	mm	144
Ход	mm	165

Электрическая система

Высокоэффективная электрическая система с хорошей защитой. Водонепроницаемые разъемы с двойной фиксацией используются для защиты коррозионно-стойких 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 важную 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
Охлаждающая 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 гусеничная лента приводится в действие автоматическим ходовым мотором с двухскоростным переключением. Тормоза гусеничной ленты являются многодисковыми, подпружиненными и с гидравлическим торможением. Ходовой мотор, тормоз и планетарные редукторы хорошо защищены рамой гусеничной тележки.

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

Ходовая часть

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

Гидравлическая система

В новой электрогидравлической системе и новом главном распределителе (MCV) 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 гидронасосов для сокращения продолжительности рабочего цикла и повышения производительности. Приоритет стрелы: предоставление приоритета работе стрелы для быстрого подъема при загрузке или выполнении работ по глубокой 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-поршневые насосы с изменяемой производительностью типа 2

Максимальный расход	l/min	2 x 450
Насос контура управления. Насос зубчатого типа		
Максимальный расход	l/min	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	ø x mm	190 x 1790
Рукоять		1
Диаметр и ход	ø x mm	215 x 2 070
Ковш		1
Диаметр и ход	ø x mm	190 x 1450
Ковш ME		1
Диаметр и ход	ø x mm	200 x 1450

Кабина

К кабине оператора обеспечен удобный доступ благодаря широкой двери. Кабина установлена на стойках с гидравлическим демпфированием для снижения уровня воздействия и вибрации. Звукопоглощающая 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 двери. Встроенная система кондиционирования и нагрева воздуха: свежий и отфильтрованный воздух кабины 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 _{рA}	дБ	72
Внешний уровень шума в соответствии со стандартами ISO 6396 и директивой по шуму (2000/14/EC), а также 474-1:2006 +A1:2009		
L _{WA}	дБ	110

ДАВЛЕНИЕ НА ГРУНТ

		EC 7 50D												
		Стрела 6,6 м, рукоять 2,9 м, ковш 4 200кг				Стрела 7,1 м, рукоять 2,9 м, ковш 4 200кг			Стрела 7,7 м, рукоять 2,9 м, ковш 3 500кг			Стрела 7,7 м, рукоять 3,55 м, ковш 3 500кг		
		Противовес 12 700 кг				Противовес 12 700 кг			Противовес 12 700 кг			Противовес 12 700 кг		
		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
Описание	мм	кг	кПа	мм	кг	кПа	мм	кг	кПа	мм	кг	кПа	мм	
	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	

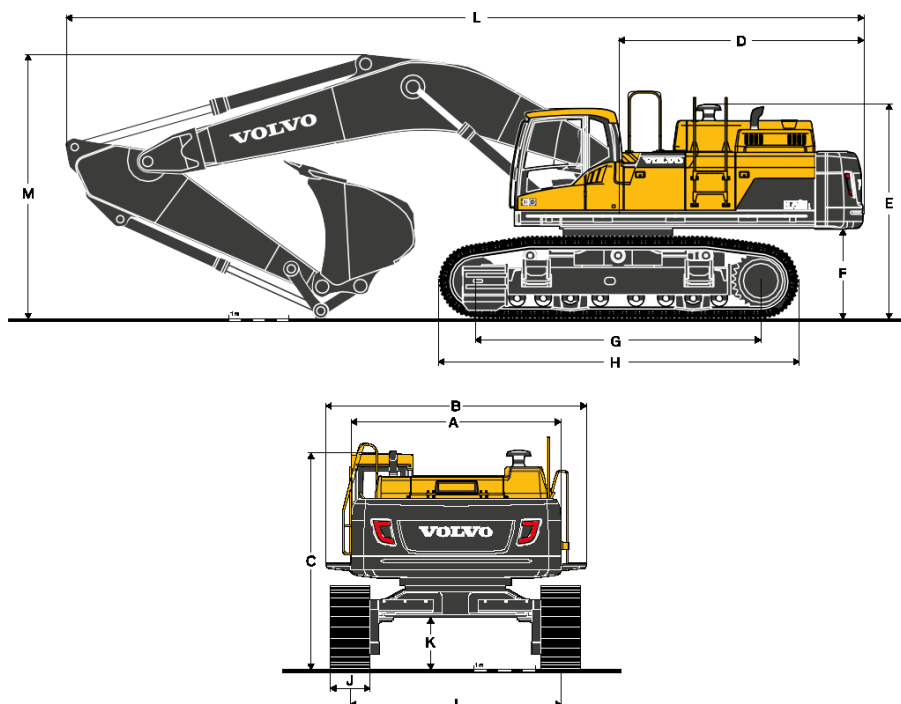
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ КОВША

Тип ковша		Объем	Ширина кромки ковша	Радиус поворота ковша	Вес	Зубья	EC7 50D			
							стрела 6,6 м	стрела 7,1 м	стрела 7,7 м	
							Трак 650 мм, противовес 12 700 кг			
							м³	мм	мм	кг
Ковш прямого соединения(V4)	Общее назначение	3.3	1720	2 177	3 280	5	C	x	C	C
		4.0	2 000	2 177	3 690	5	C	C	C	C
		4.4	2 150	2 177	3 986	5	C	C	C	B
		4.65	2 250	2 177	3 986	5	C	C	C	B
		4.85	2 330	2 177	4 099	5	C	B	B	B
	Тяжелые условия работы	5.16	2 450	2 177	4 311	6	C	B	B	A
		3.3	1720	2 177	3 666	4	D	D	D	D
		4.0	2 000	2 177	4 125	5	D	D	D	C
		4.4	2 150	2 177	4 324	5	D	D	C	B
		4.65	2 250	2 177	4 439	5	D	C	B	B
Ковш прямого соединения(V1) *Только для Китая	Тяжелые условия работы	4.85	2 330	2 177	4 590	5	D	B	B	A
		5.16	2 450	2 177	4 832	6	C	B	B	A
		3.3	2 100	2 158	3 746	5	D	x	D	D
		3.7	2 300	2 232	3 971	5	D	x	D	D
		4.0	2 000	2 219	4 616	5	D	x	D	B
		4.6	2 240	2 219	4 969	5	D	x	B	A

X : Не рекомендуется

Максимальная плотность материала

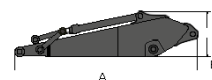
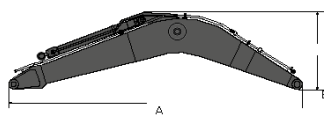
A	1200~1 300 kg/m³	уголь, мергель, сланец
B	1400~1 600 kg/m³	сырая земля и глина, известняк, песчаник
C	1700~1 800 kg/m³	гранит, влажный песок, взорванная порода
D	1900 kg/m³~	жидкая грязь, железняк



РАЗМЕРЫ

Описание	Единицы измерения	EC750D			
		6.6	7.1	7.7	
Стрела	m	6.6	7.1	7.7	
Ручка	m	2.9	2.9	2.9	3.55
A Габаритная ширина надстройки	mm	3 420	3 420	3 420	3 420
B Габаритная ширина	mm	4 252	4 252	4 252	4 252
C Габаритная высота по крыше кабины	mm	3 520	3 520	3 520	3 520
D Радиус поворота по задней части надстройки	mm	4 140	4 140	4 140	4 140
E Габаритная высота по крышке воздушного фильтра	mm	3 590	3 590	3 590	3 590
Габаритная высота по капоту двигателя	mm	3 310	3 310	3 310	3 310
F Клиренс по противовесу*	mm	1 507	1 507	1 507	1 507
G Опорная длина гусеницы	mm	4 750	4 750	4 750	4 750
H Длина гусеницы	mm	5 990	5 990	5 990	5 990
I Ширина колеи (выдвинутое положение)	mm	3 440	3 440	3 440	3 440
Ширина колеи (втянутое положение)	mm	2 750	2 750	2 750	2 750
J Ширина трака	mm	650	650	650	650
K Мин. клиренс*	mm	858	858	858	858
L Габаритная длина	mm	12 200	12 700	13 320	13 220
M Габаритная высота по стреле	mm	4 855	4 800	4 660	4 600

*С грунтозацепом трака



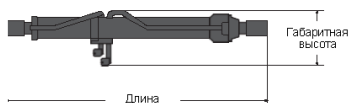
Описание	Единицы измерения	EC750D			Описание	Единицы измерения	EC750D	
		6.6	7.1	7.7			2.9	3.55
Стрела	m	6.6	7.1	7.7	Ручка	m	2.9	3.55
Длина (A)	mm	6 940	7 440	8 040	Длина (A)	mm	4 280	4 960
Высота (B)	mm	2 530	2 430	2 210	Высота (B)	mm	1 530	1 410
Ширина	mm	1 100	1 100	1 100	Ширина	mm	740	740
Вес	kg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

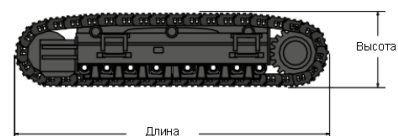
Цилиндр



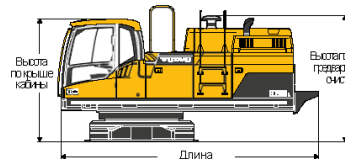
Противовес



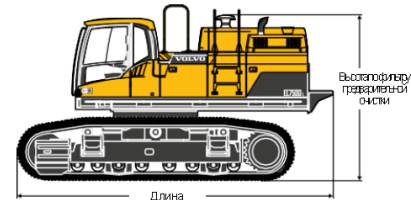
Траки



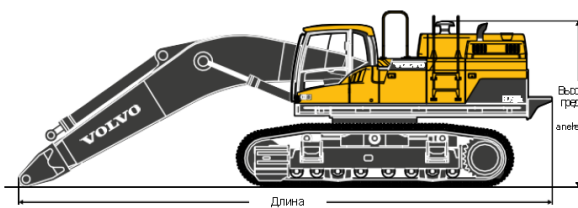
Кабина



Кабина с траками



Кабина с траками стрелой



Цилиндр

Длина	Высота	Ширина	Вес
мм	мм	мм	кг
2 525	560	370	630 х 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 устройства
мм	мм	мм	мм	кг
650	5 990	1 375	1 080	10 600
750	5 990	1 375	1 080	10 950
900	5 990	1 375	1 160	11 500

Кабина

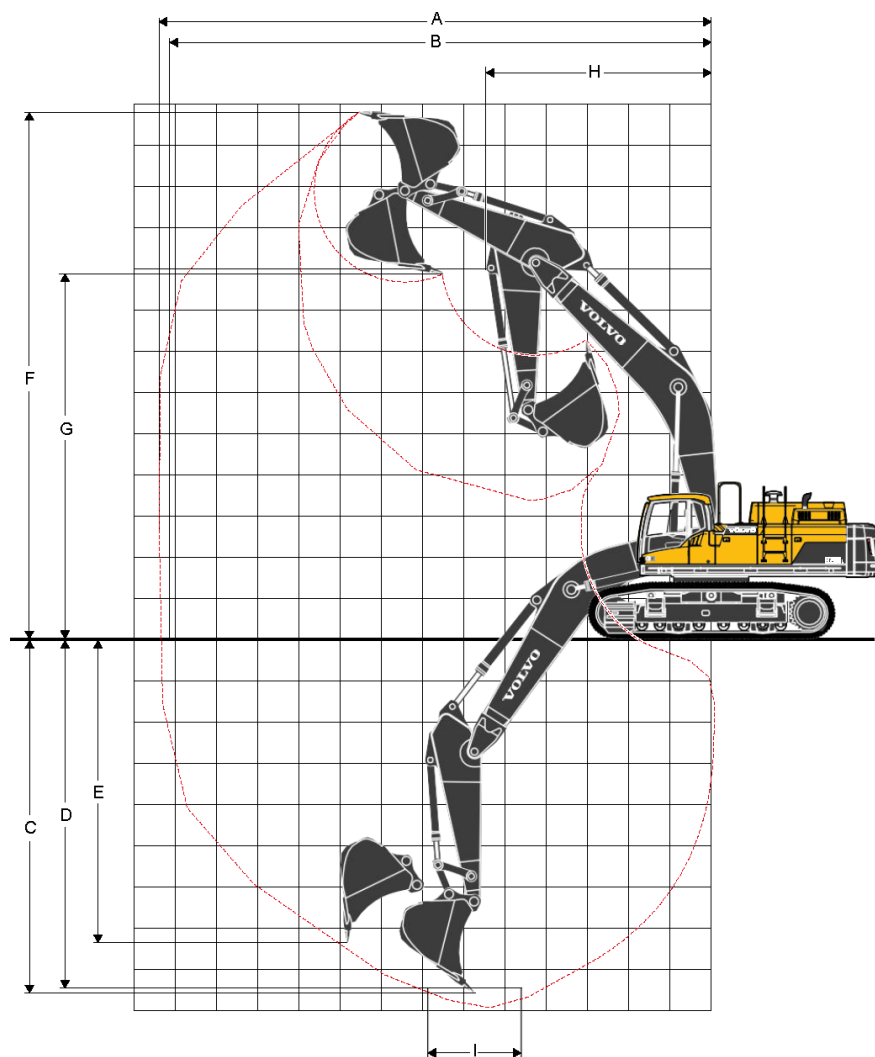
Длина	Высота по крыше кабины	Высота по фильтру предварительной очистки	Ширина	Вес
мм	мм	мм	мм	кг
5 600	2 655	2 735	3 430	22 400

Кабина с траками

Ширина трака	Длина	Высота по 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 стрелой

Стрела	Ширина трака	Длина	Высота по 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			
		6.6	7.1	7.7	
Стрепа	мм				
Рукоть	мм	2.9	2.9	2.9	3.55
A. Макс. вылет при копании	мм	11 460	11 990	12 630	13 200
B. Макс. вылет при копании на уровне грунта	мм	11 160	11 710	12 370	12 940
C. Макс. глубина копания	мм	7 210	7 610	7 780	8 430
D. Макс. глубина копания (l = 2,44 м)	мм	7 060	7 460	7 640	8 300
E. Макс. глубина копания с вертикальной стенкой	мм	5 650	6 100	6 830	7 260
F. Макс. высота резания	мм	10 940	11 400	12 460	12 630
G. Макс. высота выгрузки	мм	7 000	7 430	8 380	8 580
H. Мин. передний радиус поворота	мм	5 130	5 350	5 460	5 390
РЕЖУЩИЕ УСИЛИЯ С КОВШОМ ПРЯМОГО СОЕДИНЕНИЯ					
Радиус ковша	мм	2 215	2 215	2 150	2 150
Вырывное усилие — ковш	SAE J1179	кН	325	325	301
	ISO 6015	кН	389	389	356
Отрывное усилие — рукоть	SAE J1179	кН	314	314	316
	ISO 6015	кН	326	326	332
Угол поворота, ковш	°	174	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	16,1

Электрическая система

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

Силовая передача

Гидротрансформатор со встроенной функцией блокировки.		
Трансмиссия: полностью автоматическая планетарная трансмиссия PowerTronic компании Volvo с девятью передними и тремя задними передачами. Эта трансмиссия позволяет пропускать передачи для быстрого и точного выбора передач.		
Раздаточная коробка: двухступенчатая, разработанная компанией Volvo продольная конструкция с большим клиренсом и 100% блокировкой межосевого дифференциала типа «кулачковая муфта».		
Мосты: специальной конструкции Volvo для тяжелых режимов работы с полностью разгруженными полуосями, планетарными колесными редукторами и 100% блокировкой дифференциала типа «кулачковая муфта».		
Система автоматического распределения тягового усилия (ATC).		
Гидротрансформатор		2,1:1
Трансмиссия	Volvo	PT 2529
Раздаточная коробка	Volvo	IL2 ATC
Мосты	Volvo	ARB H40

Тормозная система

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

Система рулевого управления

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

Шасси

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

Кабина

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

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

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

Подвеска

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

Гидравлическая система

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

Максимальное рабочее давление системы	МПа	26
---------------------------------------	-----	----

Система выгрузки

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

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

Кузов

Толщина стенок		
Передняя часть	мм	8
Боковые стороны	мм	11
Нижняя часть	мм	14
Загрузочный бункер	мм	16
Материал		Сталь HB450
Предел прочности на растяжение	Н/мм ²	1150
Предел прочности на разрыв	Н/мм ²	1350

Грузоподъемность

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

ЗАПРАВочные емкости

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

СКОРОСТЬ

Передний ход		
1	км/ч	5,8
2	км/ч	8,5
3	км/ч	10,4
4	км/ч	15
5	км/ч	21,6
6	км/ч	27,3
7	км/ч	36,1
8	км/ч	47,8
9	км/ч	57
Задний ход		
1	км/ч	6,5
2	км/ч	9,4
3	км/ч	18

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МАССА БЕЗ ГРУЗА

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

Эксплуатационная масса включает вес всех жидкостей и оператора

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

ПОЛНАЯ МАССА

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

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

ДАВЛЕНИЕ НА ГРУНТ

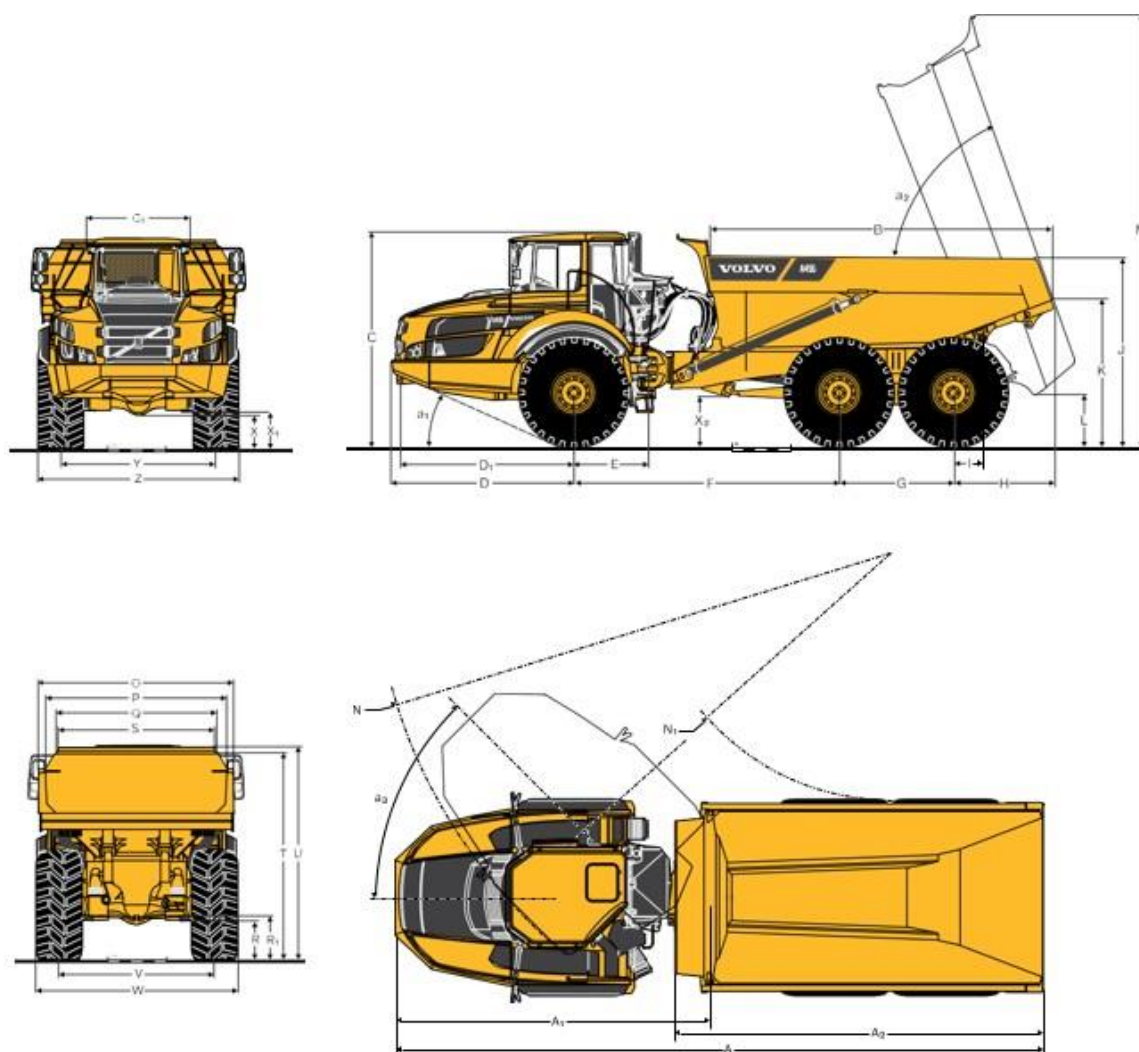
Шины	29.5R25	875/65R25
Без груза		
Передняя часть	кПа	113
Задняя часть	кПа	47
С грузом		
Передняя часть	кПа	142
Задняя часть	кПа	174

Таблица СООТВЕТСТВИЯ ПО РАБОЧИМ ЦИКЛАМ экскаватора

	EC480	EC750	EC950
	Число циклов		
A45G	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	11 283
A1	мм	5 476
A2	мм	6 404
B	мм	5 844
C	мм	3 599
C1	мм	1 772
D	мм	3 100
D1	мм	2 942
E	мм	1 277
F	мм	4 518
G	мм	1 940
H	мм	1 706
I	мм	495
J	мм	3 200
K	мм	2 435
L	мм	822
M	мм	7 285
N	мм	8 957
N1	мм	4 327

ГАБАРИТЫ		
Пол.	Ед. измерения	A45G
O	мм	3 430
P	мм	3 118
Q	мм	2 820
R	мм	613
R1	мм	701
S	мм	2 651
T	мм	3 427
U	мм	3 546
V	мм	2 836
W	мм	3 403
X	мм	553
X1	мм	645
X2	мм	788
Y	мм	2 836
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 x 4080 x 4050
Снаряженная масса, т	31
Шины	14.00-25 36PR
Двигатель	Weichai WP12G460E310
Мощность л.с.	460
Объем двигателя, см³	11 596
Колесная формула	6 x 4



60 т
грузоподъемность



31 м³
объем кузова

Самосвал LGMG MT 86H

Грузоподъемность 60 тонн

LGMG MT86H

Параметры

Габаритные размеры, мм

9070 x 4080 x 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, см³

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, м³

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, м³

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 пусковая тележка с системой осцилляции пусеца
- Дизельные двигатели Caterpillar с турбонаддувом
- Вентильные компрессоры высокого давления Atlas Copco
- Кабина с рессорными виброизоляторами, сертифицированная по стандартам ROPS/FOPS
- Одноосевная стрела
- Алюминевая балка податчика
- Возможность бурения под углом наклона – версия с коротким податчиком
- Система наращивания штанг карусельного типа
- Механизм сборки разборки с регулируемой давлением Гидроприводный вращатель
- Работа с ГПУ 4", 5", и 8"
- Серийные поддетки машинного отделения

ПАРАМЕТРЫ СКВАЖИН

Рекомендуемые диаметры скважин		
FlexiROC D60	COP 44 Gold, COP 54 Gold, COP 54 Gold	110-175 мм
FlexiROC D65	COP 44 Gold, COP 54 Gold, COP 54 Gold, COP 66	110-203 мм
Гидравлическая система наращивания штанг для макс. глубины бурения, штанги 5 м		
FlexiROC D60 и D65	Штанги Ø93-114 мм	45 м
FlexiROC D65 и D65	Штанги Ø127-149 мм	25 м
Гидравлическая система наращивания штанг для макс. глубины бурения, штанги 5 м и стартовый штанги 7,5 м		
FlexiROC D60 и D65	Штанги Ø93-114 мм	55,5 м
FlexiROC D65 и D65	Штанги Ø127-149 мм	31,5 м
Одноосевное бурение, макс. глубина скважины		
FlexiROC D60 и D65, короткий податчик		5,4 м
FlexiROC D60 и D65, длинный податчик		7,5 м

ДВИГАТЕЛЬ

FlexiROC D60

Дизельный двигатель CAT C15 с турбонаддувом, Тип 3P3 Stage IIIA

Дизельный двигатель CAT C15 с турбонаддувом, Тип 4 Final Stage IV

Ном. мощность при 1800 об/мин 364 кВт (475 л.с.)

FlexiROC D65

Дизельный двигатель CAT C15 с турбонаддувом, Тип 4 Final Stage IV

Дизельный двигатель CAT C15 с турбонаддувом, Тип 3P3 Stage IIIA

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

ШАССИ

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

ВРАЩАТЕЛЬ

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

КОМПРЕССОР

FlexiROC D60

2-ступенчатый винтовой компрессор Atlas Copco XRX 10

Рабочее давление, макс. 25 бар

Производительность компрессора при 25 бар 405 л/с

FlexiROC D65

2-ступенчатый винтовой компрессор Atlas Copco XRX 10

Рабочее давление, макс. 30 бар

Производительность компрессора при 30 бар 470 л/с

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Охлаждитель гидравлического масла

Макс. температура окружающей среды 50 °C

Насосы

Аксиально-поршневой насос (1) 240 л/мин

Шестеренный насос (2) 117 л/мин

Шестеренный насос (3) 63 л/мин

Шестеренный насос (4) 39 л/мин

Шестеренный насос (5) 37 л/мин

Шестеренный насос (6) 37 л/мин

Возвратные и сливные фильтры (2 и 3 фильтра)

Тонкость фильтрации 20 мкм (ABS)

АЛЮМИНИЕВЫЙ ПОДАТЧИК

Алюминевый податчик с направляющей для штанг, сделанный по заказу, раздвижной механизм и податчик нижней направляющей/штангом пылесоса

Скорость подачи, макс.	0,9 м/с
Усилие подачи, макс.	40 кН
Усилие подвиги, макс.	60 кН
Рабочий объем гидромотора	2095 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

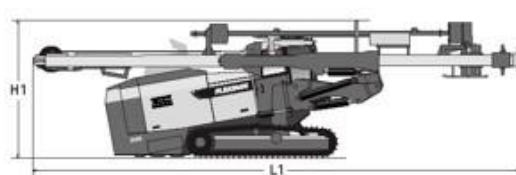
DST 320 с пресепаратором

Площадь фильтрации	30 м²
Количество фильтрующих элементов	32
Производительность всасывания при 500 мм вод. ст.	1270 л/с
Диаметр всасывающего шланга	203 мм
Давление всасывания для очистки, макс.	8 бар
Расход воды для очистки	2-4 л/мин

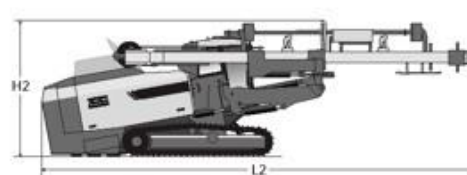
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА	
Напряжение	24 В
Батарея	2 x 12 В, 235 Ач
Генератор	28 В, 95 Ач
Рабочие лампы, передние	4 x 70 Вт
Рабочие лампы, задние	2 x 70 Вт
Рабочие лампы, податчик	2 x 70 Вт
Предупредительная лампа и звуковой сигнал заднего хода	
КОНДИЦИОНЕР	
Хладагент	R134a
Холодопроизводительность	5,5 кВт
Производительность вентилятора по всасыванию	125 л/с

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

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



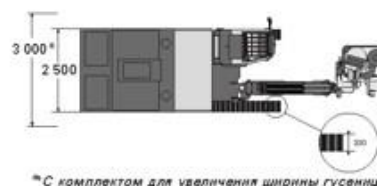
Опущенный податчик (длинный)



Опущенный податчик (короткий)



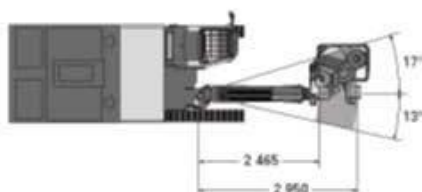
Вид сбоку



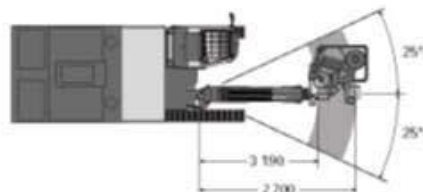
*С комплектом для увеличения ширины гусениц

ВЫСОТА И ДЛИНА	
Опущенный длинный податчик	
Высота (H1)	2600 мм
Длина (L1)	11600 мм
Опущенный короткий податчик	
Высота (H2)	3600 мм
Длина (L2)	11350 мм
Высота податчика	
Длинный податчик	11600 мм
Короткий податчик	9400 мм

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



Горизонтальный охват (мм) с длинным податчиком



Горизонтальный охват (мм) с коротким податчиком



Вертикальный охват (мм)



Охват при бурении вертикальных скважин с коротким податчиком

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ОХВАТ

	A (мм)	B (мм)
Длинный податчик	562	2277
Короткий податчик	1040	2699

ОПЦИОНАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Шасси

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

Кабина

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

Податчик

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

- Комплект регулирования давления на гидроцилиндре
- 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

- угол точного позиционирования в дополнение к стандартному
- GPS-компасу
- Лазерный приемник

Автоматизация и программное обеспечение

- датчик системы передачи данных для ROC Manager через USB накопитель

Запасные части и сервис

- Программа ROC Care

Поставляемое оборудование (без установки)

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



Буровой станок JINKE JK590

**масса 6.4 тонн
мощность 70 кВт**

Технические характеристики

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



Бульдозер Shantui SD32

масса 33.5-39.5 тонн

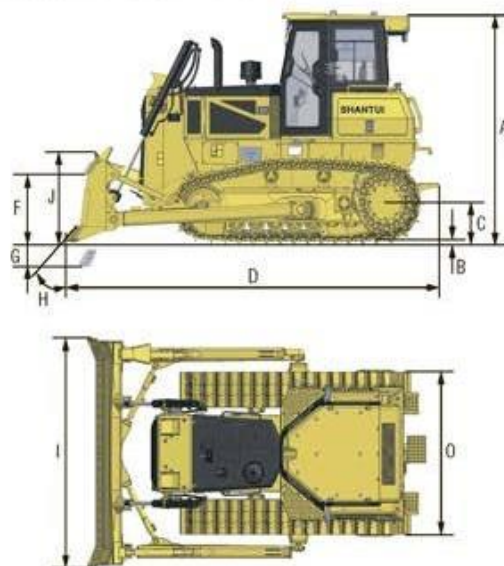
мощность 349 л.с.

Технические характеристики

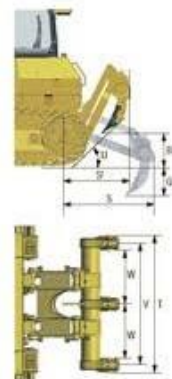
ДВИГАТЕЛЬ						
Модель	Cummins NTA855-C380S10					
Экологический стандарт	EPA Tier 1 и EU Stage 1					
Полная мощность	257 кВт (349 л.с.) при 2000 об/мин					
Полезная мощность	235 кВт (320 л.с.) при 2000 об/мин					
Количество цилиндров – диаметр х ход поршня	6 – 140 x 152 мм					
Полный объем	14,01 л					
Макс. крутящий момент	1509 Н·м при 1400 об/мин					
Мин. расход топлива	217 г/кВтч					
Система охлаждения	водяное охлаждение, механический привод вентилятора					
Г	ТРАНСМИССИИ	SD32	SD32C	SD32D	SD32R	SD32W
Тип	гидромеханическая трансмиссия с механическим управлением, три передачи вперед и три передачи назад, поворот рычагами управления поворотом					
Скорость движения вперед	0-3,6 км/ч / 0-6,6 км/ч / 0-11,5 км/ч					
Скорость движения назад	0-4,4 км/ч / 0-7,8 км/ч / 0-13,5 км/ч					
Макс. теоретическое тяговое усилие	686 кН	686 кН	686 кН	686 кН	686 кН	
Гидротрансформатор	трехэлементный, одноступенчатый, однофазный					
Коробка переключения передач	планетарная коробка переключения передач, электронное управление, переключение передач под нагрузкой, принудительная смазка					
Главная передача	одноступенчатая, спирально-коническая передача, смазка разбрызгиванием					
Поворот	многодисковая фрикционная муфта в масляной ванне, постоянно замкнутого типа					
Тормозная система	ленточного типа в масляной ванне с гидравлическим приводом					
Бортовая передача	двухступенчатая, с прямоугольными цилиндрическими шестернями постоянного зацепления, смазка разбрызгиванием					
Х	ХОДОВАЯ ЧАСТЬ	SD32	SD32C	SD32D	SD32R	SD32W
Тип	полужесткая подвеска с балансирной балкой, А-образная тележка					
Тип башмака	с одним грунтозацепом					
Ширина колеи	2140 мм	2140 мм	2140 мм	2140 мм	2140 мм	
Ширина башмака	560 мм (отвал) / 610 мм / 660 мм / 710 мм	560 мм (отвалы)				
Длина пятна контакта гусеницы с грунтом	3150 мм	3150 мм	3150 мм	3150 мм	3150 мм	
Площадь пятна контакта гусеницы с грунтом	35 280 см² / 38 430 см² / 41 580 см² / 44 730 см²	35 280 см²				
Количество башмаков	41 шт. (с каждой стороны)					
Давление на грунт (базовая комплектация)	81,7 кПа	82,3 кПа	82,9 кПа	85,6 кПа	84,1 кПа	
Кол-во поддерживающих катков	2 шт. (с каждой стороны)					
Кол-во опорных катков	7 шт. (с каждой стороны)					
Шаг звена	228,6 мм	228,6 мм	228,6 мм	228,6 мм	228,6 мм	
З	ЗАПЛОВОЧНЫЕ ОБЪЕМЫ	SD32	SD32C	SD32D	SD32R	SD32W
Топливный бак	640 л	640 л	640 л	640 л	640 л	
Система охлаждения двигателя	79 л	79 л	79 л	79 л	79 л	
Система смазки двигателя	45 л	45 л	45 л	45 л	45 л	
Гидравлический бак	97 л	97 л	97 л	97 л	97 л	
Трансмиссия	185 л	185 л	185 л	185 л	185 л	
Бортовая передача	55 л (с каждой стороны)					
Б	ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МАССА	SD32	SD32C	SD32D	SD32R	SD32W
Без рыхлителя и ROPS/FOPS	33 550 кг	33 200 кг	33 200 кг	34 280 кг	34 050 кг	
С гидравлическим рыхлителем и ROPS/FOPS	38 954 кг	38 554 кг	38 554 кг	39 634 кг	39 404 кг	
С гидравлическим 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	
О	ОБЪЕМ ОТВАЛА (с 0,75 м³)	SD32	SD32C	SD32D	SD32R	SD32W
Прямой с гидравлическим переключением	7,2 м³	–	7,2 м³	–	7,2 м³	
Прямой поворотный	4,8 м³	–	4,8 м³	–	4,8 м³	
Полусферический	9 м³	–	9 м³	–	9 м³	
Для полигонов ТБО	–	–	–	18,3 м³	–	
Угольный	–	12,1 м³	–	–	–	

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ	SD32	SD32C	SD32D	SD32R	SD32W
A Высота бульдозера (без ROPS/FOPS)	3575 мм	3575 мм	3575 мм	3575 мм	3575 мм
A' Высота бульдозера (с ROPS/FOPS)	3725 мм	3725 мм	3725 мм	3725 мм	3725 мм
B Высота грунтозацепов	72 мм	72 мм	72 мм	72 мм	72 мм
C Дорожный просвет	500 мм	500 мм	500 мм	500 мм	500 мм
D Длина бульдозера (с тягово-сцепным устройством)	6610 мм	6610 мм	6610 мм	6610 мм	6610 мм
F Макс. высота подъема отвала	1560 мм (прямой) / 1580 мм (поворотный) / 1703 мм (поворотный)	1560 мм	1560 мм (прямой) / 1580 мм (поворотный) / 1703 мм (поворотный)	1560 мм	1560 мм (прямой) / 1580 мм (поворотный) / 1703 мм (поворотный)
G Макс. глубина резания грунта отвалом	560 мм (прямой) / 560 мм (поворотный) / 630 мм (поворотный)	560 мм	560 мм (прямой) / 560 мм (поворотный) / 630 мм (поворотный)	560 мм	560 мм (прямой) / 560 мм (поворотный) / 630 мм (поворотный)
H Угол резания отвалом	55±3°	55±3°	55±3°	55±3°	55±3°
I Ширина отвала	4130 мм (прямой) / 4130 мм (поворотный) / 5000 мм (поворотный)	4896 мм	4130 мм (прямой) / 4130 мм (поворотный) / 5000 мм (поворотный)	4502 мм	4130 мм (прямой) / 4130 мм (поворотный) / 5000 мм (поворотный)
J Высота отвала	1590 мм (прямой) / 1710 мм (поворотный) / 1140 мм (поворотный)	1710 мм	1590 мм (прямой) / 1710 мм (поворотный) / 1140 мм (поворотный)	2314 мм	1590 мм (прямой) / 1710 мм (поворотный) / 1140 мм (поворотный)
Q Ширина бульдозера по внешней стороне гусеничных башмаков (базовая комплектация)	2700 мм	2700 мм	2700 мм	2700 мм	2700 мм

* Система безопасности ROPS/FOPS – съемный каркас.



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



Технические характеристики



Автогрейдер XCMG GR215A

масса 16.5 тонн

мощность 160 кВт

Технические характеристики

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

Технические характеристики

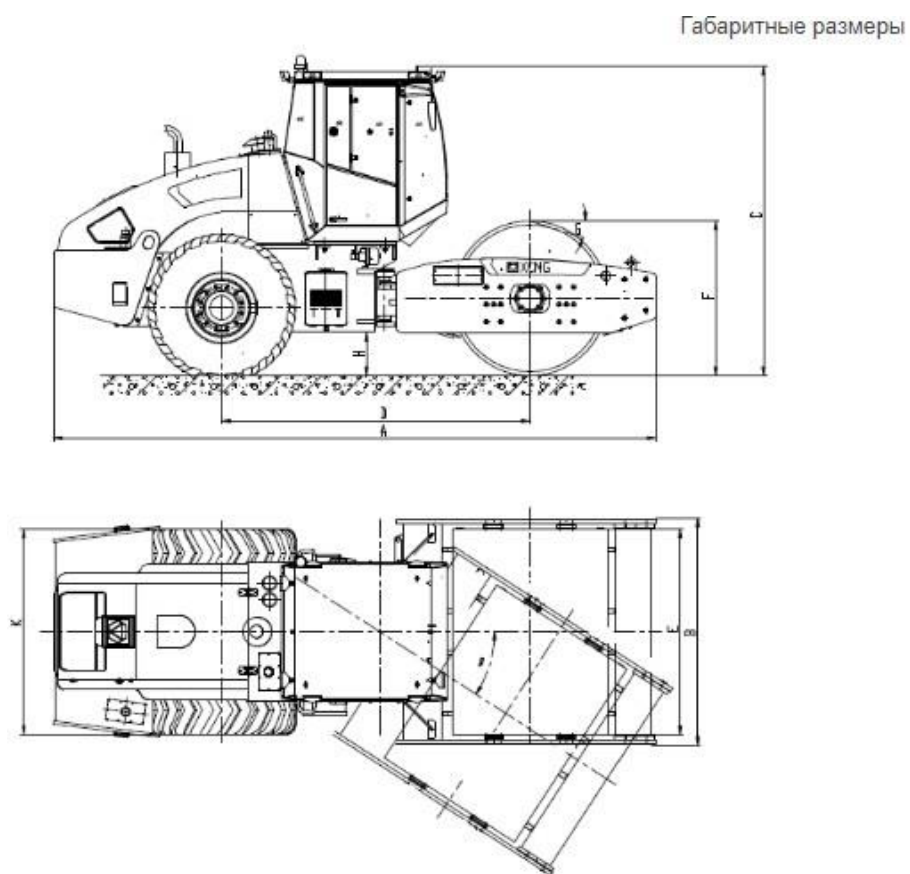


Виброкаток XCMG XS163J

**масса 16.5 тонн
мощность 160 кВт**

Технические характеристики

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



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
ЖҮРГІЗУ ҚҰҚЫҒЫНДАҒЫ
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК
КӘСПОРНЫҢ ПАВЛОДАР
ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ФИЛИАЛЫ



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

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

140000, г. Павлодар, улица 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
TOO «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>



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