

«План горных работ отработки минеральных запасов месторождений, входящих в участок недр Маясалган в Павлодарской области», 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

Руководитель отдела проектирования (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
Инженер отдела ОТиТБ	Искаков А.Е.	Книга 1: раздел 8 Книга 3: промышленная безопасность

РЕФЕРАТ

«План горных работ отработки минеральных запасов месторождений, входящих в участок недр Маясалган в Павлодарской области» состоит из трех книг:

Книга 1 «Пояснительная записка» содержит 159 страниц, в том числе 5 текстовых приложения;

Книга 2 «Графические приложения» содержит 18 приложений;

Книга 3 «Промышленная безопасность» содержит 5 разделов.

Территориально участок недр Маясалган расположен в г.а. Экибастуз Павлодарской области. Ближайшим населенным пунктом является село Родниковское, расположенное на удалении 4,7 км к северо-западу от границ участка недр. На расстоянии 1 км к северу от границ участка недр Маясалган располагается действующий объект компании ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» - меднорудное месторождение Аяк-Коджан.

На участке недр Маясалган выделено 6 месторождений: Маясалган 1, Маясалган 2, Миялы, Ортакоджан, Уюль и Жалпаксары.

Основным твердым полезным ископаемым месторождений, входящих в участок недр Маясалган является медь, попутным компонентом является серебро. По условиям залегания, размерам и степени выдержанности рудных залежей, месторождения на участке недр Маясалган относятся 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 месторождений на участке недр Маясалган.

Геологоразведочные работы на контрактной территории проведены в период 2019 - 2024 гг.

В 2024 году в соответствии с требованиями кодекса KAZRC, были оценены Минеральные Ресурсы и Минеральные Запасы месторождения Маясалган 2, входящего в участок недр Маясалган, по состоянию на 02.01.2024 г.

В 2025 году в соответствии с требованиями кодекса KAZRC, были оценены Минеральные Ресурсы и Минеральные Запасы месторождения Миялы, входящего в участок недр Маясалган, по состоянию на 02.01.2025 г.

Технико-экономическая оценка подсчитанных ресурсов и запасов показала, что разработка месторождений Маясалган 2 и Миялы является рентабельной.

Оцененные Минеральные Ресурсы и Минеральные Запасы меди и серебра месторождений Маясалган 2 и Миялы были приняты на государственный учет недр по состоянию на 02.01.2024 г. и на 02.01.2025 г. соответственно, что является основанием для разработки Плана горных работ.

Лицензия на добычу твердых полезных ископаемых №164-NML на участке недр Маясалган в Павлодарской области была выдана 19.05.2025 г.

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

 К.Б. Сарсембаев

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕФЕРАТ	4
СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ (КНИГА 2)	7
ВВЕДЕНИЕ	8
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИЯХ	8
1.1 Физико-географические условия	10
1.2 Гидрогеологические особенности месторождений	11
1.3 Разведанность месторождений	12
1.4 Изученность месторождения	13
1.5 Инженерно-геологические исследования	16
1.6 Гидрогеологические исследования	17
1.7 Дальнейшее направление разведочных работ	18
2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	19
2.1 Краткая характеристика геологии рудного района	19
2.1.1 Стратиграфия	19
2.1.2 Интрузивные породы	20
2.1.3 Тектоника	20
2.2 Геологическое строение месторождений	21
2.3 Технологические типы руд месторождения	24
2.4 Качественная характеристика руд	25
2.5 Технологические свойства руд месторождения	26
2.6 Определение объемного веса	29
3 ГОРНАЯ ЧАСТЬ	30
3.1 Минеральные ресурсы и запасы месторождений	30
3.2 Определение границ и способов разработки месторождений	31
3.3 Определение углов откосов уступов и бортов карьеров	31
3.4 Потери и разубоживание	34
3.5 Современное состояние горных работ	36
3.6 Система вскрытия месторождений	37
3.7 Параметры основных элементов системы разработки	38
3.8 Основные параметры проектных карьеров	39
3.9 Режим работы рудника	41
3.10 Производственная мощность предприятия	41
3.11 Погоризонтный план отработки минеральных запасов	41
3.12 Календарный график вскрышных и добычных работ	42
3.13 Обеспеченность карьера запасами	44
3.14 Технология и комплексная механизация системы разработки	45
3.14.1 Выбор технологии системы разработки	45
3.14.2 Описание технологии системы разработки	46
3.15 Выемочно-погрузочные работы	46
3.15.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования	46
3.15.2 Выемки и погрузки горной массы	46
3.15.3 Расчет выемочно-погрузочного оборудования	52
3.16 Транспортировка горной массы	55
3.16.1 Обоснование принятого вида транспорта	55
3.16.2 Параметры автодорог и транспортных берм	55
3.17 Буровзрывные работы	57

3.17.1 Обоснование выбора бурового станка	57
3.17.2 Выбор типа ВВ для производства взрывных работ	58
3.17.3 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ	58
3.17.4 Расчет производительности буровых станков	64
3.17.5 Расчет опасных зон	65
3.18 Отвалообразование	68
3.18.1 Выбор способа и технологии отвалообразования.....	68
3.18.2 Расчет бульдозерного отвалообразования.....	68
3.18.3 Технология и организация работ на отвале.....	69
3.19 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ	70
3.20 Обеспечение устойчивости откосов бортов карьера.....	71
3.21 Охрана недр	72
3.21.1 Требования охраны недр при проектировании предприятий	72
3.21.2 Требования охраны недр при разработке месторождений	73
4 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ КАРЬЕРА.....	75
4.1 Основные расчетные параметры электроснабжения карьера	75
4.2 Освещение района работ	75
4.3 Расчет электрических нагрузок и расхода электроэнергии.....	75
4.4 Заземление	76
5 КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ И ДРЕНАЖ.....	77
5.1 Определение водопритокков в горные выработки	77
5.2 Расчёт и выбор оборудования для водоотлива	80
6 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН.....	82
6.1 Генеральный план месторождения	82
6.2 Автодороги предприятия	83
7 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	85
8 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	86
9 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	88
9.1 Общие положения по экономике	88
9.2 Анализ мирового рынка меди.....	88
9.3 Прогноз баланса и цены меди на мировом рынке	89
9.4 Исходные данные для экономической оценки	91
9.5 Расчёт налогов и других обязательных платежей в бюджет	92
9.6 Эксплуатационные затраты	93
9.7 Амортизация.....	94
9.8 Расчёт стоимости товарной продукции	94
9.9 Капитальные затраты	94
9.10 Финансово-экономическая модель	95
9.11 Анализ чувствительности	101
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	103
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	105
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	110
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	118
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	120
ПРИЛОЖЕНИЕ 5.....	157

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ (КНИГА 1)

№ п.п.	№ приложения	Наименование
1	1	Копия лицензии на добычу твердых полезных ископаемых №164-NML от 19.05.2025 г. на участке недр Маясалган в Павлодарской области
2	2	Результаты лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов месторождения Маясалган 2 и Миялы
3	3	Результаты лабораторных исследований химического анализа воды месторождения Маясалган 2 и Миялы
4	4	Технические характеристики применяемого оборудования на месторождениях Маясалган 2 и Миялы
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 месторождения Маясалган 2 на 31.12.2025 г.	1	1	1:2 000	---
2	Положение карьера месторождения Маясалган 2 на 31.12.2026 г.	2	1	1:2 000	---
3	Положение карьера месторождения Маясалган 2 на 31.12.2027 г.	3	1	1:2 000	---
4	Положение карьера месторождения Маясалган 2 на 31.12.2028 г.	4	1	1:2 000	---
5	Положение карьера месторождения Маясалган 2 на 31.12.2029 г.	5	1	1:2 000	---
6	Положение карьера месторождения Маясалган 2 на 31.12.2030 г.	6	1	1:2 000	---
7	Положение карьера месторождения Маясалган 2 на 31.12.2031 г.	7	1	1:2 000	---
8	Генеральный план месторождения Маясалган 2	8	1	1:5 000	---
9	Положение карьера участка «Центральный» месторождения Миялы на 31.12.2025 г.	9	1	1:2 000	---
10	Положение карьера участка «Центральный» месторождения Миялы на 31.12.2026 г.	10	1	1:2 000	---
11	Положение карьера участка «Восточный» месторождения Миялы на 31.12.2025 г.	11	1	1:2 000	---
12	Положение карьера участка «Восточный» месторождения Миялы на 31.12.2026 г.	12	1	1:2 000	---
13	Положение карьера участка «Восточный» месторождения Миялы на 31.12.2027 г.	13	1	1:2 000	---
14	Положение карьера участка «Восточный» месторождения Миялы на 31.12.2028 г.	14	1	1:2 000	---
15	Положение карьера участка «Восточный» месторождения Миялы на 31.12.2029 г.	15	1	1:2 000	---
16	Положение карьера участка «Восточный» месторождения Миялы на 31.12.2030 г.	16	1	1:2 000	---
17	Положение карьера участка «Восточный» месторождения Миялы на 31.12.2031 г.	17	1	1:2 000	---
18	Генеральный план месторождения Миялы	18	1	1:10 000	---

Всего 18 графических приложений на 18 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: Миялы, Маясалган 1, Маясалган 2, 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 минеральных запасов месторождений, входящих в участок недр Маясалган в Павлодарской области», 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)» и отчет «Оценка Минеральных Ресурсов и Минеральных Запасов месторождения Миялы, входящий в участок недр Маясалган в Павлодарской области (по состоянию на 02.01.2025 года)», выполненные по стандарту Казахстанского кодекса публичной отчетности о результатах геологоразведочных работ, минеральных ресурсах и минеральных запасах (Кодекс KAZRC), и постановка оцененных минеральных ресурсов и минеральных запасов месторождений Маясалган 2 и Миялы, входящих в участок недр Маясалган, на государственный учет недр.

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 минеральных запасов месторождений, входящих в участок недр Маясалган в Павлодарской области» состоит из трех Книг: «Пояснительная записка», «Графический материал» и «Промышленная безопасность».

Книга 1 «Пояснительная записка» состоит из 9 разделов: «Общие сведения о месторождениях», «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.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

1.1 Физико-географические условия

Территориально участок недр Маясалган расположен в г.а. Экибастуз Павлодарской области.

Участок недр расположен в 280 км юго-западнее от г. Павлодар, и в 110 км от районного центра г. Экибастуз. Ближайшим населенным пунктом является село Родниковское, расположенное в 4,7 км к северо-западу от границ участка недр. Действующее меднорудное месторождение Аяк–Коджан расположено в 1 км к северо-западу от границ участка недр.

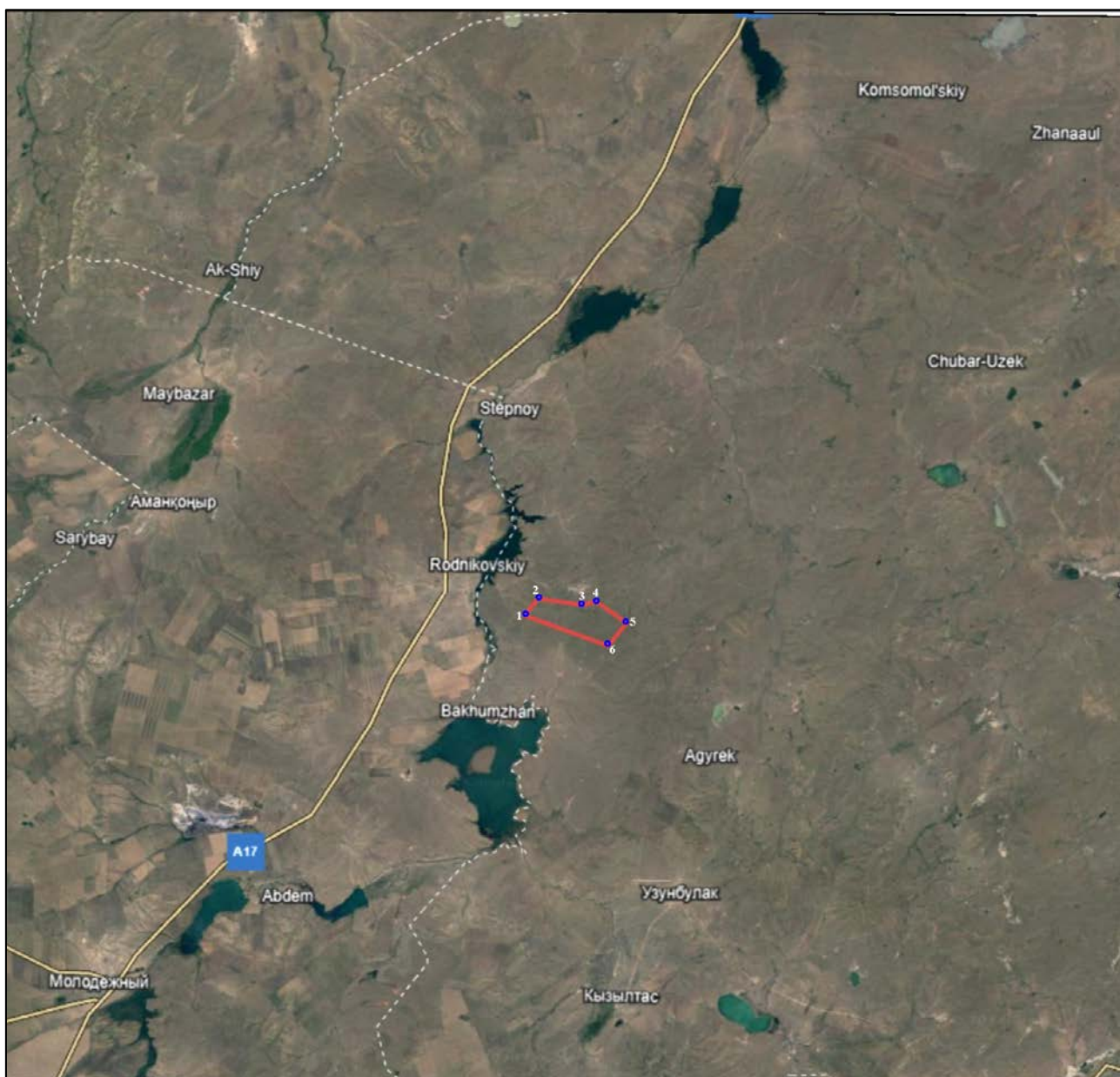


Рисунок 1.1.1 - Карта района участка недр Маясалган

Район участка недр Маясалган находится на северном склоне Балхаш-Иртышского водораздела. На фоне мелких и пологих сопкок 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) $-16,0^{\circ}\text{C}$, а самого теплого месяца (июль) $+29,1^{\circ}\text{C}$.

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

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

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

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

Особо охраняемых видов растений и животных, 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.

1.2 Гидрогеологические особенности месторождений

Гидрографическая сеть района участка недр Маясалган 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 9 км западнее от месторождения Миялы. 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 участка недр Маясалган также отмечается водохранилище гидроузла №8, которое расположено на расстоянии 9 км к югу-западу от месторождения и входит в систему канала им. К. Сатпаева. Водоохранилище №8 является ближайшим к месторождению Миялы поверхностным водным объектом. 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 месторождений

На месторождениях, входящих в участок недр Маясалган, проводились следующие геологоразведочные работы:

- в 1931 г. проводились геологоразведочные работы Смирняковым Н.В., под общим руководством Кассина Н.Г. Смирняковым проведена предварительная разведка канавами и шурфами. В результате работ написаны отчеты и составлены геологические карты масштаба 1:2000;
- в 1933г. месторождение Маясалган 2 изучалось Г.И. Водорезовым;
- в 1950 г. на месторождении Маясалган 2 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;

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

Проведенные на месторождении Миялы поисково-съемочные работы показали, что район месторождения сложен эффузивно-осадочной толщей силура, представленной в основном туфогенными конгломератами, конгломерат-песчаниками, переслаивающимися с туфогенными песчаниками и туфосланцами, имеющими северо-восточное простирание и довольно пологое падение на юго-восток от 25° до 55°. В восточной и западной частях рудопроявления обнаружены крупнопорфировые порфириды, залегающие несогласно с осадочным комплексом пород. Из интрузивных пород необходимо отметить сильно расщепленный и выщелоченный до структурных глин шток сиенит-диорита, располагающийся примерно в центральной части рудопроявления. Шток сиенит-диорита прорывает крупнопорфировые порфириды и при контакте изменяет их.

Проведенные поисково-разведочные работы на месторождении Маясалган 2 показали, что район рудопроявления сложен верхнесилурской эффузивно-туфогенной толщей, представленной миндалекаменными спилитовыми и базокварцевыми порфиридами 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 месторождений, входящих в участок недр Маясалган. Была проведена оценка 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, 10 000 пог.м маршрутов по составлению опорных стратиграфических разрезов, была составлена база данных точек наблюдения по маршрутам, общее количество точек составило 4 051 штук.

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

Продолжение таблицы 1.4.1

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

В 2019 г. ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» был составлен и согласован «План разведки на Коджанчадской группе рудопоявлений 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 2019-2025 гг.

Согласно плана разведки на контрактной территории 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 период 2019-2025 гг. компания ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» проводила геологоразведочные работы на месторождениях Миялы, Маясалган 1, Маясалган 2, Уюль, Жалпаксары и Ортакоджан, которые являются отдельными объектами, входящими в единый участок недр Маясалган. Дополнительно, была выявлена аномалия Майкудык.

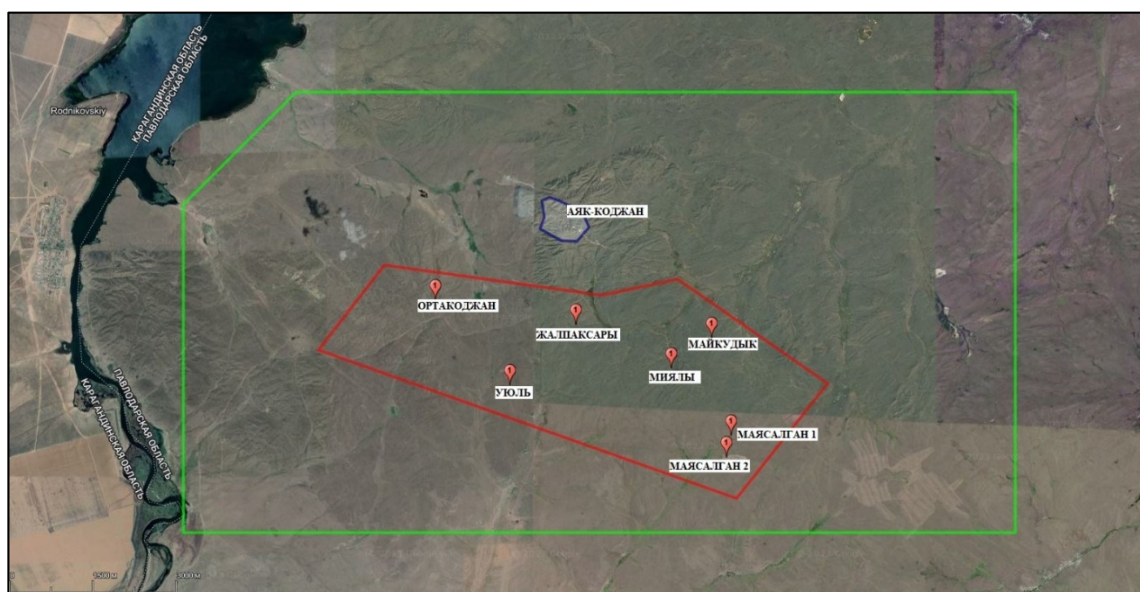


Рисунок 1.4.1 Геологический отвод (зеленым цветом) площадью 114,652 кв.км) и участок недр Маясалган (красным цветом) площадью 20,7 кв.км)

ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» на участке недр Маясалган были проведены топографические работы, проходка канав, колонковое бурение, RC бурение, бороздовое, керновое, шламовое и геохимическое опробование, обработка проб, аналитические работы по лаборатории, изучение вещественного состава и технологических свойств руд.

В 2019 году была проведена топографо-геодезическая съемка района месторождения Маясалган 2 и Миялы. Работы проводились в рамках договора между ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» и ТОО «Гео Инженеринг».

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

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».

В 2021 г. филиал компании SRK Consulting (Kazakhstan) Limited провел анализ вторичных изменений горных пород месторождения Миялы, интерпретацию структур.

В ходе работ была выполнена интерпретация структур на основе данных вертикального градиента наземной магнитной съемки, которая проводило ТОО «Nomad Geo Service».

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 на месторождении Маясалган 2 проводилось 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 на месторождении Маясалган 2

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	

В 2024 году на основе геологоразведочных работ, в соответствии со стандартом KAZRC были оценены Минеральные Ресурсы и Минеральные Запасы месторождения Маясалган 2, входящего в участок недр Маясалган, которые были приняты на государственный учет недр Республики Казахстан по состоянию на 02.01.2024 г.

Геологоразведочное бурение на месторождении Миялы производилось в период с 2023 г. по 2024 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 Миялы всего было пробурено 62 скважин методом обратной циркуляции (RC). Работы проводились в рамках договора между ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» и ТОО «Буровые решения». Минимальная глубина скважин составила 30 м, максимальная 150 м, диаметр скважины 125 мм. Плотность сетки бурения 25х20-30 м.

Собственными силами компании ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» были пробурены 6 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 Миялы подрядной организацией ТОО «Азимут Геология», были пробурены 2 гидрогеологические и инженерно-геологические скважины.

Таблица 1.4.3 – Объемы геологоразведочного бурения на месторождении Миялы

Вид ГРП	Количество скважин	Объем бурения, п.м.	Период бурения	Компания подрядчик
Бурение RC	62	6 114	2023- 2025	ТОО «Буровые решения»
Колонковое бурение	6	891.2	2024-2025	ТОО «Fonet Er-Tai AK Mining»
Гидрогеологическое и инженерно – геологическое	2	340	2024-20025	ТОО «Азимут Геология»
Итого	70	7 345.2	2023-2024	

В 2025 году на основе геологоразведочных работ, в соответствии со стандартом KAZRC были оценены Минеральные Ресурсы и Минеральные Запасы месторождения Миялы, входящего в участок недр Маясалган, которые были приняты на государственный учет недр Республики Казахстан по состоянию на 02.01.2025 г.

1.5 Инженерно–геологические исследования

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

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

По отобраным 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 2024 году на месторождении Миялы были также выполнены инженерно–геологические и гидрогеологические исследования.

Бурение скважин инженерно-геологического и гидрогеологического назначения было выполнено собственными силами ТОО «Fonet Er-Tai AK Mining». Методика и объемы работ проведены в соответствии с техническим заданием на проведение инженерно–геологических и гидрогеологических исследований.

Подрядчиком работ по исследованию инженерно–геологических и гидрогеологических свойств месторождения Миялы выступила компания ТОО «Азимут Геология», которой по

результатам проведенных исследований, был составлен гидрогеологический и инженерно-геологический отчет.

Данный отчет основан на результатах бурения колонковых скважин с отбором и дальнейшим изучением проб. Все виды работ выполнялись в строгом соответствии с технологическими требованиями и требованиями по технике безопасности и защите окружающей среды.

В соответствии с геологическим строением и согласно ГОСТ 25100-2020, на месторождениях Маясалган 2 и Миялы выделены инженерно-геологические элементы (ИГЭ). Физико-механические и химические свойства грунтов инженерно-геологических элементов месторождений приведены в Приложении 2.

1.6 Гидрогеологические исследования

После бурения и отбора инженерно-геологических проб в инженерно-геологических скважинах, пробуренных на месторождениях Маясалган 2 и Миялы, проведены опытно-фильтрационные работы - пробные откачки.

В ходе откачки произведены замеры уровня воды при помощи электроуровнемера и дебита скважин объемным способом с занесением данных в специальный журнал.

Результаты пробной откачки показали следующие значения:

1) Месторождение Маясалган 2:

- 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.

2) Месторождение Миялы:

- MLDD_GG_IG_1 – дебит 0.012 л/с, понижение уровня воды 25,5 м;
- MLDD_GG_IG-2 – дебит 0.48 л/с, понижение уровня воды 31,89 м;

Основные результаты проведенных работ представлены в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1. Результаты опытно-фильтрационных работ

№ скважин	Глубина скважины, м	Статический уровень, м	Динамический уровень, м	Понижение, м	Дебит, л/с
<i>Маясалган 2</i>					
MS2DD_G_IG_1	100	3,61	51,0	47,39	0,27
MS2DD_G_IG_2	100	5,68	52,64	46,96	0,18
<i>Миялы 2</i>					
MLDD_GG_IG -1	170	12,2	37,31	25,11	0,012
MLDD_GG_IG-2	170	4,70	48,80	44,1	0,48

Для характеристики качества подземных вод после откачки из каждой скважины отобраны пробы воды на сокращенный химический анализ.

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

Лабораторные исследования показали следующие результаты по сокращенному химическому анализу воды:

1) Месторождение Маясалган 2:

- 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 (рН – 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.

2) Месторождение Миялы:

- скважина № MLDD-GG-IG-1- вода весьма пресная (минерализация 0,569 г/дм³), по химическому составу – сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, мягкая (общая жесткость 2,6 мг-экв/дм³), со слабощелочной реакцией среды (pH – 7,87);

- скважина № MLDD-GG-IG-2- вода пресная (минерализация 0,724 г/дм³), по химическому составу – сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, мягкая (общая жесткость 2,90 мг-экв/дм³), со слабо щелочной реакцией среды (pH – 7,96).

Превышение ПДК обнаружено по железу:

- скважина № MLDD_GG_IG-1 – в 10,83 раза (C=3,25 мг/дм³ при ПДК=0,3 мг/дм³);

- скважина № MLDD_GG_IG-2 – в 1,5 раза (C=0,45 мг/дм³ при ПДК=0,3 мг/дм³).

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

Результаты сокращенного химического анализа проб воды месторождений Маясалган 2 и Миялы 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.

2 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-трахи-риолитовая, андезит-базальт-риолит-трахириолитовая, калиевые риолиты). В конце стадии интродуцируют щелочные граниты и аляскиты. В связи с вулканогенными образованиями франа (большой частью с субвулканическими телами) формируются прожилково-вкрапленные меднорудные месторождения, иногда с молибденом и свинцом. Их относят к гидротермально-вулканогенному типу.

2.1.1 Стратиграфия

На участке недр Маясалган выделены вулканогенно-осадочные и осадочные образования Жарсорской свиты (D1_{жр}) нижнего отдела (D1) девонской системы Оленты-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 участке недр Маясалган выделены следующие интрузивные комплексы:

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

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

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

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

С этим комплексом связано медное оруденение прожилково-вкрапленного типа.

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

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

2.1.3 Тектоника

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.

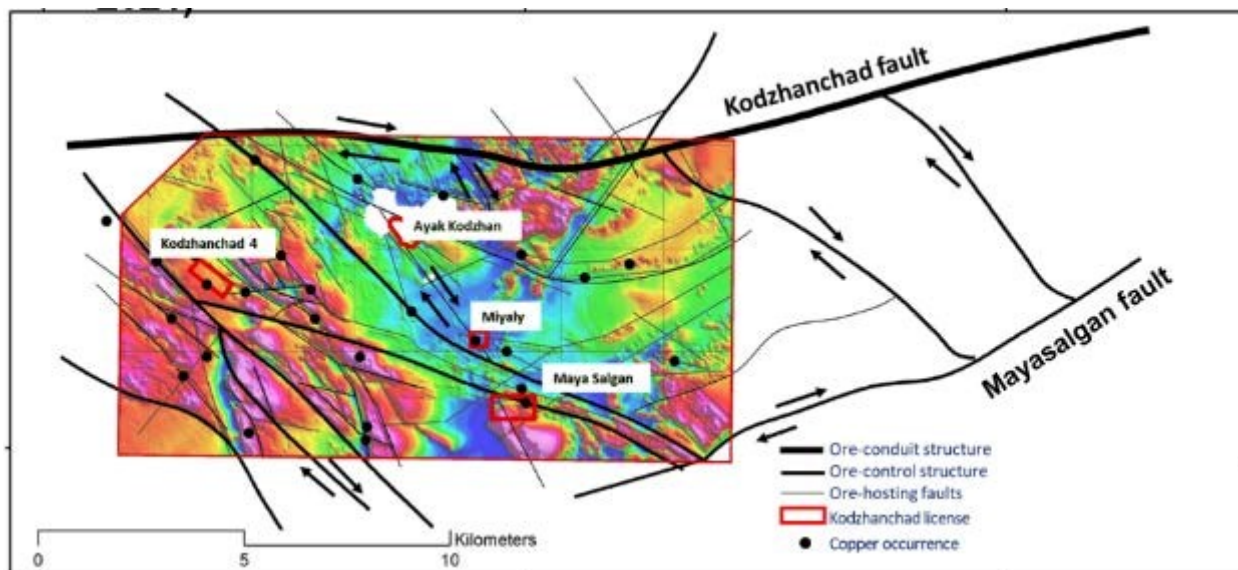


Рисунок 2.1.3.1 - Схема структурного контроля оруденения Коджанчадской группы месторождения (Бандалетов С.М. 1958 -1959 гг., магнитная съемка)

2.2 Геологическое строение месторождений

1) Месторождение Маясалган 2

Месторождение Маясалган 2 прослеживается вдоль разлома 1-го порядка, на расстояние 1 250 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) Месторождение Миялы

Месторождение Миялы представлено основным рудным телом.

Рудное тело выявлено в вулканогенно-осадочных образованиях жарсорской свиты нижнего девона, прорванных штокообразным телом монцодиоритов. Породы рассечены многочисленными трещинами, по которым породы раздроблены, лимонитизированы. Основное рудное тело разбито зоной дробления на две части – северную и южную; восточнее расположены еще два небольших рудных тела. Основное рудное тело выклинивается на глубине 140м.

Породы рудопроявления пересечены многочисленными трещинами, в основном, северо-восточного простирания, а примерно, в центре рудопроявления в северо-восточном

направлении проходит полоса сильно рассланцованных, участками лимонитизированных пород, которая не содержит с поверхности оруденения и разбивает рудное тело на две части-северную и южную. Породы, слагающие зону дробления, выщелочены до светло-желтых глин, участками сохранивших первоначальную текстуру пород. Медные минералы с поверхности представлены малахитом и азуритом, прирученными к трещинкам и пустотам в породе, на глубине встречены халькозин, борнит, халькопирит, самородная медь образующие неправильные скопления и быстро выклинивающиеся прожилки, реже встречаются в виде пылеватых зерен, пропитывающих породу. Минерализация сопровождается окремнением и осветлением вмещающих пород. Рудопроявление имеет штокверковый характер с неправильными выходами рудного тела на поверхности, причем в районе рудопроявления, кроме основного рудного тела, разбитого зоной дробления на две части, западнее встречены еще два небольших рудных тела.

В Центральной части месторождения рудное тело дробится на две части: северную (RT_1) и южную (RT_2).

Простирание рудного тела 1 составляет 108 м. На глубину оруденение прослежено до 110 м, при мощности от 10 до 55м.

На глубине 70 м (гор. +370 м) оруденение прослеживается рудное тело 2, которое приурочены к разведочным профилям 3а, 4, 4а 5. На глубину оруденение прослежено до 85м, при мощности от 13 до 40м.

Среднее содержание меди по рудному телу RT_1 составляет 1.55%. Среднее содержание меди рудного тела 2 составляет 1.34%.

На глубине 96 м (гор. +338 м) оруденение прослеживается рудное тело 3, которое приурочены к разведочным профилям 4а 5. На глубину оруденение прослежено до 42м, при мощности от 2 до 25м.

Восточнее от основного рудного тела наблюдаются рудные тела и линзы (RT_4, L_4, L_4b, L_4c). Среднее содержания меди по рудным телам составляют от 0.26% до 0.54%.

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

Параметры рудных тел месторождения приведены в таблице 2.2.2.

Таблица 2.2.2 - Параметры рудных тел месторождения Миялы

№ РТ	Протяженность (м)				Мощность (м)	Ср.сод. меди, %
	По простиранию	По падению				
		от	до	среднее	среднее	
RT_1	108	33	110	75	45	1.55
RT_2	97	10	85	62	30	1.34
RT_3	42	2	48	36	25	0.84
RT_4	60	15	48	28	5	0.54
L_1	25	51	51	51	8	1.76
L_2	5.5	9	9	9	2	0.20
L_2a	5.5	10	10	10	2	0.93
L_4	25	21	21	21	8	0.42
L_4a	14	17	17	17	2	0.26
L_4b	15	12	12	12	2	0.26
L_4c	7	9	9	9	2	0.28

2.3 Технологические типы руд месторождения

1) Месторождение Маясалган 2

На месторождении Маясалган 2 выделяется только окисленный тип руд.

В приповерхностной части руды повсеместно окислены, контрастно выделяясь медной зеленью (малахитот). 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 «Центргеоланалит».

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) Месторождение Миялы

На месторождении Миялы выделяются окисленный и сульфидный типы руд.

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

Отмечаются первичные руды до разведанной глубины. 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 161 проб, полученных РС бурением в 2023 г, проведен в лаборатории ТОО «Центргеоланалит».

На месторождении Миялы 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 проведенных минералого-петрографических исследований в пробе можно выделить следующие основные моменты:

- в петрографическом плане проба сложена сиенит-порфирами и туфами (туффитами). Среди породообразующих минералов преобладают полевые шпаты (44,9%), кварц (23,9%) и слюдистые минералы (15,1%). Незначительно проявлены зерна пироксенов (3,3%) и карбонатов (0,6%);
- среди рудных минералов в пробе преобладают окисленные минералы железа, среди которых наиболее развит гематит, в меньшей степени проявлены зерна гетита и магнетита. Суммарно в пробе они составляют 3,07%, при этом образуют преимущественно вкрапленную минерализацию различной интенсивности;
- среди медных минералов преобладают окисленные формы. Представлены они малахитом, азуритом, в меньшей степени проявлены хризоколл, халькантит, брошантит. Суммарно в пробе они составляют 2,12%. Образуют в пробе они ксеноморфные зерна, скопления,

формирующие вкрапленность в породе, а также многочисленные натечные формы. Кроме этого развиты и прожилки различной мощности. Сульфидные минералы меди развиты незначительно, причем как первичные, так и вторичные. При детальном изучении обнаружены буквально единичные зерна самородной меди;

– отмечены в пробе также ксеноморфные зерна и скопления лейкоксена.

2.4 Качественная характеристика руд

В период разведки 2019–2025 гг. проводились лабораторные исследования качественных характеристик и технологических свойств руд месторождения Маясалган 2 и Миялы. 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 ТОО «ALS Казгеохимия»

Код метода	Элемент	Символ	Единицы измерения	Масса навески (г)	Нижний предел обнаружения	Верхний предел обнаружения
Месторождение Маясалган 2						
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
Месторождение Миялы						
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 – Матрица корреляции между Cu и Ag

Имя поля	Маясалган 2		Миялы	
	Cu %	Ag г/т	Cu %	Ag г/т
Одномерная статистика				
Среднее	1.12	7.64	0.91	4.07
Стд.откл.	1.16	10.35	1.24	7.49
Дисперсия	1.35	107.16	1.55	56.24
Минимум	0.0093	0.1	0.0	0.1
Максимум	7.24	83.3	9.61	60.1
Матрица вариации-ковариации				
Cu %	1.35		1.55	
Ag г/т	10.10	107.16	8.53	56.24
Матрица корреляции				
Cu %	1.0		1.0	
Ag г/т	0.84	1.0	0.91	1.0

2.5 Технологическая свойства руд месторождения

1) Месторождение Маясалган 2

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 метод извлечения и выщелачивание.

Флотационный метод извлечения

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.

2) Месторождение Миялы

Технологические свойства руд месторождения Миялы были изучены на трех лабораторно-технологических пробах.

Первая проба была исследована по методу кучного выщелачивания в филиале РГП «НЦ КПМС РК» «ВНИИЦветмет» (г. Усть-Каменогорск).

Вторая и третья проба, с целью определения возможности переработки руды флотационным методом, была исследована в узких рамках технологической схемы, разработанной для медных руд месторождения Аяк-Коджан.

Опыты на первой пробе проводились на основании задачи, поставленной при выполнении исследований - определение принципиальной возможности переработки окисленной медной руды месторождения Миялы методом кучного выщелачивания.

Полученные в ходе проведения тестов по выщелачиванию в бутылочных агитаторах результаты достаточно хорошо согласуются с данными фазового химического и минералогического анализа, а также на основании достигнутых показателей по извлечению меди в раствор, позволяют сделать вывод, что исследуемая проба окисленной медной руды месторождения Миялы в целом является благоприятной для переработки методом кучного выщелачивания.

Содержание меди в пробе окисленной медной руды месторождения Миялы составляет 1.2-1.4%.

Окисленная руда месторождения Миялы является менее флотоактивной, так как по результатам фазового химического анализа минералы меди представлены окисленными формами, окись в руде составляет 94-95%.

Отбор проб был произведен с ранее пройденных исторических канав на месторождении Миялы. Технологическая проба характеризует гидротермальный тип рудопроявления, на стадий геологоразведочных работ.

По результатам опытов получены следующие результаты:

- извлечение меди в медный концентрат составило 44.17% с содержанием меди 9.08% и выходом 6.06%.

Таблица 2.5.4 Технологические показатели обогащения окисленной медной руды месторождения Миялы

Наименование продуктов	Технологические показатели		
	выход, %	сод. меди, %	извлечение, %
Концентрат	6.06	9.08	44.17
Хвосты	93.94	0.74	55.83
Исходная руда	100	1.25	100

Вторая и третья проба было исследована в исследовательской лаборатории Аяк-Коджанской ОФ методом флотационного обогащения по технологической схеме, разработанной для медных руд Аяк-Коджанского месторождения.

Отбор пробы сульфидной руды был произведен с керна геологоразведочной скважины № MLDD_6 с интервала глубин 111,0 м - 161,0 м, где была обнаружена сульфидная рудная минерализация (гор. 350-305 м).

Содержание меди в пробе сульфидной медной руды месторождения Миялы составляет 1.60-1.70%.

По результатам опытов на пробе сульфидной руды получены следующие результаты:
- извлечение меди в медный концентрат составило 88,55% с содержанием меди 26,31% и выходом 5,81%.

Таблица 2.5.5 Технологические показатели обогащения сульфидной медной руды месторождения Миялы

Наименование продуктов	Технологические показатели		
	выход, %	сод. меди, %	извлечение, %
Концентрат	5.81	26.31	88.55
Хвосты	94.19	0.21	11.45
Исходная руда	100.00	1.73	100.00

2.6 Определение объемного веса

В ходе проведения инженерно-геологических работ, в целях определения объемной массы руд, были отобраны образцы пород месторождений Маясалган 2 и Миялы. Данные образцы характеризуют все типы руд по главным залежам и телам.

На основе проведенных испытаний, полученный усредненный объемный вес руд месторождения Маясалган 2 составляет 2,67 г/см³ (т/м³), месторождения Миялы составляет 2,66 г/см³ (т/м³). Данные показатели объемного веса пород месторождений были приняты при расчете количества руды месторождений.

3 ГОРНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Минеральные ресурсы и запасы месторождений

1) Месторождение Маясалган 2

Минеральные ресурсы и минеральные запасы меди и серебра месторождения Маясалган 2 оценены по стандартам кодекса KAZRC по состоянию на 02.01.2024 г. и приняты на государственный учет недр Республики Казахстан в соответствии с письмом от Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан № 31-09/2684 от 16.09.2024, в количествах, указанных в таблице 3.1.1.

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

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	-	-

2) Месторождение Миялы

Минеральные ресурсы и минеральные запасы меди и серебра месторождения Миялы оценены по стандартам кодекса KAZRC по состоянию на 02.01.2025 г. и приняты на государственный учет недр Республики Казахстан, в количествах, указанных в таблице 3.1.2.

Таблица 3.1.2. – Оцененные Минеральные запасы и Минеральные ресурсы месторождения Миялы по состоянию на 02.01.2025 г.

Показатели	Ед. изм.	Минеральные запасы	Минеральные ресурсы	
		вероятные	выявленные	предполагаемые
руда	тыс.т	767	209	0,26
медь	т	11 311	1 716	1,8
серебро	кг	2 422	285	1,0
ср. содержание меди	%	1,47	0,82	0,71
ср. содержание серебра	г/т	3,16	1,36	3,88

Сводные данные о количестве минеральных запасов месторождения Миялы по категории «вероятные» по всем типам руд (окисленные и сульфидные) при бортовом содержании меди 0.50 %, представлены в таблице 3.1.3.

Таблица 3.1.3. – Оцененные Минеральные запасы месторождения Миялы по состоянию на 02.01.2025 г. с разделением по типам руд

Минеральные Запасы	Руда (тыс.т)	Среднее содерж. Cu в руде (%)	Количество Cu в руде (т)	Среднее содерж. Ag в руде (г/т)	Количество Ag в руде (кг)
Окисленные	409	1,46	5 974	-	-
Сульфидные	358	1,49	5 337	3,16	2 422
Итого	767	1,47	11 311	3,16	2 422

3.2 Определение границ и способов разработки месторождений

Ранее добыча минеральных запасов на месторождениях Маясалган 2 и Миялы не проводилась.

На месторождениях Маясалган 2 и Миялы руда выходит на поверхность, что предопределило выбор открытого способа отработки минеральных запасов.

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

Основным фактором определяющим границ карьеров месторождений, согласно техническому заданию на проектирование, является пространственное положение принятых на государственный учет недр минеральных запасов по категории «Вероятные».

Первоначальное определение границ открытых горных работ месторождений Маясалган 2 и Миялы было произведено путем оптимизации карьера в ПО Micromine 2021. При выполнении оптимизационных расчетов были использованы соответствующие технические, финансовые и экономические параметры.

В результате детализированного технологического анализа и технико-экономических расчетов, выбран вариант отработки карьеров месторождений:

- Маясалган 2 до высотной отметки +410 м, с максимальной глубиной карьера 35 м (при средней абсолютной отметке топографической поверхности +445 м);
- участок «Центральный» месторождения Миялы до высотной отметки +310 м, с максимальной глубиной карьера 145 м (при средней абсолютной отметке топографической поверхности +455 м);
- участок «Восточный» месторождения Миялы до высотной отметки +360 м, с максимальной глубиной карьера 90 м (при средней абсолютной отметке топографической поверхности +450 м).

Система разработки месторождений Маясалган 2 и Миялы 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.

В приложении 3 книги 2 «Графические приложения» представлены планы карьеров месторождений Маясалган 2 и Миялы на конец отработки, отстроенные с учетом требований норм технологического проектирования, данных топографической карты поверхности, а также отработки балансовых запасов месторождений.

3.3 Определение углов откосов уступов и бортов карьеров

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

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

На месторождениях были выполнены инженерно-геологические и гидрогеологические исследования, по результатам которых было определено, что:

- на месторождении Маясалган 2 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, слабопористые, неразмягчаемые, водонасыщенные.
- на месторождении Миялы в скважине MLDD_GG_IG-1 грунты прочные, очень плотные, слабопористые, неразмягчаемые, водонасыщенные (ИГЭ-1) или очень прочные,

прочные, очень плотные, слабопористые, размягчаемые, влажные (ИГЭ-2 и ИГЭ-3). В скважине MLDD_GG IG-2 грунты средней прочности, очень плотные, слабопористые, размягчаемые, влажные (ИГЭ-2 и ИГЭ-3).

Физико-механические лабораторные исследования пород месторождений Маясалган 2 и Миялы проводились в лаборатории ТОО «Центргеоланалит». Результаты определения прочностных свойств скальных представлены в таблице 3.3.1.

Таблица 3.3.1 - Результаты определения прочностных свойств скальных грунтов

Скважина	Инженерно-геологический элемент (ИГЭ)	Пределы прочности на одноосное сжатие	
		В естественном состоянии	Водонасыщенном
1) м. Маясалган 2		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
2) м. Миялы			
MLDD_GG_IG-1	ИГЭ-1 (андезитовый порфирит)	92,91	87,78
	ИГЭ-2 (туфоконгломерат)	155,74	100,27
	ИГЭ-3 (туфопесчаник)	243,95	147,41
MLDD_GG_IG-2	ИГЭ-2 (туфоконгломерат)	68,56	38,25
	ИГЭ-3 (туфопесчаник)	89,52	42,75

Величина угла наклона уступов и генерального угла погашения бортов карьеров месторождений Маясалган 2 и Миялы, принята в соответствии с рекомендациями «Норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86).

Согласно нормам проектирования ВНТП 35-86, при условии значения модуля прочности грунта при одноосном сжатии $\delta_{сж}$ более 80 МПа, то породы относятся к 1-ой группе «крепкие скальные». Для данного типа пород применимо задание генерального угла наклона бортов карьера до 40-55°, и углов откосов сдвоенных и строенных нерабочих уступов до 50°-70°. Данные параметры были приняты при проектировании карьера.

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

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

Таблица 3.3.3 – Ориентировочны углы наклона откосов уступов по ВНТП 35-86

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

3.4 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 месторождений Маясалган 2 и Миялы 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 месторождений Маясалган 2 и Миялы рассчитаны в соответствии с «Типовыми методическими указаниями по определению, нормированию, учету и экономической оценке потерь полезных ископаемых при добыче».

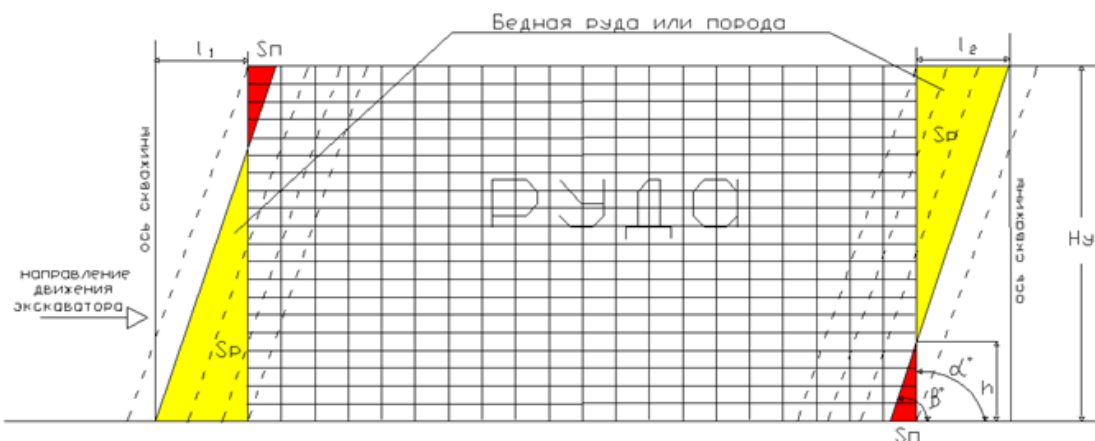


Рисунок 3.4.1 - Схема к расчету нормативов потерь и разубоживания в приконтактных зонах при разработке крутопадающих залежей

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

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

Потери и разубоживание при разработке крутопадающих залежей представляют собой треугольники теряемой руды (S_n) 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:

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

Расстояния до крайней отбойной скважины определяется по формулам:

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

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

Площади треугольников теряемой руды S_p и примешиваемых пород S_n , м²:

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

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

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

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

C – содержание металлов в погашаемых балансовых запасах;

C_o – экономически обоснованное бортовое содержание;

b – содержание в разубоживающих породах;

Y – объемный вес руды, породы ($Y_p = 2.66-2.67$ т/м³; $Y_n = 2.66-2.67$ т/м³).

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

$$\Pi_n = S_n Y_p, \text{ т/пог.м}$$

$$P_n = S_p Y_n, \text{ т/пог.м}$$

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

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

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

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 месторождениях Маясалган 2 и Миялы приняты следующие значения:

- 1) месторождение Маясалган 2 - потери 3,0%, разубоживание 17,1%;
- 2) месторождение Миялы - потери 3,4%, разубоживание 11,1%.

Данные значения принимаются для дальнейших расчетов.

Таблица 3.4.1 - Показатели эксплуатационных потерь и разубоживания

№	Наименование месторождения	Ед. изм.	Потери	Разубоживание
1	Маясалган 2	%	3,8	17,1
2	Миялы	%	3,4	11,1

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

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

где $Q_{\text{эсп.}}$ - 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 ($С_{\text{эсп.}}$) определяется с учетом количества полезного компонента в разубоживающей массе по следующей формуле:

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

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

$С_{\text{р}}$ - 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 инструкцией по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках МЦМ СССР», для определения фактических потерь и разубоживания на открытых горных работах применяется косвенный метод.

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

$$П = (1 - Д / Б * (а - б) / (с - б)) * 100.$$

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

$$Р = (с - а) / (с - б) * 100$$

3.5 Современное состояние горных работ

Месторождения Маясалган 2 и Миялы ранее не разрабатывались, в связи с чем проектирование карьера осуществляется как для нового горнодобывающего предприятия.

Современное состояние топографической поверхности месторождений Маясалган 2 и Миялы, по результатам маркшейдерской съемки на 02.01.2024 г. и 02.01.2025 г. отображено на рисунках 3.5.1 и 3.5.2.

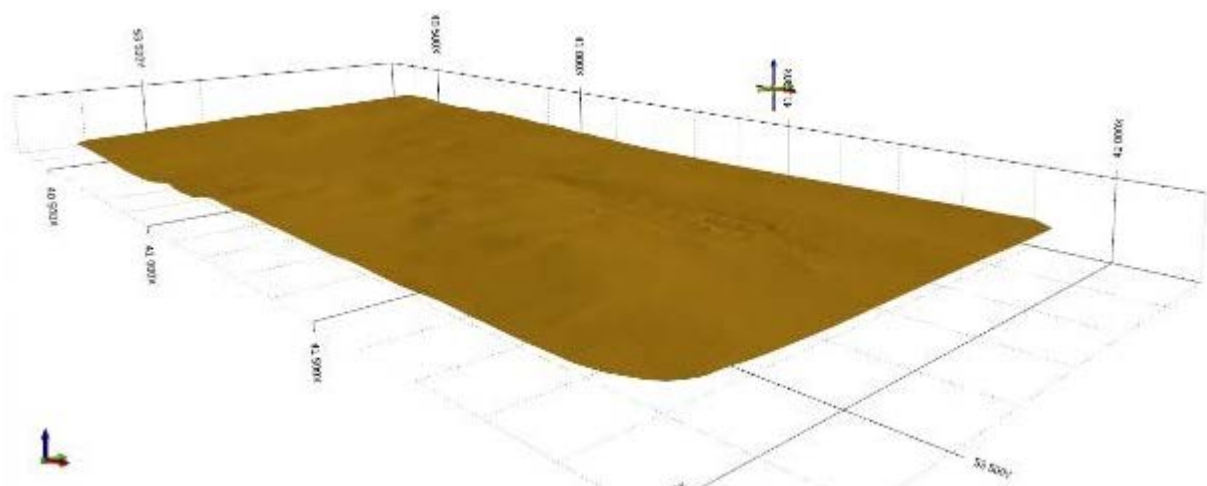


Рисунок 3.5.1 - Топографическая основа месторождения Маясалган 2

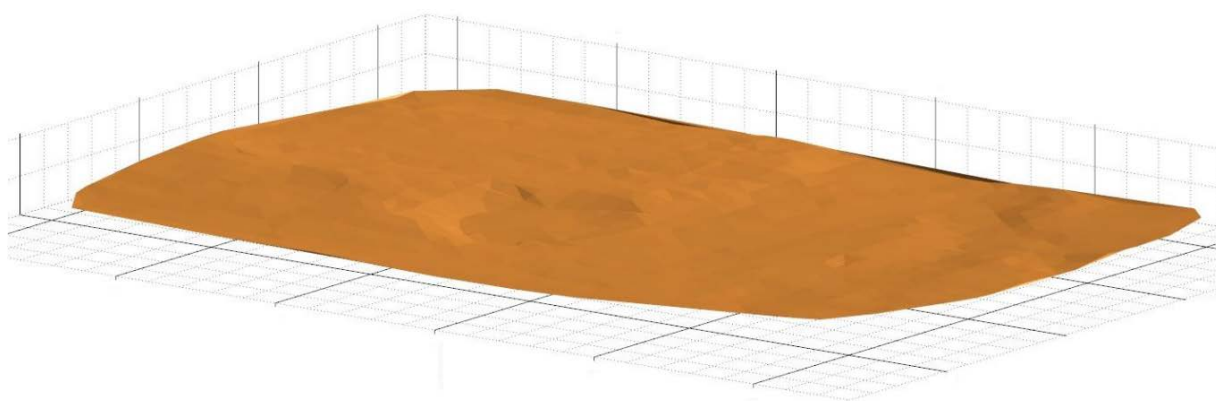


Рисунок 3.5.2 - Топографическая основа месторождения Миялы

3.6 Система вскрытия месторождений

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°. Падение руды месторождения Миялы крутое с севера на юг, под углом 60-65°.

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

По мере развития рабочей зоны карьеров месторождений Маясалган 2 и Миялы, часть уступов устанавливается в предельное положение с бермами безопасности через каждые 15 и 30 м. Ширина берм безопасности составляет 6-8 м.

В проекте разработки карьера месторождения Миялы на горизонте +370 м предусмотрено устройство геотехнической бермы шириной 12 м для обеспечения устойчивости бортов карьера.

Проектирование автомобильных дорог в карьерах месторождений Маясалган 2 и Миялы выполнено в соответствии с СН РК 3.03-22-2013 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» и ВНТП-35-86.

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.

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

Учитывая, что карьеры месторождений Маясалган 2 и Миялы имеют незначительные размеры в плане и достаточно небольшую глубину на конец отработки, они вскрываются системой внутренних сездов с простой формой трасс. Форма трасс кольцевая.

Местоположения устьев капитальных сездов выбрано с учетом пониженного рельефа поверхности, а также с учетом расположения рудного склада и отвала пустых пород.

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

Примыкание рабочих горизонтов к трассе капитальным траншеям будет осуществляться на горизонтальных площадках.

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

Параметры элементов трассы приняты с учетом габаритов и радиусов поворота шарнирно-сочлененных автосамосвалов Volvo A45 и карьерных автосамосвалов LGMG MT86, которые планируется использовать на месторождениях Маясалган 2 и Миялы:

- а) ширина автодорог на капитальных сездах составляет 15–17 м;
- б) продольный уклон автодорог капитального сезда в карьере месторождения Маясалган 2 составляет 80 ‰, что соответствует углу наклона 4,57°;
- в) в карьере участка «Центральный» месторождения Миялы продольный уклон автодорог капитального сезда принят:
 - от дневной поверхности до горизонта +390 м — 100 ‰ (угол уклона 5,7°);
 - от горизонта +390 м до горизонта +310 м (дно карьера) — 120 ‰ (угол уклона 6,8°);
- г) в карьере участка «Восточный» месторождения Миялы продольный уклон автодорог капитального сезда составляет 100 ‰ (угол уклона 5,7°).

Данные параметры соответствует техническим характеристикам применяемых на месторождений карьерных автосамосвалов, и требованиям, для обеспечения их безопасного движения.

3.7 Параметры основных элементов системы разработки

При отработке карьеров месторождений Маясалган 2 и Миялы 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 подступы по 5 м, в целях минимизации потерь и разубоживания руды;

- 3) углы рабочих уступов приняты 70°;
- 4) углы откосов бортов карьера приняты до 45-55°;
- 5) ширина предохранительных берм принята 6-8 м - исходя из условия механизированной очистки в соответствии с п. 1724 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»;
- 6) ширина геотехнической бермы на горизонте +370 м карьера Миялы составляет 12 м;
- 7) ширина рабочих площадок от 18,9 до 24 м.

3.8 Основные параметры проектных карьеров

Параметры и элементы разработки проектных карьеров месторождений Маясалган 2 и Миялы отображены в таблице 3.8.1.

Таблица 3.8.1 - Параметры проектных карьеров месторождений Маясалган 2 и Миялы

Показатели	Ед. изм.	м. Маясалган 2	Участок «Центральный» м. Миялы	Участок «Восточный» м. Миялы
Размеры карьера:				
длина	м	487	350	245
ширина	м	75	305	261
высота	м	35	145	90
Площадь карьера по поверхности	га	2,8	8,4	5,2
Генеральный угол наклона борта	градус	55	45	42
Высота уступа в предельном положении	м	30	15, 30	30
Продольный уклон (профиль) дорог	‰	80	100 - 120	100
Запасы твердых полезных ископаемых:				
Эксплуатационные запасы руды	т	621 871	704 202	63 129
медь	т	7 231	9 918	1 393
серебро	кг	5 004	1 922	500
Объем горной массы	м ³	653 965	5 354 562	1 437 588
Объем вскрыши	м ³	421 054	5 089 825	1 413 855
Средний эксплуатационный коэффициент вскрыши	м ³ /т	0,7	7,2	22,4
Максимальная годовая производительность карьера:				
по руде	тыс. т	294	317	
по вскрыше	тыс.м ³	319	4 060	

Проектные контуры карьеров месторождений Маясалган 2 и Миялы по состоянию на конец отработки представлены на рисунках 3.8.1 и 3.8.2.

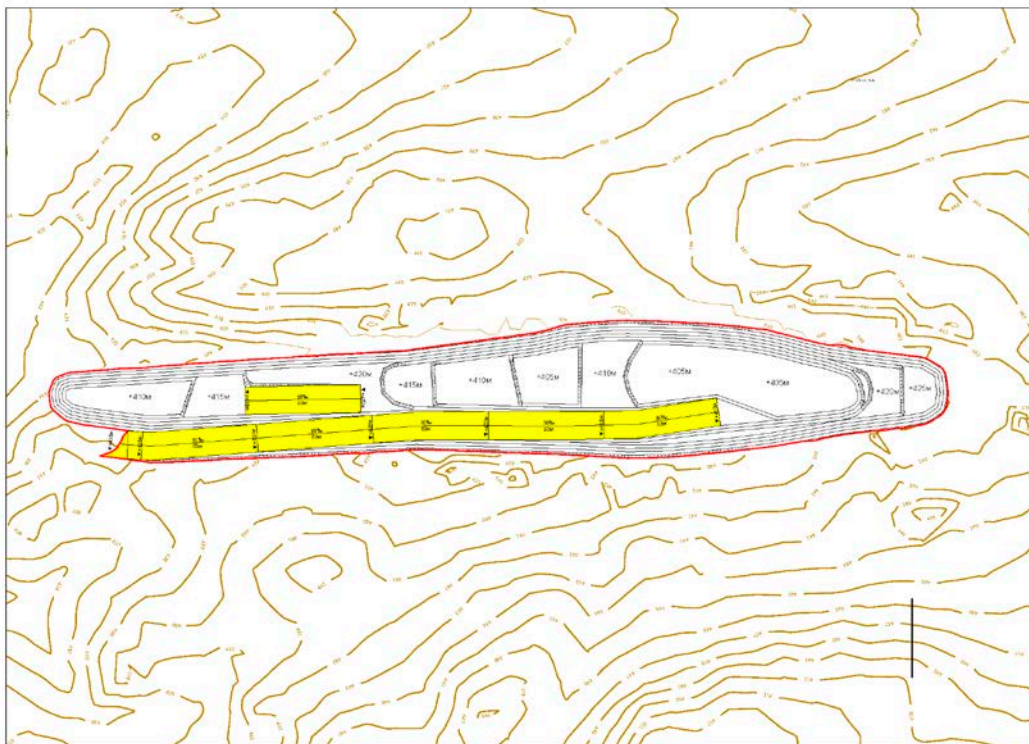


Рисунок 3.8.1 – Карьер месторождения Маясалган 2 на конец отработки 2026 г. (вид в плане)

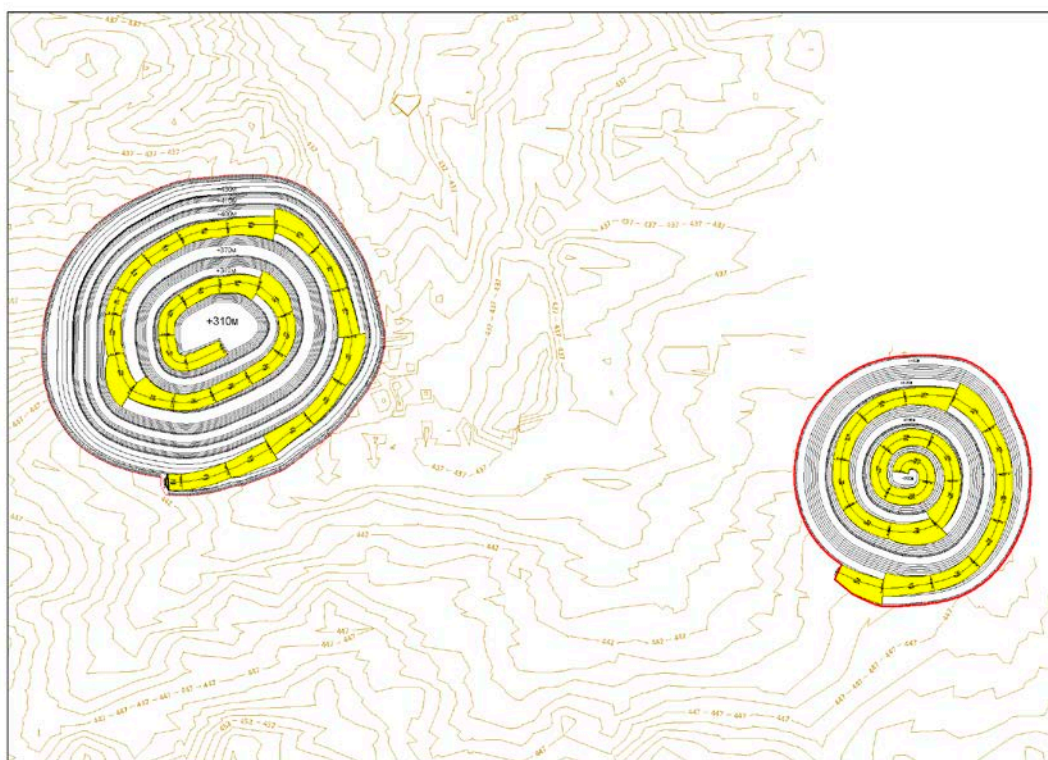


Рисунок 3.8.2 – Карьеры участков «Центральный» и «Восточный» месторождения Миялы на конец отработки 2026 г. (вид в плане)

*План горных работ отработки минеральных запасов месторождений,
входящих в участок недр Маясалган в Павлодарской области*

3.9 Режим работы рудника

Режим горных работ месторождения Миялы 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 месторождений взрывные работы будут производиться только в светлое время суток.

Частота взрывных работ на месторождениях Маясалган 2 и Миялы обусловлена необходимостью поддержания минимально требуемого фронта для работы экскаваторов, в соответствии с пунктом

3.10 Производственная мощность предприятия

Окисленную руду планируется перерабатывать методом кучного выщелачивания на строящемся заводе жидкостной экстракции и электролиза, с производственной мощностью переработки до 500 тыс. т руды в год. Ввод в эксплуатацию нового завода запланирован на 2025 г.

Сульфидную руду месторождения Миялы планируется перерабатывать методом флотационного извлечения на существующей обогатительной фабрике месторождения Аяк-Коджан ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING», с производственной мощностью переработки до 840 тыс. тонн в год по сухой руде.

Горные работы на месторождении Миялы, а именно добыча руды, ведение вскрышных работ и транспортировка вскрыши в отвал, 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.

3.11 Погоризонтный план отработки минеральных запасов

Погоризонтный план отработки минеральных запасов руды месторождений Маясалган 2 и Миялы представлен в таблицах 3.11.1 и 3.11.2.

Таблица 3.11.1 – Погоризонтный план отработки запасов месторождения Маясалган 2

Горизонт, (м ³)	Горная масса, (м ³)	Вскрыша, (м ³)	Товарная руда, (т)	Ср.сод Cu, (%)	Металл Cu, (т)	Ср.сод Ag, (г/т)	Металл Ag, (кг)
445-440	5 042	4 370	1 795	1,17	21	8,91	16
440-430	225 479	129 252	256 927	1,03	2 637	6,20	1 594
430-420	226 289	135 248	243 079	1,25	3 044	8,50	2 065
420-410	142 983	99 362	116 468	1,27	1 483	11,07	1 289
410-405	54 172	52 822	3 602	1,27	46	11,07	40
Итого	653 965	421 054	621 871	1,16	7 231	8,05	5 004

Таблица 3.11.2 – Погоризонтный план отработки запасов месторождения Миялы

Горизонт, (м³)	Горная масса, (м³)	Вскрыша, (м³)	Товарная руда, (т)	Ср.сод Cu, (%)	Металл Cu, (т)	Ср.сод Ag, (г/т)	Металл Ag, (кг)
460-450	608	608					
450-440	292 542	292 542					
440-430	995 147	990 191	13 184	1,42	187		
430-420	968 999	929 891	104 026	1,49	1 553		
420-410	1 798 906	1 763 877	93 176	1,40	1 303	0,05	5
410-400	683 663	653 892	79 191	1,60	1 268	0,86	68
400-390	537 060	512 060	66 500	1,82	1 212	4,23	281
390-380	431 105	414 367	44 522	1,68	748	5,39	240
380-370	358 272	343 716	38 718	1,45	563	4,78	185
370-360	223 646	206 998	44 284	1,28	568	4,02	178
360-350	176 893	152 944	63 705	1,16	742	3,91	249
350-340	145 527	120 073	67 707	1,23	833	4,36	295
340-330	84 129	62 531	57 450	1,37	789	5,13	295
330-320	58 616	40 104	49 242	1,54	760	6,34	312
320-310	36 005	19 303	44 428	1,72	763	6,91	307
310-305	1 032	583	1 198	1,84	22	5,84	7
Итого	6 792 150	6 503 680	767 331	1,47	11 311	7,38	2 422

3.12 Календарный график вскрышных и добычных работ

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

Техническим заданием на проектирование рабочего проекта «План горных работ отработки минеральных запасов месторождений, входящих в участок недр Маясалган в Павлодарской области», установлена среднегодовая производительность по добыче товарной руды:

- для месторождения Маясалган 2 на уровне до 294 тыс. т. руды, а также установлен срок отработки карьера 7 лет;
- для месторождения Миялы на уровне 317 тыс. т. руды, а также установлен срок отработки карьера 7 лет.

При составлении календарного плана отработки минеральных запасов меди и серебра месторождений Маясалган 2 и Миялы, за основу были приняты минеральные запасы месторождений по категории «вероятные», которые были приняты на государственный учет недр по состоянию на 02.01.2024 г и на 02.01.2025 г. соответственно.

На основе вышеуказанных данных и требований, разработан календарные графики горных работ на месторождений Маясалган 2 и Миялы на период 2025-2031 гг., которые представлены в таблицах 3.12.1 и 3.12.2.

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

Таблица 3.12.1 - Календарный график ведения горных работ на месторождении Маясалган 2

Показатели	Ед.изм.	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Итого
Объем горной массы	м ³	99 812	429 973	43 727	34 981	23 236	15 491	6 745	653 965
	т	266 498	1 148 028	116 750	93 400	62 040	41 360	18 010	1 746 086
Вскрышные породы	м ³	33 238	319 816	25 000	20 000	12 000	8 000	3 000	421 054
	т	88 746	853 909	66 750	53 400	32 040	21 360	8 010	1 124 215
Товарная руда	т	177 752	294 119	50 000	40 000	30 000	20 000	10 000	621 871
Среднее содержание Cu	%	1,20	1,30	0,90	0,90	0,80	0,80	0,70	1,16
Количество Cu	т	2 136	3 815	450	360	240	160	70	7 231
Среднее содержание Ag	г/т	8,05	8,04	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05
Количество Ag	кг	1 431	2 366	403	322	242	161	81	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
Коэффициент вскрыши	м ³ /т	0,19	1,09	0,50	0,50	0,40	0,40	0,30	0,68

Таблица 3.12.2 - Календарный график ведения горных работ на месторождении Миялы

Показатели	Ед.изм.	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Итого
Объем горной массы	м ³	2 176 243	4 179 516	168 797	135 038	71 278	47 519	13 759	6 792 150
	т	5 788 806	11 117 513	449 000	359 201	189 599	126 401	36 599	18 067 119
Вскрышные породы	м ³	2 063 654	4 060 026	150 000	120 000	60 000	40 000	10 000	6 503 680
	т	5 489 318	10 799 670	399 000	319 201	159 599	106 401	26 599	17 299 788
Товарная руда	т	299 488	317 843	50 000	40 000	30 000	20 000	10 000	767 331
Среднее содержание Cu	%	1,30	1,93	0,90	0,90	0,80	0,80	0,70	1,47
Количество Cu	т	3 888	6 143	450	360	240	160	70	11 311
Среднее содержание Ag	г/т		4,14	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	3,16
Количество Ag	кг		1 315	369	295	221	148	74	2 422
Потери	%	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
Разубоживание	%	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1
Коэффициент вскрыши	м ³ /т	6,9	12,8	3,0	3,0	2,0	2,0	1,0	8,5

3.13 Обеспеченность карьера 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 (взорваннами) – 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 месторождений Маясалган 2 и Миялы составляет:

При вводе карьера в эксплуатацию (2025 г.):

1) Месторождение Маясалган 2:

- а) вскрытые запасы – 177,8 тыс.т;
- б) подготовленные запасы – 88,9 тыс.т;
- в) готовые к выемке – 22,2 тыс.т.

2) Месторождение Миялы:

- а) вскрытые запасы – 299,5 тыс.т;
- б) подготовленные запасы – 149,7 тыс.т;
- в) готовые к выемке – 37,4 тыс.т.

При работе с проектной мощностью (2026 г.):

1) Месторождение Маясалган 2:

- а) вскрытые запасы – 171,6 тыс.т;
- б) подготовленные запасы – 73,5 тыс.т;
- в) готовые к выемке – 36,8 тыс.т.

2) Месторождение Миялы:

- а) вскрытые запасы – 185,4 тыс.т;
- б) подготовленные запасы – 79,5 тыс.т;
- в) готовые к выемке – 39,7 тыс.т.

При затухании горных работ (2027-2031 гг.):

1) Месторождение Маясалган 2:

- а) вскрытые запасы – 11,3 тыс.т;
- б) подготовленные запасы – 8,8 тыс.т;
- в) готовые к выемке – 2,5 тыс.т.

2) Месторождение Миялы:

- а) вскрытые запасы – 11,3 тыс.т;
- б) подготовленные запасы – 8,8 тыс.т;
- в) готовые к выемке – 2,5 тыс.т.

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

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

3.14 Технология и комплексная механизации системы разработки

3.14.1 Выбор технологии системы разработки

Принятая система разработки месторождения Маясалган 2 и Миялы 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 Миялы планируется осуществлять на договорной основе с подрядными организациями.

Представленные на территории Республики Казахстан подрядные организации по оказанию услуг ведения горных и буровзрывных работ, обладают различного вида и типа оборудованием, но в основном схожем 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 карьерами месторождений Маясалган 2 и Миялы.

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

Состав основного технологического оборудования для выполнения горных работ на месторождениях Маясалган 2 и Миялы представлен в таблице 3.14.1.

Технические характеристики оборудования приведены в приложении 4.

Таблица 3.14.1 - 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.

3.14.2 Описание технологии системы разработки

Разработка месторождений Маясалган 2 и Миялы производится с предварительным рыхлением пород взрывным способом.

На вскрышных и добычных технологических работах будут применяться экскаваторы марки Volvo EC380 D с емкостью ковша 3 м³, и экскаваторы марки Volvo EC750D с емкостью ковша 5 м³.

Горная масса будет погружаться в карьерные автосамосвалы марки VolvoA45G грузоподъемностью 41 т, и автосамосвалы LGMG MT86 грузоподъемностью 60 т. Порода вывозится во внешний отвал, руда вывозится на усреднительные рудные склады месторождений.

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

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

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 рудные склады месторождений, где она сортируется по содержанию полезного ископаемого (меди) в руде;
- руда на рудных складах месторождений перегружается фронтальными погрузчиками LW-500 с объемом ковша 3 м³, в автосамосвалы марки Schacman и XCMG грузоподъемностью 25 т;
- окисленная руда перевозится по технологическим автодорогам на рудный склад завода жидкостной экстракции и электролиза, с целью дальнейшей переработки.
- сульфидная руда перевозится по технологическим автодорогам на рудный склад обогатительной фабрики, с целью дальнейшей переработки.

3.15 Выемочно-погрузочные работы

3.15.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования

Учитывая производительность карьеров по горной массе до 3,6 млн. м³/год, в качестве основного выемочно-погрузочного оборудования в карьерах месторождений Маясалган 2 и Миялы планируется применять гидравлические экскаваторы Volvo EC380 D с емкостью ковша 3 м³, а также экскаваторы Volvo EC750 D с емкостью ковша 5 м³.

3.15.2 Выемки и погрузки горной массы

Выемка горной массы в карьерах месторождений Маясалган 2 и Миялы будет выполняться горизонтальными слоями. Высота добычного подступа 5 м, высота вскрышного уступа 10 м.

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

Погрузка горной массы экскаватором в автосамосвалы осуществляется 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 90^0), 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; C_1 – расстояние от развала взорванной горной массы до линии возможного обрушения, м; $B_{п}$ – ширина бермы безопасности (ширина основания призмы возможного обрушения), м. количество рядов взрываемых скважин и схема коммутации сети определены по формуле Н.В.Мельникова:

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

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

Ширина бермы безопасности на скальных породах принимается равной $6-8$ м через каждые 30 м по высоте.

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

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

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

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

Принятая ширина рабочей площадки ($18,9-24$ м) при отработке скальных пород экскаваторами типа обратная лопата, обеспечивает размещение развала взорванной горной массы, безопасное размещение механизмов и безопасную работу основного и вспомогательного горнотранспортного оборудования и отвечает п.1903 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» утвержденные Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.

Схемы работы выемочно-погрузочного оборудования представлены на рисунках 3.15.2.1-3.15.2.4.

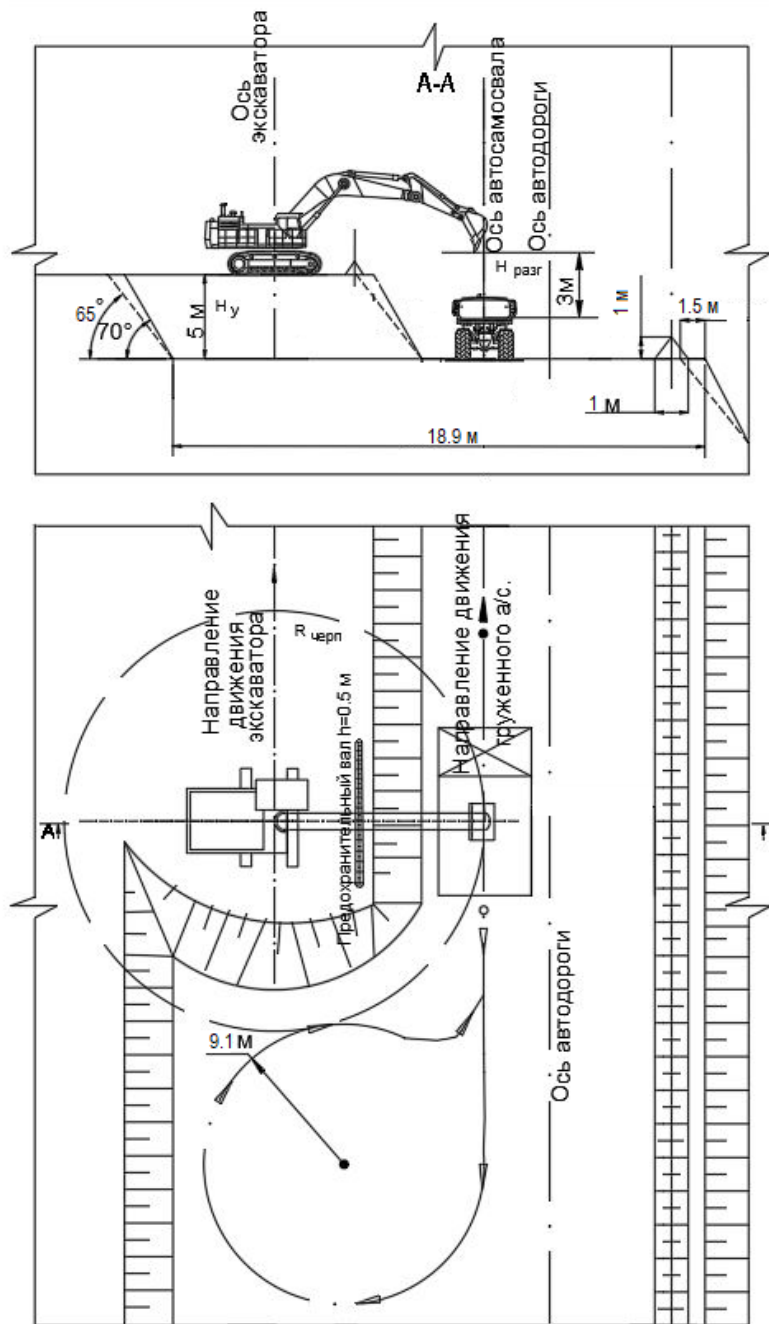


Рисунок 3.15.2.1 - Схема погрузки экскаватором Volvo EC380 D с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота автосамосвала Volvo A45G

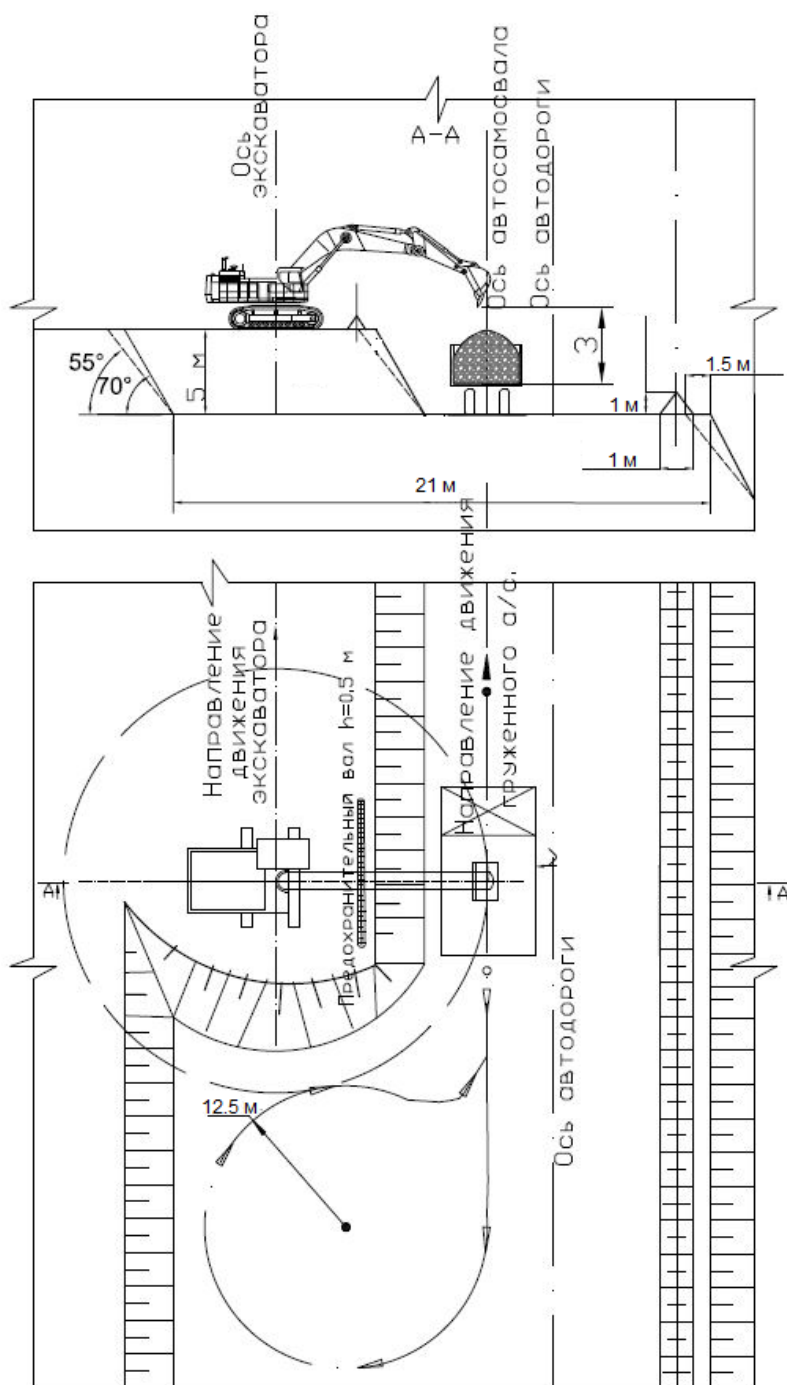


Рисунок 3.15.2.2 - Схема погрузки экскаватором Volvo EC750 D с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота автосамосвала LGMG MT86

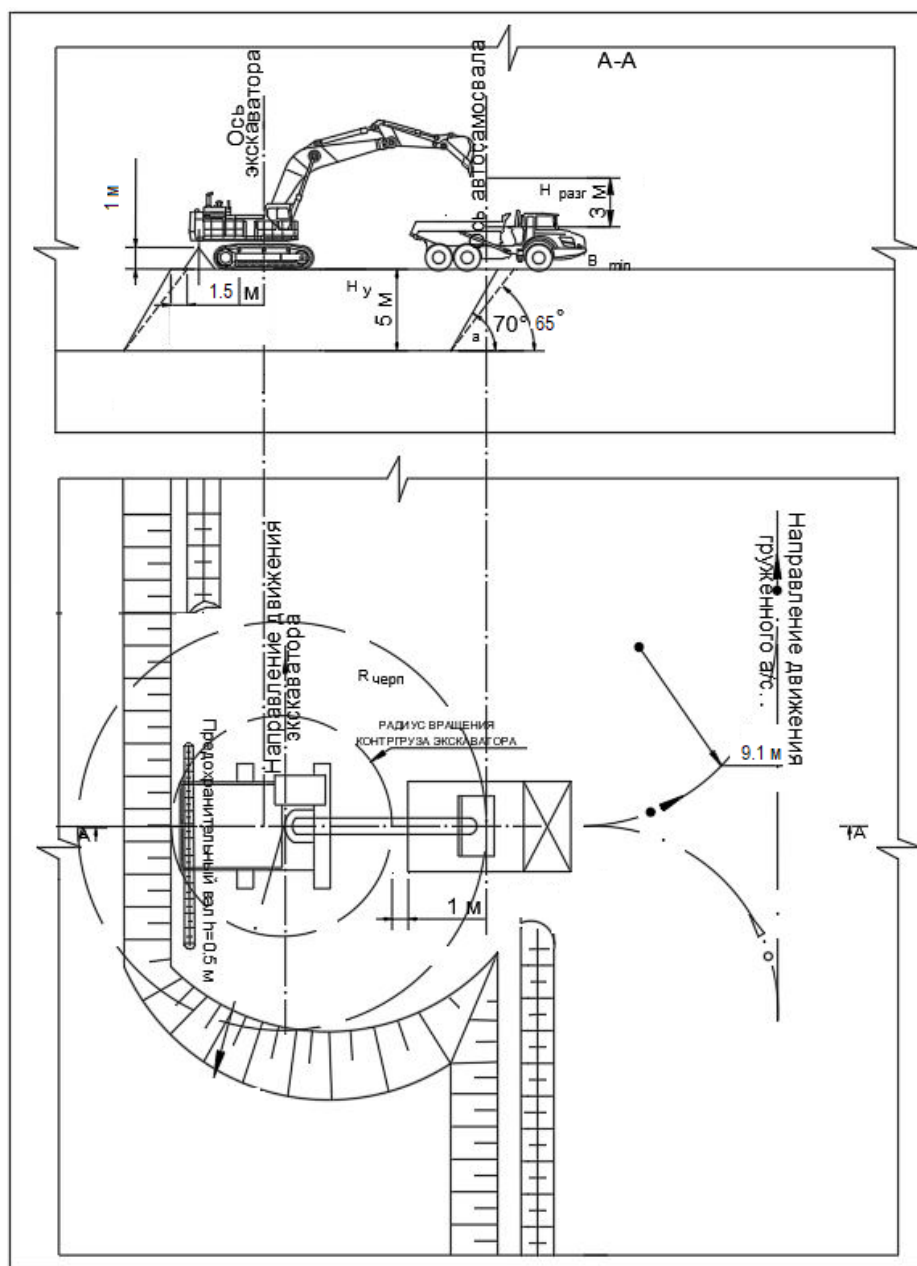


Рисунок 3.15.2.3 - Схема погрузки экскаватором Volvo EC380 D с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота автосамосвала Volvo A45G

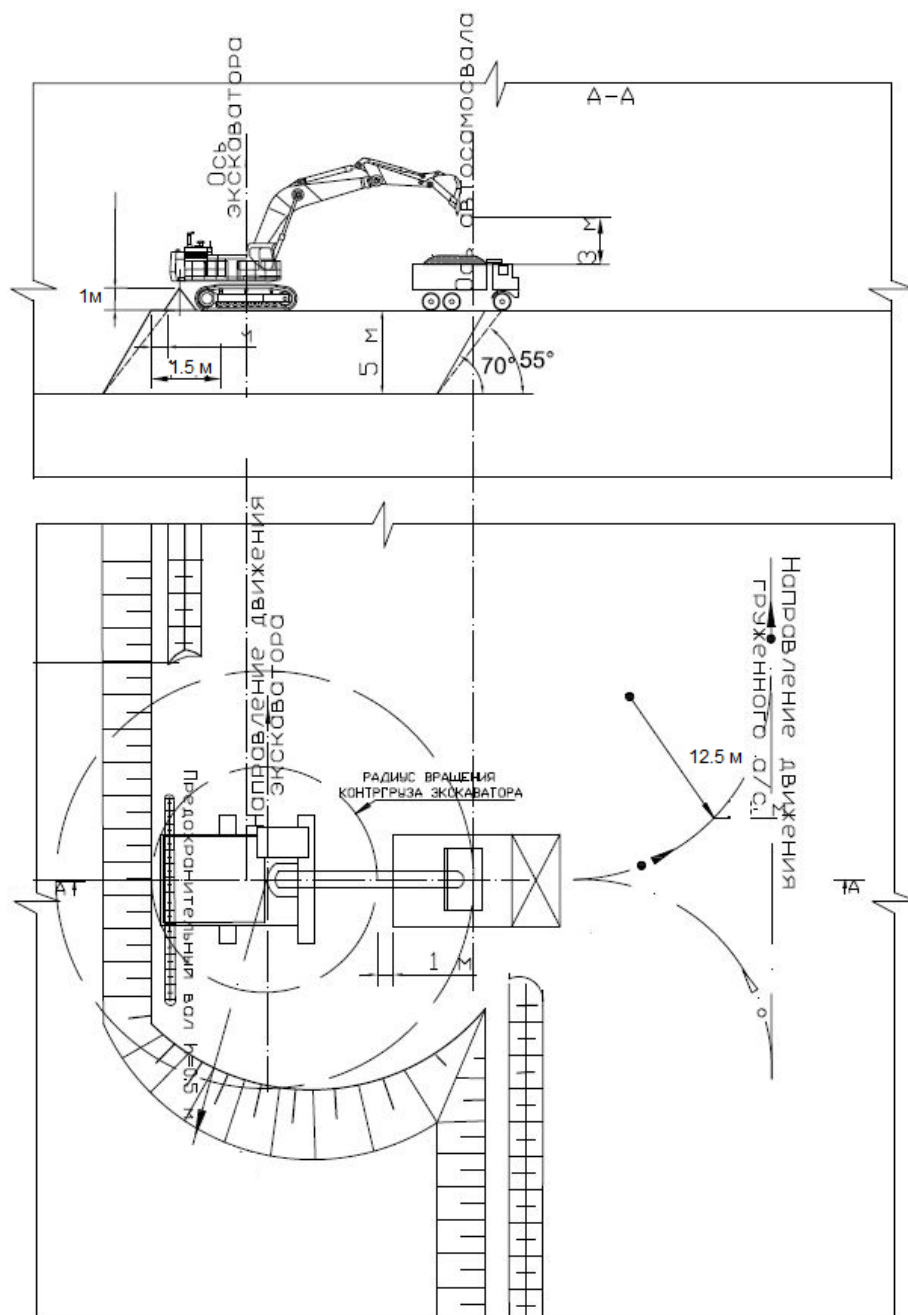


Рисунок 3.15.2.4 - Схема погрузки экскаватором Volvo EC750D с нижним черпанием (при высоте уступа 5 м) с погрузкой при наличии площадки для разворота автосамосвала LGMG MT86

3.15.3 Расчет выемочно-погрузочного оборудования

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

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, $м^3$;

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:

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

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

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

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

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

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

D_p – количество рабочих дней в году;

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

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

Таблица 3.15.3.1 – Исходные данные и расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования

Показатели	Параметры для экскаватора	
	Volvo EC750D	Volvo EC380 D
Среднее время цикла при погрузке горной массы ($t_{ц}$, сек.)	33.0	43.0
Номинальная вместимость ковша, куб.м	5	3
Коэффициент наполнения ковша	0.9	0.9

Продолжение таблицы 3.15.3.1

Показатели	Параметры для экскаватора	
	Volvo EC750D	Volvo EC380 D
Коэффициент разрыхления пород (K_p)	1.35	1.35
Влажность, %	2.0	2.0
Коэффициент использования выемочно-погрузочного оборудования на погрузке горной массы в течение часа ($K_э$)	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 ($м^3/т$)	300/ 801	190/ 507
Эксплуатационная часовая производительность ($м^3/т$)	271/ 724	163/ 435
Эксплуатационная сменная производительность ($м^3/т$)	1 950/ 5 207	1 097/ 2 929
Суточная производительность ($м^3/т$)	3 900/ 10 413	2 194/ 5 858
Годовая производительность ($м^3/т$)	1 445 800/ 3 860 286	789 750/ 2 108 633

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.

Сводная информация по производительности выемочно-погрузочного оборудования приведена в таблице 3.15.3.2

Таблица 3.15.3.2 - Производительность экскаваторов

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

Расчет необходимого общего количества экскаваторов по периодам отработки карьеров месторождений Маясалган 2 и Миялы представлен в таблицах 3.15.3.3 и 3.15.3.4.

Таблица 3.15.3.3 - Расчёт необходимого количества экскаваторов для ведения горных работ на месторождении Маясалган 2

Показатели	Ед.изм.	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Объем экскавируемой вскрыши	тыс. м³	33,24	319,82	25	20	12	8	3
Объем добываемой руды	тыс. м³	66,57	110,16	18,73	14,98	11,24	7,49	3,75
Объем горной массы	тыс. м³	99,81	429,97	43,73	34,98	23,24	15,49	6,75
Производительность экскаватора по вскрыше	тыс.м³/год	1 445,8	1 445,8	1 445,8	1 445,8	1 445,8	1 445,8	1 445,8
Производительность экскаватора по руде	тыс.м³/год	789,8	789,8	789,8	789,8	789,8	789,8	789,8
Общее количество экскаваторов по вскрыше	шт	0,02	0,22	0,02	0,01	0,01	0,01	0,002
Общее количество экскаваторов по руде	шт	0,08	0,14	0,02	0,02	0,01	0,01	0,005
Инвентарное количество экскаваторов на вскрыше	шт	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество экскаваторов на руде	шт	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Проектом принимается максимальное количество экскаваторов на горных работах – 2 ед., которые будут использоваться по видам горных работ:

- для выемки и погрузки вскрыши (Volvo EC750D) – 1 ед.,
- для выемки и погрузки руды (Volvo EC380D) – 1 ед.

Таблица 3.15.3.4 - Расчёт необходимого количества экскаваторов для ведения горных работ на месторождении Миялы

Показатели	Ед.изм.	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Объем экскавируемой вскрыши	тыс. м³	2 063	4 060	150	120	60	40	10
Объем добываемой руды	тыс. м³	112,59	119,49	18,80	15,04	11,28	7,52	3,76
Объем горной массы	тыс. м³	2 176	4 180	168,80	135,04	71,28	47,52	13,76
Производительность экскаватора по вскрыше	тыс.м³/год	1 445,8	1 445,8	1 445,8	1 445,8	1 445,8	1 445,8	1 445,8
Производительность экскаватора по руде	тыс.м³/год	789,8	789,8	789,8	789,8	789,8	789,8	789,8
Общее количество экскаваторов по вскрыше	шт	1,43	2,81	0,10	0,08	0,04	0,03	0,007
Общее количество экскаваторов по руде	шт	0,14	0,15	0,02	0,02	0,01	0,01	0,005
Инвентарное количество экскаваторов на вскрыше	шт	2,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Инвентарное количество экскаваторов на руде	шт	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Проектом принимается максимальное количество экскаваторов на горных работах – 4 ед., которые будут использоваться по видам горных работ:

- для выемки и погрузки вскрыши (Volvo EC750D) – 3 ед.,
- для выемки и погрузки руды (Volvo EC380D) – 1 ед.

3.16 Транспортировка горной массы

3.16.1 Обоснование принятого вида транспорта

Горнотехническим условиям разработки месторождения Маясалган 2 присущи следующие особенности:

- 1) месторождение будет разрабатываться одним карьером;
- 2) годовой грузооборот не превышает 0,43 млн. м³ горной массы;
- 3) расстояние транспортирования не более 0,8 км.

Горнотехнические условия разработки месторождения Миялы следующие:

- 1) месторождение будет разрабатываться в общем двумя карьерами – один на участке «Центральный», один на участке «Восточный»;
- 2) годовой грузооборот не превышает 4,6 млн. м³ горной массы;
- 3) расстояние транспортирования не более 1,5 км.

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

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

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

3.16.2 Параметры автодорог и транспортных берм

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

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

$$Ш = П_y + П_п + П_п + П_{он} + П_д + П_в + П_б,$$

где:

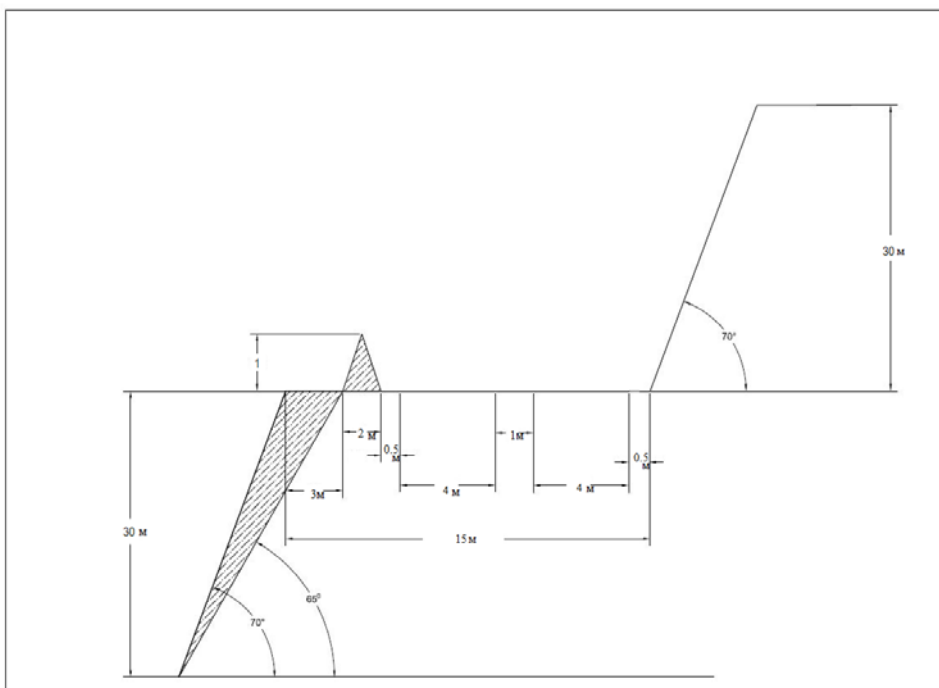
- $П_y$ – расстояние от нижней бровки уступа до проезжей части (0,5-1 м);
 $П_п$ – ширина проезжей части для автосамосвала LGMG MT86 (4 м);
 $П_п$ – ширина дистанции между двумя автосамосвалами (1-2 м);
 $П_{он}$ – ширина обочины от кромки автодороги до подошвы грунтового вала (0,5-1 м);
 $П_в$ – ширина подошвы грунта вала (2 м);
 $П_б$ – ширина призмы возможного обрушения (3 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 3 м;

Все капитальные автодороги имеют покрытие из дорожной одежды переходного типа.



*План горных работ отработки минеральных запасов месторождений,
входящих в участок недр Маясалган в Павлодарской области*

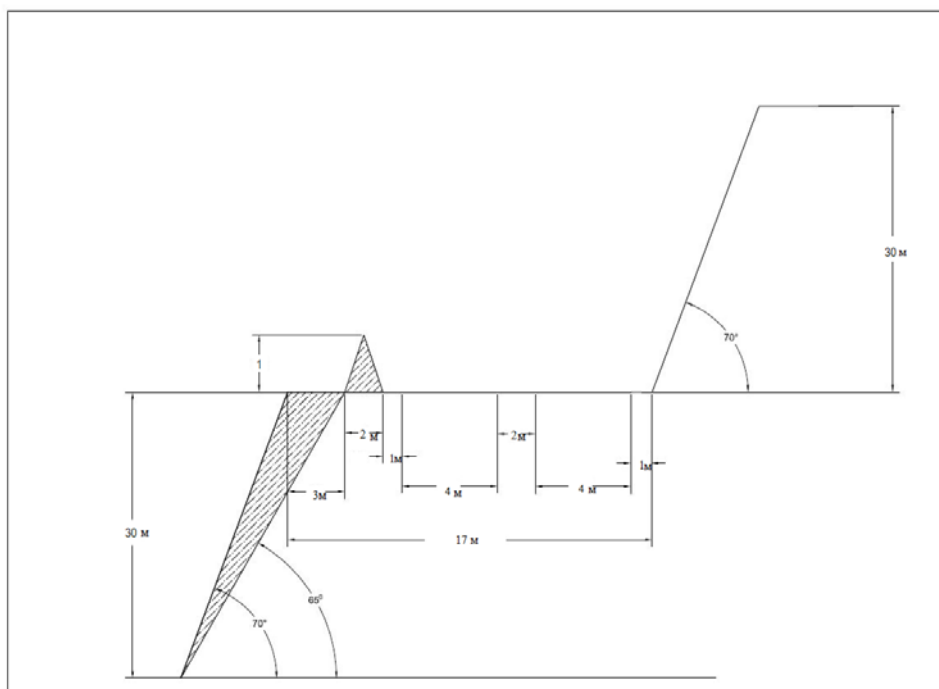


Рисунок 3.16.2.2 - Схема капитальных автодорог участка «Центральный» м. Миялы

Автосамосвалы марки LGMG MT86 с колесной формулой 6*4, планируется использовать на транспортировке горной массы месторождения Маясалган 2, участка «Восточный» и верхних горизонтов карьера участка «Центральный» месторождения Миялы, с движением по автодорогам с покрытием и продольным уклоном капитального съезда 80-100⁰/∞.

В соответствии с планируемым использованием на транспортировке горной массы автосамосвалов марки Volvo A45G с колесной формулой 6*6, на основании таблицы №26 СП РК 3.03-122-2013 руководящий продольный уклон автодорог с покрытием капитального съезда карьера участка «Центральный» месторождения Миялы ниже горизонта +390 м принят 120⁰/∞.

Технические характеристики установленные заводом-изготовителем автосамосвалов Volvo A45G и LGMG MT86 позволяют преодолевать выше перечисленные продольные уклоны автодорог.

В связи с тем, что годовой объем перевозки горной массы на месторождении Маясалган 2 не превышает 5 млн. тонн, на основании таблицы №22 СП РК 3.03-122-2013 все технологические автодороги месторождения относятся к III-к категорий.

Годовой объем перевозки горной массы на месторождении Миялы составляет от 5 до 15 млн. тонн, в связи с чем все технологические автодороги относятся к II-к категорий.

Допустимая скорость движения транспорта на внутриплощадочных автомобильных дорогах в карьере, относящихся к III-к категории - составляет 20 км/ч; относящихся ко II-к категории - составляет 25 км/ч (таблица №23 СП РК 3.03.122-2013).

3.17 Буровзрывные работы

3.17.1 Обоснование выбора бурового станка

Буровзрывные работы на месторождениях Маясалган 2 и Миялы планируется осуществлять на основании договора с подрядными организациями.

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

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

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

3.17.2 Выбор типа ВВ для производства взрывных работ

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

Таблица 3.17.2.1 - 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 пневмозарядании. Отсутствие избирательного выноса компонентов ВВ из заряда обеспечивает качество зарядания 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 зарядания шпуров и скважин как в подземных, так и наземных условиях не опасных по газу и пыли.

3.17.3 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;

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

γ – плотность горной породы, т/м³;

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

Полученная 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, расстояние (в) между рядами скважин с учетом коэффициента сближения при $\omega=1.0$ равен 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:

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

где: d_c – диаметр скважины, мм.

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

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

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

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

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

n – количество рядов скважин в блоке, шт.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Объем (Q_n) негабаритных кусков определен по формуле:

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

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

Количество негабаритных кусков:

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

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

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

Для бурения шпуров принимаются бурильные молотки ПР-19.

Количество шпурометров, необходимое для ликвидации годового объема негабаритных кусков:

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

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

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

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

Исходные данные и результаты расчета параметров буровзрывных работ для месторождений Маясалган 2 и Миялы приведены в таблице 3.17.3.1.

Таблица 3.17.3.1 - Исходные данные и расчет параметров БВР

№ п/п	Наименование	Расчетные показатели параметров БВР	
		по вскрыше	по руде
1	Высота уступа (H_y), м	10	5
2	Угол откоса уступа, град	70	70
3	Диаметр скважины ($d_{скв}$), м	0.165	0.115
4	Плотность заряда ВВ, т/м ³	1,2	1,2
5	Плотность взрывааемых пород:		
	руды (ρ_r), т/м ³ вскрыши (ρ_n), т/м ³	- 2,66-2,67	2,66-2,67 -
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	25,6	15,3
14	Вес заряда в скважине ($Q_{скв}$), кг	184,3	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 (a_n), м	4	3
18	Расстояние между рядами скважин (b), м	4	3
19	Количество рядов скважин (n)	5	5
20	Ширина взрываемого блока ($B_{бл}$), м	24	17
21	Длина взрываемого блока ($L_{бл}$):		
	рудного, м породного, м	- 206,8	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	- 644	469,8 -
24	Выход горной массы с 1м скважины в блоке ($V_{гм}$), м ³ /п.м.	15,6	11,0

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

Расчетный среднегодовой расход ВВ по годам эксплуатации карьеров месторождений Маясалган 2 и Миялы сведен в таблицах 3.17.3.2 и 3.17.3.3.

Таблица 3.17.3.2 - Расчет среднегодового потребления ВВ месторождения Маясалган 2

Показатели	Ед. изм	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.	2031 г.	Итого
Годовой объем взрывающей руды	тыс .м ³	66,57	110,16	18,73	14,98	11,24	7,49	3,75	232,91
Объем бурения по руде	п.м.	6 052	10 014	1 702	1 362	1 021	681	340	21 174
Количество скважин	шт	1 043	1 727	294	235	176	117	59	3 651
Годовой объем взрывающей вскрыши	тыс .м ³	33,24	319,82	25,00	20,00	12,00	8,00	3,00	421,05
Объем бурения по вскрыше	п.м.	2 131	20 501	1 603	1 282	769	513	192	26 991
Количество скважин	шт	185	1 783	139	111	67	45	17	2 347
Средний удельный расход ВВ Игдарин (ЭГ и ЭГА) на руде и на вскрыше	кг/ м ³	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Среднегодовой расход ВВ Игдарин (ЭГ и ЭГА)	т	133	573	58	47	31	21	9	872
Среднегодовой расход Петроген П,Ø70мм, (вес партона 1,0 кг)	т	1,23	3,51	0,43	0,35	0,24	0,16	0,08	6,00

Таблица 3.17.3.3 - Расчет среднегодового потребления ВВ месторождения Миялы

Показатели	Ед. изм	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.	2031 г.	Итого
Годовой объем взрывающей руды	тыс .м ³	112,59	119,49	18,80	15,04	11,28	7,52	3,76	288,47
Объем бурения по руде	п.м.	10 235	10 863	1 709	1 367	1 025	684	342	26 225
Количество скважин	шт	1 765	1 873	295	236	177	118	59	4 521
Годовой объем взрывающей вскрыши	тыс .м ³	2 064	4 060	150	120	60	40	10	6 504
Объем бурения по вскрыше	п.м.	132 285	260 258	9 615	7 692	3 846	2 564	641	416 903
Количество скважин	шт	11 503	22 631	836	669	334	223	56	36 252
Средний удельный расход ВВ Игдарин (ЭГ и ЭГА) на руде и на вскрыше	кг/ м ³	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Среднегодовой расход ВВ Игдарин (ЭГ и ЭГА)	т	2 902	5 573	225	180	95	63	18	9 056
Среднегодовой расход Петроген П,Ø70мм, (вес партона 1,0 кг)	т	13,27	24,50	1,13	0,90	0,51	0,34	0,11	40,77

Technical drawing of a dam cross-section. The drawing includes the following dimensions and labels:

- Top Dimensions:** c , b , a , 4.0 , 3.1 , 4.0 .
- Left Side Dimensions:** H_{dam} , 10.0 , 70° .
- Internal Vertical Dimensions:** 4.3 , 7.2 , 11.5 , 1.5 .
- Internal Horizontal Dimensions:** 0.165 , $d \text{ exd.}$, $L \text{ and.}$, $L \text{ exd.}$, $L \text{ zap.}$, $L \text{ nep.}$.
- Bottom Dimensions:** 6.64 , W .

[illegible]

*План горных работ отработки минеральных запасов месторождений,
входящих в участок недр Маясалган в Павлодарской области*

3.17.4 Расчет производительности буровых станков

Для бурения взрывных скважин на месторождениях Маясалган 2 и Миялы приняты буровые станки марки Epiroc FlexiROC с диаметром долота 165 мм и буровой станок JK 590 с диаметром долота 115 мм.

Количество буровых станков определено по формуле:

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

где: $Q_{годi}$ – годовой объем взрывааемых горных пород, $м^3$,

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

$g_{гmi}$ – выход горной массы с 1 п.м. скважины, $м^3/п.м.$

Расчет производительности буровых станков приведен в таблице 3.17.4.1.

Таблица 3.17.4.1 - Расчет производительности буровых станков

№	Показатели	Ед. изм.	FlexiROC	JK 590
1	Техническая скорость бурения	м/час	34,5	17,4
2	Длина скважин	м	11.5	5.8
3	Чистое время бурения одной скважины	мин	20	20
4	Коэффициент использования бурового станка		0,8	0,8
5	Коэффициент технической готовности бурового станка		0,85	0,85
6	Сменная производительность бурового станка	м/см	258	130
7	Суточная производительность бурового станка	м/сут	416	260
8	Годовая производительность бурового станка	п.м/год	151 840	94 900

Таблица 3.17.4.2 - Расчетное потребное количество буровых станков для месторождения Маясалган 2

Показатели	Ед.изм	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Объем взрывааемой руды	тыс.м ³	66,57	110,16	18,73	14,98	11,24	7,49	3,75
Объем взрывааемой вскрыши	тыс.м ³	33,24	319,82	25	2	12	8	3
Выход руды с 1 п.м (на 5 м уступах)	м ³ /п.м	11						
Выход вскрыши с 1 п.м (на 10 м уступах)	м ³ /п.м	15,6						
Объем бурения взрывных скважин по руде (JK 590)	п. м	6 052	10 014	1 702	1 362	1 021	681	340
Объем бурения взрывных скважин по вскрыше (FlexiROC)	п. м	2 131	20 501	1 603	1 282	769	513	192
Потребное количество буровых станков на руде (JK 590)	ед	0,06	0,11	0,02	0,01	0,01	0,01	0,004
Потребное количество буровых станков на вскрыше (FlexiROC)	ед	0,01	0,14	0,01	0,01	0,01	0,003	0,001
Инвентарное количество буровых станков на руде (JK 590)	ед	1	1	1	1	1	1	1
Инвентарное количество буровых станков на вскрыше (FlexiROC)	ед	1	1	1	1	1	1	1

Проектом принимается максимальное количество буровых станков – 2 ед., которые будут использоваться по видам горных работ:

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

Таблица 3.17.4.3 - Расчетное потребное количество буровых станков для месторождения Миялы

Показатели	Ед.изм	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Объем взрываваемой руды	тыс.м ³	112,59	119,49	18,80	15,04	11,28	7,52	3,76
Объем взрываваемой вскрыши	тыс.м ³	2 064	4 060	150	120	60	40	10
Выход руды с 1 п.м (на 5 м уступах)	м ³ /п.м	11						
Выход вскрыши с 1 п.м (на 10 м уступах)	м ³ /п.м	15,6						
Объем бурения взрывных скважин по руде (JK 590)	п. м	10 235	10 863	1 709	1 367	1 025	684	342
Объем бурения взрывных скважин по вскрыше (FlexiROC)	п. м	132 285	260 258	9 615	7 692	3 846	2 564	641
Потребное количество буровых станков на руде (JK 590)	ед	0,11	0,11	0,02	0,01	0,01	0,01	0,004
Потребное количество буровых станков на вскрыше (FlexiROC)	ед	0,87	1,71	0,06	0,05	0,03	0,017	0,004
Инвентарное количество буровых станков на руде (JK 590)	ед	1	1	1	1	1	1	1
Инвентарное количество буровых станков на вскрыше (FlexiROC)	ед	1	2	1	1	1	1	1

Проектом принимается максимальное количество буровых станков – 3 ед., которые будут использоваться по видам горных работ:

- для бурения вскрыши (FlexiROC) – 2 ед., для бурения руды (JK 590) – 1 ед.

3.17.5 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:

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

где: η_3 - коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Коэффициент крепости пород f месторождения Маясалган 2 и Миялы, по шкале проф. М.М. Протодеяконова равен 12. Тогда расстояние опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов равно:

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

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

$$r_{в.ч} = K_v \sqrt{Q_{з.о}}$$

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

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

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

Границы опасной зоны опасного воздействия на здания и сооружения воздушной ударной волны при полном отсутствии повреждений устанавливаются проектом **320 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 опасной зоны по действию воздушной волны на человека устанавливаются проектом **160 м**.

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

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

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

Таблица 3.17.5.1 - 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 $V_{кр} = 5$ 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:

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

3.18 Отвалообразование

3.18.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

Перевозка вскрышных пород месторождений Маясалган 2 и Миялы будет осуществляться во внешние породные отвалы.

Общий объем транспортировки вскрышных пород за время существования карьеров составит:

- 1) для месторождения Маясалган 2 – 296 875 м³;
- 2) для участка «Центральный» месторождения Миялы – 5 089 825 м³;
- 3) для участка «Восточный» месторождения Миялы – 1 413 855 м³.

Поверхность участков планируемых в качестве размещения отвалов пустой породы сухая, устойчивая и без косогоров.

Исходя из данных объемов складирования пород в отвалы, а также вследствие применения автомобильного транспорта, на месторождениях Маясалган 2 и Миялы принята бульдозерная технология отвалообразования.

3.18.2 Расчет бульдозерного отвалообразования

Общая площадь размещения отвала пустой породы 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= высота отвала месторождения Маясалган 2 составляет 10 м; высота отвала месторождения Миялы составляет 40 м.

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

Таким образом, расчетная площадь отвала составляет:

1) Для месторождения Маясалган 2

$$S = (296,875 \times 1,3) / (10 \times 0,7) / 10 = 5,5 \text{ га}$$

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

2) Для участка «Центральный» месторождения Миялы:

$$S = (5\,089,825 \times 1,3) / (40 \times 0,7) / 10 = 23,63 \text{ га}$$

Примечание: площадь породного отвала согласно проекту принята равной 19,7 га.

3) Для участка «Восточный» месторождения Миялы:

$$S = (1\,413,855 \times 1,3) / (20 \times 0,7) / 10 = 13,13 \text{ га}$$

Примечание: площадь породного отвала согласно проекту принята равной 6,6 га.

Площадь отвалов по основанию рассчитана в специализированном ПО Micromine:

1) для месторождения Маясалган 2 – **2,97 га**;

2) для участка «Центральный» месторождения Миялы - **19,7 га**;

3) для участка «Восточный» месторождения Миялы - **6,6 га**.

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 таблицах 3.18.2.1-3.18.2.2.

Таблица 3.18.2.1 - Показатели работы отвального хозяйства м. Маясалган 2

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
1	Емкость отвала вскрышных пород	куб.м	296 875
2	Коэффициент разрыхления пород	-	1.3
3	Высота отвала	м	10
4	Количество ярусов отвала	шт	1
5	Высота первого яруса	м	10
7	Площадь отвала	га	2,97
8	Угол естественного откоса	град	33

Таблица 3.18.2.2 - Показатели работы отвального хозяйства м. Миялы

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	
			уч. «Центральный»	уч. «Восточный»
1	Емкость отвала вскрышных пород	куб.м	5 089 825	1 413 855
2	Коэффициент разрыхления пород	-	1.3	1.3
3	Высота отвала	м	40	20
4	Количество ярусов отвала	шт	2	1
5	Высота первого яруса	м	20	20
6	Высота второго яруса	м	20	-
8	Площадь отвала	га	19,7	6,6
9	Угол естественного откоса	град	33	33

3.18.3 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 45^0 или 67^0 к продольной оси бульдозера. При планировании породы на высоких отвалах лемех обычно устанавливается перпендикулярно оси бульдозера, так как, в этом случае нет надобности, делать набор высоты отвала. Основные технологические параметры процесса автомобильно-бульдозерного отвалообразования приведены на рисунке 3.18.3.1.

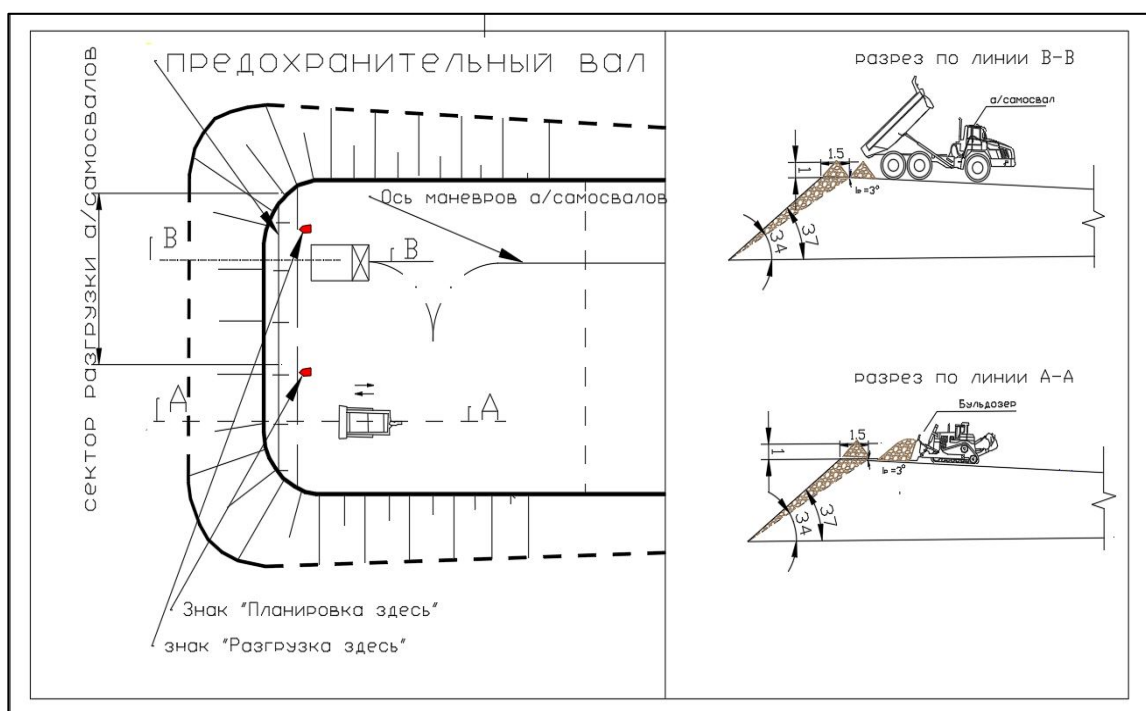


Рисунок 3.18.3.1 – Схема формирования бульдозерного отвала

3.19 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

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.

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

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.

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.

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.

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 поступающего количества сырья, осуществляется путем взвешивания.

3.20 Обеспечение устойчивости откосов бортов карьера

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

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.

3.21 Охрана недр

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

3.21.1 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 Миялы 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.

3.21.2 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 отдельно 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 Маясалаган 2 и Миялы планируется осуществлять от дизель-генераторных установок типа AKSA – 330 кВА. Подключение месторождений к внешним сетям электроснабжения (воздушным линиям электропередач) не планируется.

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 дизельными осветительными мачтами. 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 месторождений Маясалаган 2 и Миялы и определения мест подлежащих освещению, потребное количество необходимых прожекторов и мачт освещения будет уточнено расчетом.

4.3 Расчет электрических нагрузок и расхода электроэнергии

Расчеты электрических нагрузок карьеров Маясалаган 2 и Миялы производятся методом коэффициентов использования и максимума нагрузки в соответствии с «Указаниями по определению электрических нагрузок в промышленных установках».

Установленная суммарная мощность месторождений 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 суммарных электрических нагрузок и расхода электроэнергии

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

План горных работ отработки минеральных запасов месторождений, входящих в участок недр Маясалаган в Павлодарской области

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 определён как сумма естественных запасов воды, находящейся в пределах контура карьера и воронки депрессии, образующейся в результате дренажа, и динамических притоков, обеспечиваемых природным балансом и слагающихся преимущественно из количества выпадающих атмосферных осадков. Расчёт производится методом «большого колодца», при котором общая конфигурация горных выработок в плане приводится к круговому контуру дренажа с приведённым радиусом r_0 . Фильтрация воды к участку открытых разработок будет происходить при этом по всему периметру через борта карьера.

Расчет водопритоков в карьеры месторождения Маясалган 2 и Миялы произведен на основании следующий документов:

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

2. «Отчет по результатам выполненных инженерно-геологических и гидрогеологических исследований на участке Миялы», разработанного ТОО «Азимут Геология» на основании договора ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING» № F108/24 от 20.08.2024 года;

3. Письмо №32-2-03/609 от 14.08.2024 года от филиала РГП на ПХВ «Казгидромет» МЭПР РК по Павлодарской области с официальными сведениями о климатических характеристиках за 2019-2023 г. по данным наблюдений на метеостанции г. Экибастуз (Приложение 5);

4. 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 01.05.2012 г.);

5. «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 таблицы 5.3 СН РК 4.01-03-2011);

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

y – коэффициент простираемости ливневого дождя - 1,0;
 N – максимальное суточное количество ливневых осадков - 0,0696 м. По данным многолетних наблюдений метеостанции г. Экибастуз максимальное суточное количество осадков (ливневых дождей) составляет 69,6 мм;
 t_l – длительность выпадения ливня - 24 часа.

Расчет водопритока в карьеры за счет снеготаяния

Приток талых вод в карьеры определяется по формуле:

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

где: Q_c – приток снеготалых вод, м³/сут;

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

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

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

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

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

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 1-2 м.

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

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

$$Q_p = \frac{1,36 \cdot k \cdot H^2}{\lg R_{np} - \lg r_0}$$

где: Q_p – 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 1-2 м. Данные значения были подтверждены в ходе гидрогеологического бурения (статистический уровень подземных вод). Для расчетов принято максимальная мощность водоносного горизонта на последний год отработки карьеров месторождений Маясалган 2 и Миялы.

R_{np} – приведенный радиус влияния водоотлива, м.

$$R_{np} = 1,5 \cdot \sqrt{a \cdot t}$$

где: a – коэффициент уровнепроводности, определяемый из зависимости:

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

где: μ – коэффициент водоотдачи вмещающих пород,

Специальные исследования по определению водоотдачи вмещающих пород не проводились. С достаточной для практики точностью значение водоотдачи массива

трещиноватых пород может быть принято равным $\mu = 0,01$. Указанное значение несколько завышено, но оно создает определенный запас надежности прогноза водопритока.

Значение t с достаточной для расчетов точностью принимается равным времени эксплуатации карьеров, 2 года. Тогда $t = 365 \times 2 = 730$ суток.

Тогда приведенный радиус влияния водоотлива равен:

$$R_{пр} = 1,5 * \sqrt{a * 730}, \text{ м}$$

r_0 – приведенный радиус «большого колодца», м.

Радиус такой окружности определяется по формуле:

$$r_0 = \frac{P_{ср}}{2\pi}$$

В расчетах карьер рассматривается как «большой колодец», длина окружности которого равна периметру карьера в средней его части $P_{ср}$.

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

1) Для месторождения Маясалган 2:

за счет ливневых осадков $Q_{л} = 61,9 \text{ м}^3/\text{ч} = 1\,485,9 \text{ м}^3/\text{сут}$;

за счет снеготаяния $Q_{с} = 1,7 \text{ м}^3/\text{ч} = 40 \text{ м}^3/\text{сут}$;

за счет подземных вод $Q_{п} = 10,2 \text{ м}^3/\text{ч} = 245 \text{ м}^3/\text{сут}$.

2) Для участка «Центральный» месторождения Миялы:

за счет ливневых осадков $Q_{л} = 195 \text{ м}^3/\text{ч} = 4\,680 \text{ м}^3/\text{сут}$;

за счет снеготаяния $Q_{с} = 5,24 \text{ м}^3/\text{ч} = 125,8 \text{ м}^3/\text{сут}$;

за счет подземных вод $Q_{п} = 103 \text{ м}^3/\text{ч} = 2\,476 \text{ м}^3/\text{сут}$.

3) Для участка «Восточный» месторождения Миялы:

за счет ливневых осадков $Q_{л} = 119,8 \text{ м}^3/\text{ч} = 2\,875,76 \text{ м}^3/\text{сут}$;

за счет снеготаяния $Q_{с} = 3,2 \text{ м}^3/\text{ч} = 77,3 \text{ м}^3/\text{сут}$;

за счет подземных вод $Q_{п} = 38 \text{ м}^3/\text{ч} = 911 \text{ м}^3/\text{сут}$.

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

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

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

Наименование месторождения За счет ливневых осадков	Максимально-возможные водопритоки, (Q)						Максимально- возможный общий водоприток, (Qобщ)	
	За счет ливневых осадков		За счет снеготаяния		За счет подземных вод			
	м³/сут	м³/час	м³/сут	м³/час	м³/сут	м³/час	м³/сут	м³/час
Маясалган 2	1 485,9	61,9	40	1,7	245	10,2	1 730,9	72,1
уч. «Восточный» м. Миялы	4 680	195	125,8	5,24	2 476	103	7 156	298
уч. «Центральный» м. Миялы	2 875,76	119,8	77,3	3,2	911	38	3 786,76	157,8

5.2 Расчёт и выбор оборудования для водоотлива

Осушение скальных пород вскрыши и рудных тел в карьерах месторождений Маясалган 2 и Миялы 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.

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

За нормальный приток воды принят приток за счёт стабилизированных подземных вод $Q_{п}$ (м³/ч) и таяния твёрдых осадков $Q_{л}$ (м³/ч). Суммарный водоприток в карьер $Q_{к}$ (м³/ч) составит:

- 1) Для месторождения Маясалган 2 – 11,9 м³/ч;
- 2) Для участка «Центральный» месторождения Миялы – 108,24 м³/ч;
- 3) Для участка «Восточный» месторождения Миялы - 41,2 м³/ч;

Тогда производительность насосов (Р) может быть определена по формуле:

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

Производительность насосов по расчетной формуле составляет:

- 1) Для месторождения Маясалган 2 – 14,3 м³/ч;
- 2) Для участка «Центральный» месторождения Миялы – 129,9 м³/ч;
- 3) Для участка «Восточный» месторождения Миялы – 49,4 м³/ч;

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

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

где: $H_{к}$ = глубина карьера до разрабатываемого горизонта;

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

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

Манометрический напор насосной установки составит:

- 1) Для месторождения Маясалган 2 – 46 м;
- 2) Для участка «Центральный» месторождения Миялы – 156 м;
- 3) Для участка «Восточный» месторождения Миялы – 101 м.

Ориентировочный напор H_0 , который должен создавать насос при минимально необходимой производительности, находится в пределах, определяемых по следующему выражению:

$$H_0 = (1,05 - 1,18) H_{г-1,1} * H_{г-1}$$

Тогда, ориентировочный напор H_0 составляет:

- 1) Для месторождения Маясалган 2 – 50,6 м;
- 2) Для участка «Центральный» месторождения Миялы – 171,6 м;
- 3) Для участка «Восточный» месторождения Миялы – 111,1 м.

Расчётные показатели производительности и напора определены на период завершения отработки месторождений Маясалган 2 и Миялы.

На основании расчётных показателей ($Q_{нас}$, H_0) для постоянного водоотлива в карьерах принимается две насосные установки (основная и резервная) на базе центробежного многоступенчатого секционного насоса ЦНС 150/100.

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

Таблица 5.2.1 - Технические характеристики насоса

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

Внутренний диаметр нагнетательного трубопровода определён по формуле:

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

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

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

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

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

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

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

6 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

6.1 Генеральный план месторождения

Размещение зданий и сооружений на месторождениях Маясалган 2 и Миялы не планируется.

Режим работы на месторождениях Маясалган 2 и Миялы планируется вахтовый. Работники будут проживать в вахтовом поселке месторождения Аяк-Коджан ТОО «Fonet Er-Tai AK Mining».

Поселок расположен на расстоянии 1,6 км северо-западнее от карьера месторождения Миялы, за пределами санитарно-защитной зоны карьеров месторождений.

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

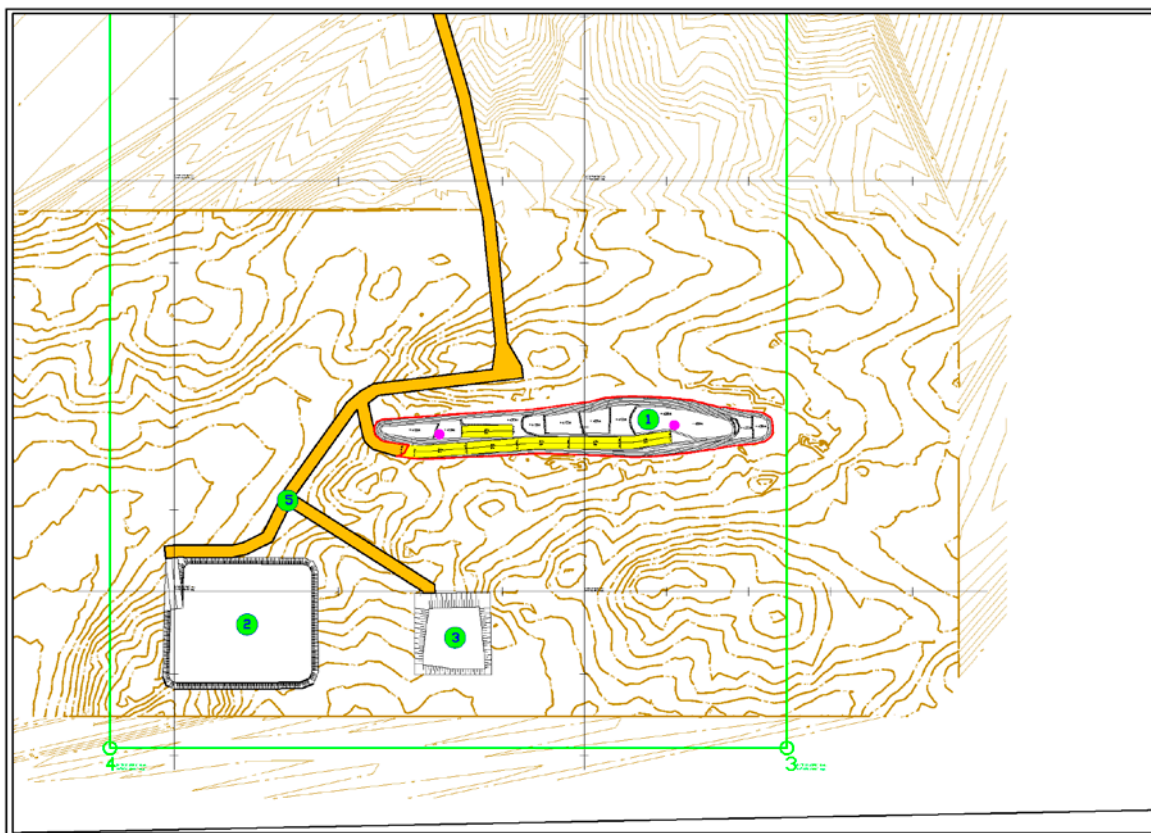


Рисунок 6.1.1 Генеральный план месторождения Маясалган 2
(1 – карьер, 2 породный отвал, 3 – склад ПРС, 4 – рудный склад; 5 – автодороги)

Координаты промышленной площадки месторождения Маясалган 2:

- 1) 51°1'7.2363" с.ш., 74°9'26.3354" в.д., 2) 51°1'7.5394" с.ш., 74°10'8.6406" в.д.,
- 3) 51°0'27.3943" с.ш., 74°10'9.3582" в.д., 4) 51°0'27.0913" с.ш., 74°9'27.0631" в.д.

Площадь карьера Маясалган 2 составляет **2,8 га.**

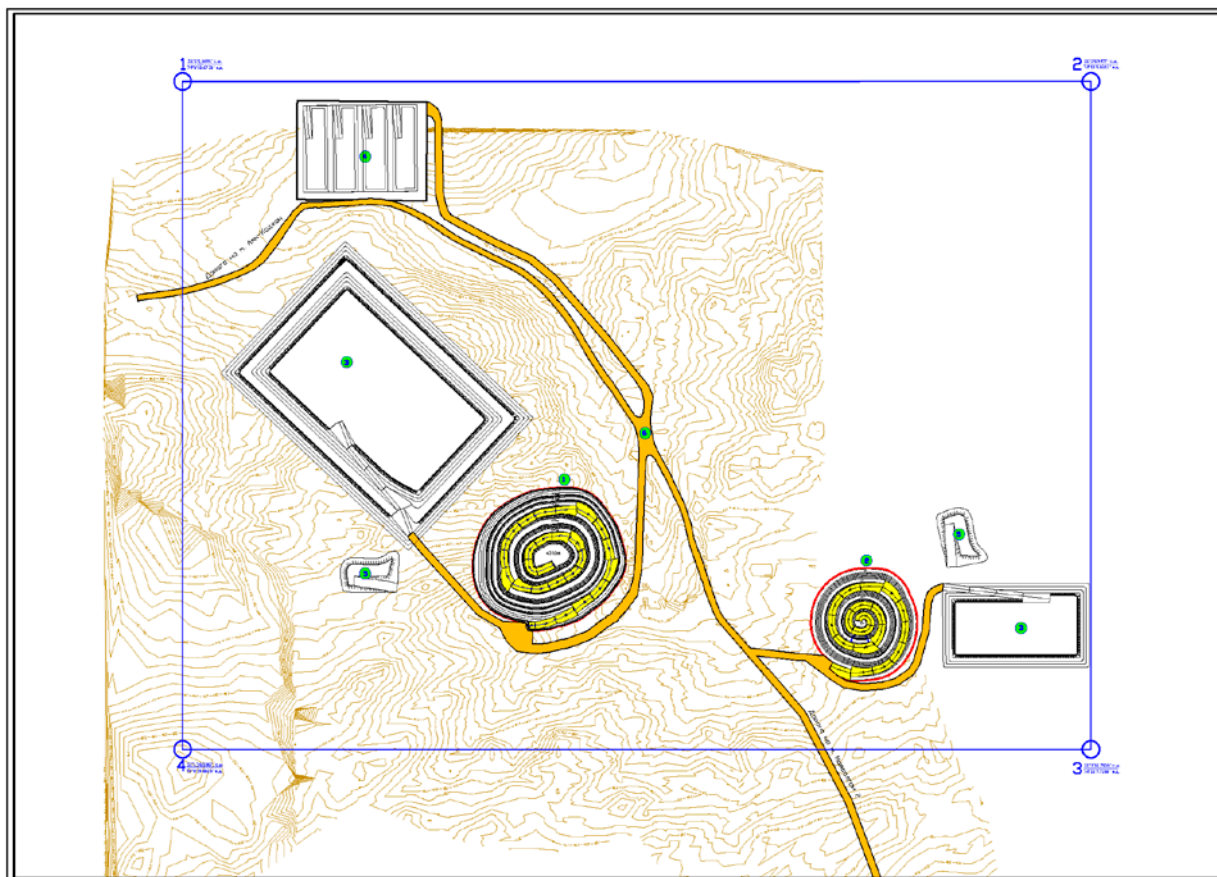


Рисунок 6.1.2 Генеральный план месторождения Миялы
(1 – карьер участка «Центральный», 2 – карьер участка «Восточный», 3 - породные отвалы, 4- рудный склад, 5 – склады ПРС, 6 – автодороги)

Координаты промышленной площадки месторождения Миялы:
1) 551°2'6.1640" с.ш., 74°8'18.6728" в.д., 2) 51°2'6.9477" с.ш., 74°10'6.8312" в.д.,
3) 51°1'16.7900" с.ш., 74°10'7.7288" в.д., 4) 51°1'16.0067" с.ш., 74°8'19.6028" в.д.

Площадь карьера участка «Центральный» месторождения Миялы составляет **8,4 га.**
Площадь карьера участка «Восточный» месторождения Миялы составляет **5,2 га.**

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

№	Наименование	Всего земель, га	
		м. Маясалган 2	м. Миялы
1	Карьер	2,8	уч.«Центральный» - 8,4; уч. «Восточный» - 5,2
2	Породный отвал	2,97	уч.«Центральный» - 19,7; уч.«Восточный» - 6,6
3	Склад почвенно-растительного слоя (ПРС)	0,8	уч.«Центральный» - 1,08; уч.«Восточный» - 1,08
4	Рудный склад	4,2	6,9
5	Межплощадочные поверхностные автодороги промышленной площадки	2,8	7,6
	Всего площадь объектов на промышленной площадке	13,6	56,6

6.2 Автодороги предприятия

По интенсивности движения дороги месторождения Маясалган 2 относятся к III-к категории, месторождения Миялы к II-к категории. Транспортирование вскрышных пород на отвал и склад руд осуществляется автосамосвалами.

Ширина проезжей части внеплощадочных дорог при двухполосном движении 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:

- для поверхностных автодорог месторождения Маясалган 2 (III-к категория) – от 11 до 36 м.
- для поверхностных автодорог месторождения Миялы (II-к категория) - от 11,5 до 38 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 скользких съездах устраиваются дороги с гравийно-щебеночным покрытием толщиной 10-15 см, которое обрабатывается поверхностно - активными веществами (ПАВ).

Покрытие стационарных дорог переходного типа из скальных пород. Одежда дорожного полотна толщиной 20 см.

Все технологические автодороги с переходным типом дорожных одежд из местных каменных и гравелисто-песчаных грунтов толщиной 10-15 м.

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

7 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Охрана окружающей среды предусматривает:

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

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

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

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

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

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

Планируемое место в горных работах на месторождении, технические и технологические решения, комплекс организационных и природоохранных мероприятий в целом, обеспечивают достаточную экологическую безопасность, минимизируют степень воздействия горных работ на месторождении на окружающую среду и социальную сферу.

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

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

8 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

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

- 1) применять технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан;
- 2) организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- 3) проводить обследование и диагностирование производственных зданий, технологических сооружений;
- 4) проводить технические освидетельствования технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах;
- 5) проводить экспертизу технических устройств, отработавших нормативный срок службы, для определения возможного срока их дальнейшей безопасной эксплуатации;
- 6) допускать к работе на опасных производственных объектах должностных лиц и работников, соответствующих установленным требованиям промышленной безопасности;
- 7) принимать меры по предотвращению проникновения на опасные производственные объекты посторонних лиц;
- 8) проводить анализ причин возникновения аварий, инцидентов, осуществлять мероприятия, направленные на предупреждение и ликвидацию вредного воздействия опасных производственных факторов и их последствий;
- 9) незамедлительно информировать территориальное подразделение уполномоченного органа в области промышленной безопасности, местные исполнительные органы, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, и работников об авариях и возникновении опасных производственных факторов;
- 10) вести учет аварий, инцидентов;
- 11) предусматривать затраты на обеспечение промышленной безопасности при разработке планов финансово-экономической деятельности опасного производственного объекта;
- 12) предоставлять в территориальные подразделения уполномоченного органа в области промышленной безопасности информацию о травматизме и инцидентах;
- 13) обеспечивать государственного инспектора при нахождении на опасном производственном объекте средствами индивидуальной защиты, приборами безопасности;
- 14) обеспечивать своевременное обновление технических устройств, отработавших свой нормативный срок службы;
- 15) декларировать промышленную безопасность опасных производственных объектов, определенных настоящим Законом;
- 16) обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с требованиями, установленными законодательством Республики Казахстан;
- 17) обеспечивать подготовку, переподготовку и проверку знаний специалистов, работников в области промышленной безопасности;
- 18) заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами и формированиями договоры на обслуживание в соответствии с законодательством Республики Казахстан или создавать объектовые профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования для обслуживания опасных производственных объектов этих организаций;
- 19) письменно извещать территориальное подразделение уполномоченного органа в области промышленной безопасности о намечающихся перевозках опасных веществ не менее чем за три календарных дня до их осуществления;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

9 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

9.1 Общие положения по экономике

В данной главе проведена экономическая оценка отработки запасов медных руд:
– по месторождению Маясалган 2 по состоянию на 02.01.2024 г. — в пределах открытых горных работ до горизонта +405 м;
– по месторождению Миялы по состоянию на 02.01.2025 г. — в пределах открытых горных работ до горизонта +310 м.

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

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

9.2 Анализ мирового рынка меди

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

На рисунке показаны крупнейшие производители меди в мире за период 2015-2023 гг.

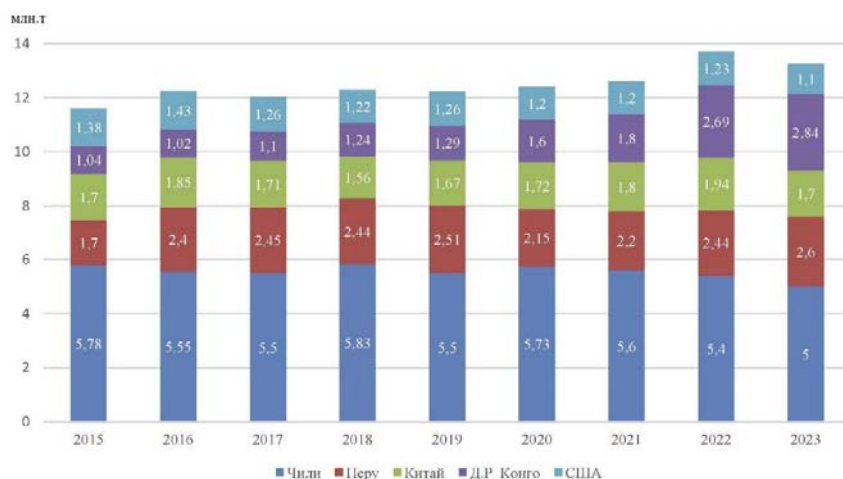


Рисунок 9.2.1 - Крупнейшие страны производители меди

Согласно последним данным Геологической службы США, в 2024 году мировое производство меди достигло 23 миллионов метрических тонн (МТ) в 2024 году.

Данные по добыче и производству меди за 2024 год для были дополнены данными, предоставленными Mining Data Online (MDO):

- 1) Чили - производство меди 5,3 миллиона тонн;
- 2) Д.Р Конго - производство меди 3,3 миллиона тонн;
- 3) Перу - производство меди 3,3 миллиона тонн;
- 4) Китай - производство меди 1,8 миллиона тонн;
- 5) США - производство меди 1,1 миллиона тонн.

9.3 Прогноз баланса и цены меди на мировом рынке

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

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

Прогноз добычи меди:

Ожидается, что мировая добыча меди вырастет на 3,5% в 2025 году, благодаря расширению мощностей в Демократической Республике Конго (Камоа-Kakula), Монголии (Ою-Толгой) и запуску Малмыжского месторождения в России.

Прогноз производства рафинированной меди:

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

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

Прогноз потребления меди:

В 2025 году ожидается рост мирового потребления рафинированной меди на 2,7%. В Китае потребление вырастет на 1,8%. В остальном мире, после снижения на 3,7% в 2023 году, ожидается восстановление потребления, чему будет способствовать расширение производства медных полуфабрикатов в Индии и других странах.

Баланс меди:

В 2025 году ожидается профицит рафинированной меди в размере 194 тыс. тонн.

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

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

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

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

Рисунок 9.3.1 - Прогноз мирового потребления и поставок рафинированной меди

План горных работ отработки минеральных запасов месторождений, входящих в участок недр Маясалган в Павлодарской области

В 2023 году, по оценке ICSG, мир столкнулся с дефицитом меди в 53 тыс. тонн.

ICSG отмечает, что в 2024 году в мире образовался значительный профицит меди. Также, согласно предварительным расчетам группы, только по итогам января-августа 2024 года избыток рафинированной меди на рынке составлял 535 тыс. тонн, при мировом производстве в 18 330 тыс. тонн и потреблении в 17 800 тыс. тонн.

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

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

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

Медь, дорожавшая в начале 2024 года, дала аналитикам повод ожидать скорого восстановления мировой экономики. Однако, рост сменился падением. Трехмесячные фьючерсы на медь на Лондонской бирже металлов (LME) опустились с пика в \$10 889 за тонну 20 мая на 15%, до \$8 768 за тонну 31 декабря. Аналогичная картина наблюдалась и на бирже Comex, подразделении Нью-Йоркской товарной биржи, где трехмесячные фьючерсы упали на 18,6%, с пика в \$5 за фунт (0,453 кг) или \$11 023 за тонну 20 мая, до \$4,03 за фунт (\$8 884 за тонну) 31 декабря. Правда, уже к 21 января 2025 года цена на LME поднялась до \$9 285 за тонну, а на Comex до \$4,34 за фунт (\$9 568 за тонну).

Текущая цена (по состоянию на 21.07.2025 г.) на трехмесячные (сентябрьские) фьючерсы на медь на Лондонской бирже металлов (LME) составляет \$9 778,50 за тонну, а на Comex \$5,6445 за фунт (12 460,26\$ за тонну).

Фьючерсы на медь на нью-йоркской бирже Comex выросли до рекордного уровня после того, как президент США Дональд Трамп 09.07.2025 г. заявил, что планирует ввести 50%-ную пошлину на импорт этого металла в рамках отраслевых тарифов, сообщает Bloomberg.

На Лондонской бирже металлов (LME) медь, напротив, отреагировала на новости о пошлинах снижением. По итогам 8 июля котировки фьючерсов на металл потеряли 0,48%, до \$9 807,53 за тонну.

Министр торговли США Говард Лютник, выступая на телеканале CNBC вскоре после заседания кабинета министров, заявил, что тариф на медь может быть введен уже в конце июля либо с начала августа. Он также подчеркнул, что расследование по вопросу о введении тарифов на металл завершено из-за угрозы национальной безопасности. Однако, помимо точных сроков введения пошлин, пока также неизвестны типы поставок и возможные исключения.

Если пошлины будут введены, они приведут к росту издержек во многих отраслях США, поскольку медь используется повсеместно — от потребительской электроники и автомобилей до строительства домов и дата-центров, подчеркивает Bloomberg.

Значительная разница в ценах между США и другими рынками может вызвать дисбалансы, пишет Bloomberg. В последние месяцы трейдеры уже торговали рекордными объемами меди, опережая возможное введение пошлин, о котором Трамп впервые говорил еще в феврале 2025 года. Таким образом, трейдеры могут начать скупать медь еще быстрее, пока пошлины на металл не вступили в силу.

«В краткосрочной перспективе цена значительно вырастет, потому что рынок ожидал более низкой ставки пошлины. Поэтому перед введением пошлин будет много закупок», — заявил основатель консалтинговой компании Plusmining Хуан Карлос Гуахадо.

Однако после введения пошлин может начаться сильный откат котировок, полагают эксперты.

Аналитики Citigroup в свою очередь предупреждают, что «скорое введение пошлин резко закроет окно для дальнейших масштабных поставок меди в США», что станет переломным моментом для медного рынка в 2025 году.

По мнению ведущего аналитика по китайскому рынку меди в Benchmark Mineral Intelligence Чжао Юнчэн, повышение пошлин станет негативным фактором для цен на медь на лондонской бирже LME в ближайшей перспективе. «Мы ожидаем сохранения волатильности до официального введения тарифов, после чего возможен резкий спад цен», — поясняет аналитик.

Аналитики Morgan Stanley считают, что решение Трампа поддержит цены на Comex, поскольку они будут отражать стоимость ввоза металла в США. Однако рост внутренних запасов может смягчить последствия в краткосрочной перспективе, полагают эксперты.

Заявление Трампа прозвучало на фоне ожидаемого резкого роста мирового спроса на медь в ближайшее десятилетие. Производители электромобилей, энергокомпаний и другие отрасли активно ищут сырье для собственного развития. Переход на возобновляемую энергетику потребует гораздо больше меди, чем могут обеспечить текущие мощности добывающих компаний, пишет Bloomberg.

Мировая медная промышленность готовилась к возможным пошлинам с февраля 2025 года, когда Трамп поручил Министерству торговли изучить вопрос о введении тарифов на основании угрозы национальной безопасности (в рамках ст. 232 Закона о расширении торговли). Однако планы встретили сопротивление производителей, которые сильно зависят от импорта, подчеркивает информационное агентство.

Чилийская государственная компания Codelco может больше всего пострадать от введения пошлин на медь, добавляет Bloomberg. На страну приходится около 500 тыс. из 700 тыс. тонн рафинированной меди, ежегодно импортируемой США, 350 тыс. из них поставляет Codelco.

По данным Morgan Stanley, импортная медь в США покрывает 36% спроса на металл. Основные поставщики — Чили (38%), Канада (28%) и Мексика (8%).

9.4 Исходные данные для экономической оценки

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

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

Для расчёта товарной продукции предприятия использовались календарные графики ведения горных работ, а также показатели извлечения, рассчитанные согласно исследованиям проведённым ВНИИЦВЕТМЕТ в 2024 году. Для окисленных руд принято извлечение в катодную медь при выщелачивании 60%. Для сульфидных руд извлечение меди при флотации составляет 88.55%.

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

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

Для прогноза цены меди был проведён анализ официальных цен на медь по котировкам фьючерс на фондовой бирже LME за 3-х летний период (с 18.07.2022 г. по 18.07.2025 г.), опубликованным в свою очередь на ее официальном сайте.



Рисунок 9.4.1 - Цена меди на LME с 18.07.2022 г до 18.07.2025 г.

На основе фактической динамики среднесуточных цен, для экономических расчётов прогнозная цена на медь принята размере 9 500 USD за тонну. Цена на серебро принята в расчетах 35 USD за тройскую унцию.

Расчёты выполнены в долларах США (USD). Показатели в тенге пересчитываются в USD по значению курса 500 тенге за 1 USD.

9.5 Расчёт налогов и других обязательных платежей в бюджет

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

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

9.6 Эксплуатационные затраты

Так как месторождения Маясалган 2 и Миялы является проектируемым горнодобывающим предприятием, то эксплуатационные затраты по отдельным видам работ приняты, согласно информации предоставленной бухгалтерией рудника-аналога Аяк-Коджан, за период с 01.01.2024 г по 31.12.2024 г, которая приведена в таблице 9.6.1.

Таблица 9.6.1 – Удельные эксплуатационные затраты на производство продукции

Наименование	Ед. изм.	Значение
Материалы для рудника из расчёта на 1 куб.м горной массы	USD/м ³	0.15
Заработная плата для работников рудника из расчёта на 1 куб.м горной массы	USD/м ³	0.47
Обслуживание оборудования на руднике из расчёта на 1 куб.м горной массы	USD/м ³	0.06
Оплата подрядных работ на 1 куб.м горной массы	USD/м ³	6.5
Другие производственные расходы рудника из расчёта на 1 куб.м горной массы	USD/м ³	0.18
Обслуживание оборудования и расходные материалы цеха выщелачивания на 1 т руды	USD/т	4.00
Заработная плата для цеха выщелачивания из расчёта на 1т руды	USD/т	1.35
Административно-управленческие расходы цеха выщелачивания на 1т руды	USD/т	0.25
Другие расходы для цеха выщелачивания на 1т руды	USD/т	0.19
Обслуживание оборудования и расходные материалы ОФ на 1 т руды	USD/т	8.00
Заработная плата для ОФ из расчёта на 1т руды	USD/т	3.38
Оплата подрядных работ на 1 т руды	USD/т	0.64
Другие расходы для ОФ на 1т руды	USD/т	0.47
Расходы по геологоразведочным работам на 1т руды	USD/т	0.50
Проектные и исследовательские работы на 1т руды	USD/т	0.50
Транспорт руды до обогатительной фабрики на 1т руды	USD/т	0.55
Транспорт концентрата на 1т концентрата	USD/т	0.68

Расходы головного офиса исключены из затрат, поскольку они уже полностью отнесены на себестоимость продукции предприятия-аналога, рудника Аяк-Коджан, который планируется разрабатывать одновременно с проектными месторождения Маясалган 2 и Миялы.

В состав эксплуатационных затрат входят расходы по контрактным обязательствам недропользователя

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

9.7 Амортизация

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

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

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

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

9.8 Расчёт стоимости товарной продукции

Производимой на предприятии товарной продукцией является медный концентрат, поэтому в настоящем отчёте оценка запасов выполнена на стадии горно-обогатительного передела. Цена на медь обоснована в анализе мирового рынка меди и составляет 9 500 USD/т. Цена на серебро обоснована в анализе мирового рынка меди и составляет 35 USD/ozt.

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

Дисконтные скидки учитывают отклонения в содержаниях металлов, а также затраты потребителя на пирометаллургический передел концентрата и рафинирование металлов.

С учётом действующих договорных условий произведён расчёт цен продажи концентрата в USD/т по годам эксплуатации рудника. Среднее значение цены продажи медного концентрата составляет 2 321 USD/т. Цена тонны катодной меди за вычетом стоимости рафинирования меди составляет 9 136 USD/т.

9.9 Капитальные затраты

Месторождения Маясалган 2 и Миялы будут вовлечены в разработку с целью восполнения запасов действующего рудника Аяк-Коджан, где все объекты производственного назначения, объекты транспорта, связи и объекты жилищно-гражданского назначения построены.

Затраты на проведение геологоразведочных работ на площади месторождения Маясалган 2 и Миялы учтены в капитальных затратах рудника Аяк-Коджан. Проведение горно-капитальных работ в период строительства карьера относится на себестоимость, так как добыча руды начинается с первого года работы рудника.

Остаточная стоимость зданий и сооружений основного и вспомогательного назначения, инфраструктурных объектов, машин и оборудования вспомогательного производства, учтены согласно ведомости фиксированных активов в размере 50% от активов рудника Аяк-Коджан.

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

Капитальные затраты на строительство электролизного завода, в том числе и цеха выщелачивания заложены в размере 20 млн. USD (10 млн. USD – фабрика, 5,2 млн. USD – ЛЭП, 2,5 млн. USD - кучное оборудование, 1 млн. USD - ДСК, 2 млн. USD - прочее). Основная часть затрат будет отнесена на действующий рудник Аяк Коджан.

На месторождения Маясалган 2 и Миялы заложено 10% от общей стоимости капитальных затрат на строительство электролизного завода (1 000 тыс. USD - строительство помещения цеха выщелачивания, 1 000 тыс. USD - приобретение оборудования для выщелачивания).

Объем капитальных затрат в промышленное освоение месторождения Маясалган 2 и Миялы приводится в таблице 9.9.1.

Таблица 9.9.1 – Капитальные затраты до начала освоения запасов

Наименование	Стоимость, тыс.USD
Здания и сооружения	4 382
Машины и оборудование	8 955
Канцелярские машины и компьютеры	69
Другие виды основных средств	189
Земельные участки	2
Итого:	13 597

Годовые капитальные затраты на поддержание предусмотрены в размере 10% от капитальных затрат и составляют 1 359 тыс.USD в год.

9.10 Финансово-экономическая модель

В таблице 9.10.1 приведена сводная финансово-экономическая модель отработки открытым способом принятых на государственный учет минеральных запасов меди и серебра месторождений Маясалган 2 и Миялы, с бортовым содержанием меди 0.2% и 0.5% соответственно.

Таблица 9.10.1 – Сводная финансово-экономическая модель разработки месторождений Маясалган 2 и Миялы

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
<i>Годы добычи руды</i>			1	2	3	4	5	6	7
Геологические запасы руды, тыс.т.	1 155		399	508	83	66	50	33	17
Содержание в геологических запасах:									
Сu, %	1,66		1,56	2,03	1,13	1,13	1,00	1,00	0,88
Ag, г/т	6,66		3,71	7,51	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65
Количество в геологических запасах:									
Сu, т	19 201		6 237	10 312	932	746	497	332	145
Ag, кг	7 691		1 482	3 811	799	639	480	320	160
Показатели добычи руды									
потери, %	3,56		3,42	3,43	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
разубоживание, %	13,8		19,3	19,9	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1
эксплуатационный коэффициент вскрыши, м³/т	4,98		4,39	7,16	1,75	1,75	1,20	1,20	0,65
Объем горной массы, тыс. м³	7 446		2 276	4 609	213	170	95	63	21
Вскрыша при открытой добыче, тыс. м³	6 925		2 097	4 380	175	140	72	48	13
Эксплуатационные запасы окисленной руды, тыс. т	1 031		477	404	50	40	30	20	10
Содержание в эксплуатационных запасах окисленной руды:									
Сu, %	1,28		1,26	1,46	0,90	0,90	0,80	0,80	0,70
Ag, г/т	4,85		3,00	5,86	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05
Количество в эксплуатационных запасах окисленной руды:									
Сu, т	13 205		6 024	5 901	450	360	240	160	70
Ag, кг	5 004		1 431	2 366	403	322	242	161	81
Эксплуатационные запасы сульфидной руды, тыс. т	358			208	50	40	30	20	10
Содержание в эксплуатационных запасах сульфидной руды:									
Сu, %	1,49			1,95	0,90	0,90	0,80	0,80	0,70
Ag, г/т	6,76			6,32	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38
Количество в эксплуатационных запасах сульфидной руды:									
Сu, т	5 337			4 057	450	360	240	160	70
Ag, кг	2 422			1 315	369	295	221	148	74

Продолжение таблица 9.10.1 – Сводная финансово-экономическая модель разработки месторождений Маясалган 2 и Миялы

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Медь из окисленной руды									
Извлечение Cu, %	60,0		60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Количество Cu, т	7 923		3 614	3 541	270	216	144	96	42
Медный концентрат из сульфидной руды									
Извлечение в концентрат: Cu, %	89			88,6	88,6	88,6	88,6	88,6	88,6
Ag, %	85			84,5	84,5	84,5	84,5	84,5	84,5
Содержания в концентрате: Cu, %	26,3			26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3
Ag, г/т				81	206	206	232	232	265
Выход концентрата, %	5,01			6,56	3,03	3,03	2,69	2,69	2,36
Производительность по концентрату, тыс. т	17,96			13,65	1,51	1,21	0,81	0,54	0,24
Количество в концентрате: Cu, т	4 726			3 592	398	319	213	142	62
Ag, кг	2 047			1 111	312	250	187	125	62
Биржевая цена металлов: Cu, USD/т	9 500		9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500
RCCu из расчёта 0.165 USD на 1 фунт меди, USD/т	364		364	364	364	364	364	364	364
Ag, USD/кг	1 125		1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125
Цена тонны катодной меди за вычетом стоимости рафинирования меди (RCCu), USD/т	9 136		9 136	9 136	9 136	9 136	9 136	9 136	9 136
Доход от продажи товарной меди полученной при выщелачивании, тыс.USD			33 022	32 348	2 467	1 973	1 316	877	384
Цена тонны медного концентрата, USD/т	2 321			2 190	2 324	2 324	2 352	2 352	2 387
Доход от продажи товарного концентрата полученного при обогащении, тыс.USD				29 899	3 520	2 816	1 899	1 266	562
Всего доход от реализации товарной продукции, тыс.USD	112 349		33 022	62 247	5 986	4 789	3 215	2 143	946
Производственные расходы на единицу в USD									
Материалы для рудника из расчёта на 1 куб.м горной массы	0,15		0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Работники рудника с повременной оплатой из расчёта на 1 куб.м горной массы	0,47		0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Обслуживание оборудования на руднике из расчёта на 1 куб.м горной массы	0,06		0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Оплата подрядных работ на 1 куб.м горной массы	6,50		6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
Другие производственные расходы рудника из расчёта на 1 куб.м горной массы	0,18		0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Обслуживание оборудования и расходные материалы цеха выщелачивания на 1 т руды	4,00		4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Заработная плата для цеха выщелачивания из расчёта на 1т руды	1,35		1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
Административно-управленческие расходы цеха выщелачивания на 1т руды	0,25		0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Другие расходы для цеха выщелачивания на 1т руды	0,19		0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19

Продолжение таблица 9.10.1 – Сводная финансово-экономическая модель разработки месторождений Маясалган 2 и Миялы

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Обслуживание оборудования и расходные материалы флотационной ОФ на 1 т руды	8,00			8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Заработная плата для флотационной ОФ на 1т руды	3,38			3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38
Административно-управленческие расходы флотационной ОФ на 1т руды	0,64			0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
Другие расходы флотационной ОФ на 1т руды	0,47			0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Расходы по геологоразведочным работам на 1т руды	0,50		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Проектные и исследовательские работы на 1т руды	0,50		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Транспорт руды до обогатительной фабрики на 1т руды	0,55		0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Транспорт концентрата на 1т концентрата	0,68			0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
Производственные расходы в тыс.USD:	67 405		20 253	39 816	2 634	2 107	1 338	892	365
Рудник									
Материалы для рудника	1 082		331	670	31	25	14	9	3
Работники рудника с повременной оплатой	3 481		1 064	2 155	99	79	44	29	10
Обслуживание оборудования на руднике	466		143	289	13	11	6	4	1
Оплата подрядных работ на 1 куб.м горной массы	48 400		14 794	29 962	1 381	1 105	614	410	133
Другие производственные расходы	1 358		415	841	39	31	17	11	4
Цех выщелачивания									
Обслуживание оборудования и расходные материалы цеха выщелачивания	4 124		1 909	1 615	200	160	120	80	40
Заработная плата для цеха выщелачивания из расчёта	1 395		646	546	68	54	41	27	14
Административно-управленческие расходы цеха выщелачивания	263		122	103	13	10	8	5	3
Другие расходы для цеха выщелачивания	196		91	77	9	8	6	4	2
Обогатительная фабрика									
Обслуживание оборуд. и расх. материалы ОФ	2 866			1 666	400	320	240	160	80
Заработная плата для ОФ	1 212			704	169	135	101	68	34
Административно-управленческие расходы ОФ	228			133	32	25	19	13	6
Другие расходы для ОФ	170			99	24	19	14	9	5
Общепроизводственная деятельность									
Расходы по геологоразведочным работам	695		239	306	50	40	30	20	10
Проектные и исследовательские работы	695		239	306	50	40	30	20	10
Транспорт руды до обогатительной фабрики	764		262	337	55	44	33	22	11
Транспорт концентрата	12,2			9,3	1,0	0,8	0,5	0,4	0,2
Налоги и отчисления, тыс.USD									
Ставки налога на добычу, %									
Су	8,6%		8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%	8,6%

Продолжение таблица 9.10.1 – Сводная финансово-экономическая модель разработки месторождений Маясалган 2 и Миялы

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Ag	7,5%		7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%
Налог на добычу, тыс.USD	16 245		5 191	8 697	825	660	444	296	131
Cu	15 596		5 066	8 376	757	606	404	269	118
Ag	649		125	322	67	54	40	27	13
Прочие налоги и отчисления, тыс.USD	2 279		549	960	179	168	152	142	131
отчисления в ликвидационный фонд	674		203	398	26	21	13	9	4
обучение казахстанских специалистов и образовательные гранты	67		20	40	3	2	1	1	0
отчисления на науку и инновации	674		203	398	26	21	13	9	4
отчисления на социально-экономическое развитие региона	70		10	10	10	10	10	10	10
плата за загрязнение окружающей среды	596		85	85	85	85	85	85	85
налог на имущество	131		19	19	19	19	19	19	19
другие налоги и платежи	68		10	10	10	10	10	10	10
Амортизационные отчисления, тыс.USD	10 040		2 658	2 087	1 620	1 265	995	788	628
Всего вычетов из дохода (производственные расходы + налоги и отчисления + амортизация + проценты по кредитам), тыс.USD	95 970		28 651	51 559	5 257	4 200	2 928	2 118	1 256
Прибыль до вычета амортизации, тыс.USD	26 418		7 029	12 774	2 348	1 854	1 281	813	319
Производственная прибыль (доход - все вычеты из дохода), тыс.USD	16 378		4 371	10 687	729	589	287	25	-310
Прибыль/убыток с учётом возмещения накопленного убытка за пять предшествующих лет, тыс.USD			4 371	10 687	729	589	287	25	-310
Налогооблагаемая прибыль с учётом возмещения накопленного убытка, тыс.USD	16 688		4 371	10 687	729	589	287	25	
Ставка корпоративного подоходного налога, %			20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Налог на прибыль, тыс.USD	3 338		874	2 137	146	118	57	5	
Прибыль до выплаты основной суммы кредитов (производственная прибыль - налог на прибыль), тыс.USD	13 041		3 496	8 550	583	471	229	20	-310
Чистая прибыль (производственная прибыль - налог на прибыль, тыс.USD)	9 703		2 622	6 412	437	353	172	15	-310
Капитальные вложения (инвестиции), тыс.USD	13 597	13 432	24	24	24	24	24	24	24
здания и сооружения, группа 1	4 382	4 292	13	13	13	13	13	13	13
машины и оборудование, группа 2	8 955	8 881	11	11	11	11	11	11	11
канцелярские машины и компьютеры, группа 3	69	69	0	0	0	0	0	0	0
основные средства, не вошедшие в 1, 2 и 3 группы, группа 4	189	189	0	0	0	0	0	0	0
Земля с амортизацией по нулевой ставке	2	2							
Остаточная стоимость ОС, тыс.USD :			10 774	8 688	7 068	5 803	4 808	4 021	3 392
здания и сооружения, группа 1			3 874	3 499	3 160	2 856	2 582	2 335	2 113
машины и оборудование, группа 2			6 668	5 009	3 765	2 832	2 132	1 607	1 213

Продолжение таблица 9.10.1 – Сводная финансово-экономическая модель разработки месторождений Маясалган 2 и Миялы

Наименование показателей	Всего	До нач. ГР	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
канцелярские машины и компьютеры, группа 3			69	41	25	15	9	5	3
основные средства, не вошедшие в 1, 2 и 3 группы, группа 4			160	136	116	99	84	71	61
Земля с амортизацией по нулевой ставке			2	2	2	2	2	2	2
Чистый денежный поток (чистая прибыль - инвестиции + амортизация), тыс.USD	19 578	-13 432	5 257	8 475	2 033	1 595	1 143	779	295
Интегральный денежный поток, тыс.USD:		-13 432	-8 176	300	2 333	3 928	5 071	5 850	6 146
Чистая современная стоимость разработки месторождения (NPV) при различных ставках дисконтирования, тыс.USD:									
при @=5%	3 826								
при @=10%	2 063								
при @=15%	706								
при @=20%	-348								
при @=25%	-1 174								
при @=30%	-1 826								
при @=40%	-2 752								
Внутренняя норма прибыли (IRR), %	18								
Срок окупаемости (по чистому денежному потоку), лет	1								
Внутренняя норма рентабельности (Чистый денежный поток Годовой доход), %	17		16	14	34	33	36	36	31

Расчёт экономической эффективности разработки выполнен при условии использования собственного капитала без привлечения банковских кредитов, с тем, чтобы можно было оценить ставку возврата на вкладываемый в разработку месторождения капитал до банковского финансирования проекта. Как видно из таблицы, доход от реализации товарной продукции за весь период составляет 112,349 млн.USD, чистая прибыль 9,703 млн.USD.

Денежный поток за весь период, рассчитанный с учётом объёма капитальных вложений, движения оборотного капитала и остаточной стоимости основных фондов, на конец отработки составит +19,578 млн.USD.

Срок окупаемости капитальных вложений составит 1 год, при сроке обеспеченности месторождений Маясалган 2 и Миялы запасами товарной руды на 7 лет.

Чистая современная стоимость разработки месторождения (NPV), при ставке дисконтирования 10%, составляет 2,063 млн.USD.

Внутренняя норма прибыли (IRR) составит 18%.

Внутренняя норма рентабельности составит 17%.

Таким образом проект является рентабельным.

9.11 Анализ чувствительности

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

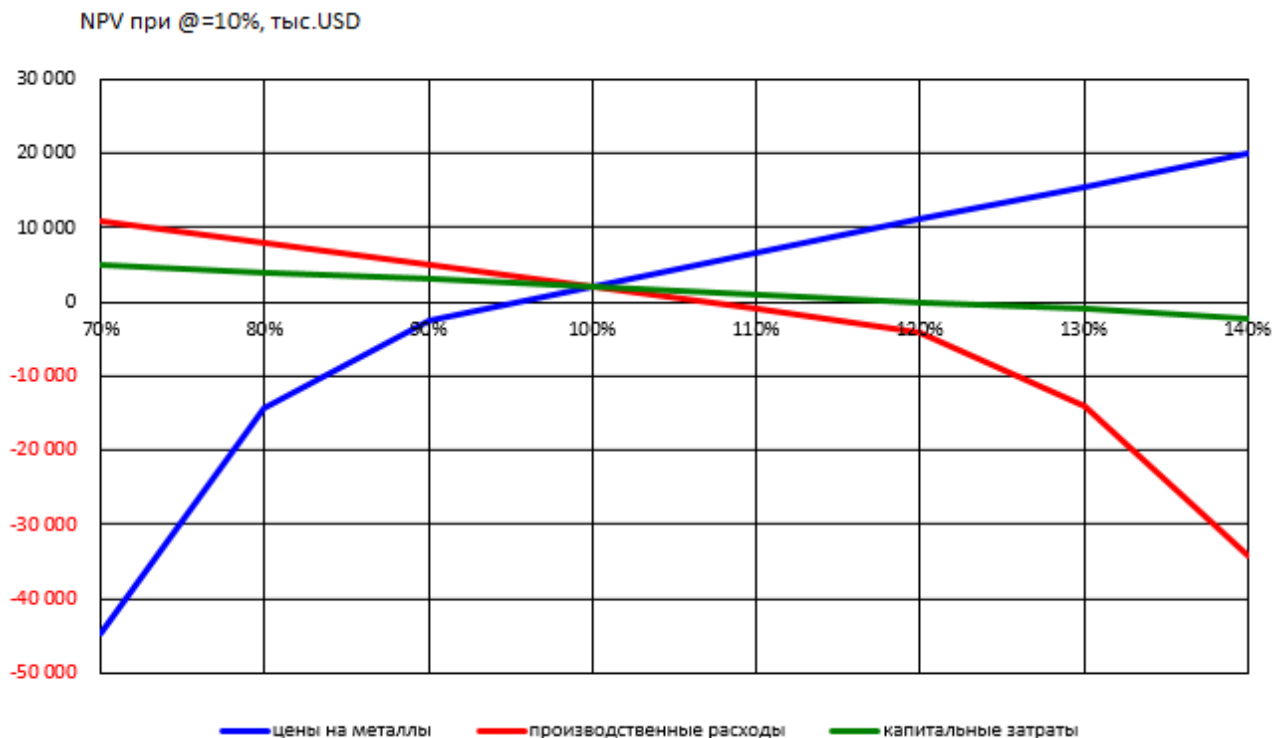


Рисунок 9.11.1 - Анализ чувствительности

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

капитальных расходов на 18%. При ставке дисконтирования 10% чистая современная стоимость разработки месторождения (NPV) составляет 2,063 млн.USD.

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

ВЫВОДЫ:

Внутренняя норма прибыли (IRR) составляет 18%.

Срок окупаемости капитальных вложений составит 1 год.

Внутренняя норма рентабельности составляет 17%.

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) Отчет «Оценка Минеральных Ресурсов и Минеральных Запасов месторождения Миялы, входящий в участок недр Маясалган в Павлодарской области (по состоянию на 02.01.2024 года)», ТОО «Fonet Er-Tai AK MINING», Компетентное лицо Christmann Пиа (Гарбузов) Илья Александрович, Алматы, 2025 г.;
- 5) 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»;
- 6) 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»;
- 7) Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров, -Л: ВНИМИ,1972;
- 8) Фисенко Г.Л. Устойчивость бортов карьеров, -М.: Недра,1965;
- 9) Попов И.И., Окатов Р.П., Низаметдинов Ф.К., Механика скальных массивов и устойчивость карьерных откосов, -Алма-Ата: Наука,1986;
- 10) Временные методические указания по управлению устойчивости бортов карьеров цветной металлургии, -М: Унипромедь,1989;
- 11) 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;
- 12) 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;
- 13) 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;
- 14) СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий».

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

РК	Республика Казахстан
KAZRC	Казахстанский Кодекс отчетности о минеральных ресурсах
ТЭО	Технико-экономическая оценка
ТОО	Товарищество с ограниченной ответственностью
ГОСТ	Региональный стандарт, принятый Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации Содружества Независимых Государств.
ГРР	Геологоразведочные работы
ПО	Програмное обеспечение
БВР	Буровзрывные работы
ФЭМ	Финансово-экономический модель
АБК	Административно-бытовой комплекс
ВЛ	Высоковольтная линия
ПДК	Предельно допустимая концентрация
ОФ	Обогатительная фабрика
ГСМ	Горюче-смазочные материалы
ТБО	Твердо-бытовые отходы
НДПИ	Налог на добычу полезного ископаемого
км	километр
м	метр
м.	месторождение
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
п.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
с.ш., в.ш.	северная широта, восточная долгота

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Копия лицензии на добычу твердых полезных ископаемых №164-NML от 19.05.2025 г. на участке недр Маясалган в Павлодарской области

Приложение 1



Қатты пайдалы қазбаларды өндіруге арналған

Лицензия

19.05.2025 жылғы №164-NML

1. Жер қойнауын пайдаланушының атауы: **ТОО "Fonet Er-Tai AK Mining"** (бұдан әрі – Жер қойнауын пайдаланушы).
Занды мекен-жайы: **Қазақстан, Павлодар облысы, Екібастұз қаласы, Академик Әлкей Марғұлан атындағы ауылы, Өнеркәсіптік аймағы Аяқ-қоджан, құрылыс 25, пошта индексі 14120.**

Лицензия «Жер қойнауын пайдалану туралы» Қазақстан Республикасының 2017 жылғы 27 желтоқсандағы Кодексіне (бұдан әрі – Кодекс) сәйкес қатты пайдалы қазбаларды өндіру жөніндегі операцияларды жүргізу мақсатында берілген және жер қойнауы учаскесін пайдалануға құқық береді.

Жер қойнауын пайдалану құқығындағы үлестің мөлшері: **100% (жүз).**

2. Лицензия шарттары:

1) лицензияның мерзімі (ұзарту мерзімін ескере отырып, барлауға арналған лицензияның мерзімі ұзартылған кезде мерзім көрсетіледі): берілген күнінен бастап **7 жыл**;

2) жер қойнауы учаскесі аумағының шекарасының ауданы **20,71** шаршы.км, келесі географиялық координаттармен:

Солтүстік ендік Шығыс бойлық

51°1'41,46	-	74°3'40,66
51°2'30,84	-	74°4'41,22
51°2'13,43	-	74°8'1,2
51°2'22,78	-	74°9'10,71
51°1'22,52	-	74°11'28,6
51°0'16,21	-	74°10'4,92

3) Кодекстің 208 бабында көзделген жер қойнауын пайдалану шарттары:

Жер қойнауы учаскесінің (кенорнының) атауы, орналасқан жері: **Маясалған**. Пайдалы қазбалардың атауы: **Медь**.
Жер қойнауы учаскесі аумақтарының схемалық орналасуы осы лицензияға қосымшада келтірілген.

3. Жер қойнауын пайдаланушының міндеттемелері:

1) «Салық және бюджетке төленетін басқа да міндетті төлемдер туралы (Салық кодексі)» Қазақстан Республикасы кодексінің 563-бабына сәйкес мөлшерде және тәртіппен жер учаскелерін пайдаланғаны үшін төлемдерді (жалдау төлемдерін) лицензиялау мерзімі ішінде төлеу;

2) қатты пайдалы қазбаларды өндіру жөніндегі операцияларға жыл сайынғы ең төменгі шығындар бойынша міндеттеме мөлшері: **20 770,00 АЕК**

3) өндіру жөніндегі операцияларды жүргізу кезінде пайдаланылатын жұмыстар мен көрсетілетін қызметтердегі елішілік құндылықтың ең аз үлесінің мөлшері: **50%-дан кем емес**;

4) Жер қойнауын пайдаланушының қазақстандық кадрларды оқытуды қаржыландыру жөніндегі міндеттемесінің мөлшері: **өткен жылы жер қойнауын пайдаланушының өндіруге жұмсаған шығыстарының бір пайызы мөлшерінде**;

5) Жер қойнауын пайдаланушының ғылыми-зерттеу, ғылыми-техникалық және (немесе) тәжірибелік – конструкторлық жұмыстарды қаржыландыру жөніндегі міндеттемесінің мөлшері: **өткен жылы жер қойнауын пайдаланушының өндіруге жұмсаған шығыстарының бір пайызы мөлшерінде**;

6) Кодекстің 278-бабына сәйкес Жер қойнауын пайдаланушының міндеттемелері: А) Жер қойнауын пайдаланушы өндіріс әлеуметтік-экономикалық дамуына және оның инфрақұрылымын дамытуға 206114 "Өндіріс әлеуметтік-экономикалық дамуына және оның инфрақұрылымын дамытуға жер қойнауын пайдаланушылардың аударымдары" бюджеттік сыныптама-сының кодына Қазақстан Республикасының заңнамасында көзделген Бірінші бюджеттік сыныптамаға сәйкес тиісті жергілікті атқарушы органының бюджетіне 4 500 000 (төрт миллион бес жүз мың) тенге мөлшерінде жыл сайынғы аударымдар жүргізу; Б) Қуаттылығы жылына 2000 тонна тотыққан кендерден катодты мыс шығаратын зауыт салу, пайдалануға берілетін күн – 2025 жыл, жұмыс орындарының саны – 35;

4. Лицензияны қайтарып алу негіздері:

1) Кодекстің 44-бабы 1-тармағының ұлттық қауіпсіздікке қатер төндірген талаптарын бұзу;

2) осы лицензия 3-тармағының 1), 2) және 3) тармақшаларында көзделген лицензия шарттарын бұзу;

3) осы лицензияның 3-тармағының 4) тармақшасында көрсетілген міндеттемелерді орындамау;

4) осы лицензияның 3-тармағының 6) тармақшасында көрсетілген міндеттемелерді орындамау;

5. Лицензия берген мемлекеттік орган: **Қазақстан Республикасының Өнеркәсіп және құрылыс министрлігі.**

ЭЦҚ деректері:

Қол қойылған күні мен уақыты: **19.05.2025 12:18**

Пайдаланушы: ШАРХАН ИРАН ШАРХАНОВИЧ
БСН: 231040007978
Кілт алгоритмі: ГОСТ 34.10-2015/kz

ҚР "Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы" Кодексінің 196-бабына сәйкес Сізге заңнамада белгіленген тәртіптен мемлекеттік экологиялық сараптаманың оңқорытындысымен бекітілген барлау жоспарының көшірмесін қатты пайдалы қазбалар саласындағы уәкілетті органға ұсыну қажет.



№ 164-NML
minerals.e-qazyna.kz
Құжатты тексеру үшін
осы QR-кодты сканерлеңіз



Лицензия

на добычу твердых полезных ископаемых

№164-NML от 19.05.2025

1. Выдана ТОО "Fonet Er-Tai AK Mining", Казахстан, Павлодарская область, город Экибастуз, село Имени академика Алькея Маргулана, Промышленная зона Аяк-коджан, строение 25, почтовый индекс 14120 (далее – Недропользователь) и предоставляет право на пользование участком недр в целях проведения операций по добыче твердых полезных ископаемых в соответствии с Кодексом Республики Казахстан "О недрах и недропользовании" (далее – Кодекс)

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

2. Условия лицензии:

1) срок лицензии (при продлении срока лицензии на добычу срок указывается с учетом срока продления): **7 лет со дня ее выдачи;**

2) границы территории участка недр площадью 20,71 кв.км, со следующими географическими координатами:

Северная широта Восточная долгота

51°1'41,46	-	74°3'40,66
51°2'30,84	-	74°4'41,22
51°2'13,43	-	74°8'1,2
51°2'22,78	-	74°9'10,71
51°1'22,52	-	74°11'28,6
51°0'16,21	-	74°10'4,92

3) Условия недропользования, предусмотренные статьей 208 Кодекса:

Наименование, местонахождение участка недр (месторождения): **Маясалган.**

Наименование полезного ископаемого: **Медь;**

Схематическое расположение территории участка недр прилагается к настоящей лицензии.

3. Обязательства Недропользователя:

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

2) размер обязательства по ежегодным минимальным расходам на операции по добыче твердых полезных ископаемых: **20 770,00 МРП;**

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

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

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

6) Обязательства Недропользователя в соответствии со статьей 278 Кодекса: А) Ежегодные отчисления на социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры в размере 4 500 000 (четыре миллиона пятьсот тысяч) тенге в бюджет соответствующего местного исполнительного органа на код бюджетной классификации 206114 "Отчисления недропользователей на социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры", согласно Единой бюджетной классификации, предусмотренной Республики Казахстан Б) Строительство завода с выпуском катодной меди из окисленных руд мощностью 2000 тонн в год, Дата ввода в эксплуатацию – 2025 год, количество рабочих мест – 35.

4. Основания отзыва лицензии:

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

2) нарушение условий и обязательств, предусмотренных настоящей лицензией;

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

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

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

Данные ЭЦП:

Дата и время подписи: 19.05.2025 12:18

Пользователь: ШАРХАН ИРАН ШАРХАНОВИЧ
БИН: 231040007978
Алгоритм ключа: ГОСТ 34.10-2015/kz

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



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

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Результаты лабораторных исследований
физико-механических свойств грунтов

Приложение 2

1) В соответствии с геологическим строением и согласно ГОСТ 25100-2020 на месторождении Маясалган 2 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 $R_{\text{рас.}} - 1,77 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{\text{рас.}} - 2,02 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{\text{sal}} - 0,87 \text{ д.е.}$;
- предела прочности $R_{\text{сж.}} - 44,26 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{\text{сж.}} - 50,39 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{\text{sal}} - 0,88 \text{ д.е.}$;
- 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 $R_{\text{рас.}} - 7,96 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{\text{рас.}} - 10,26 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{\text{sal}} - 0,77 \text{ д.е.}$;
- предела прочности $R_{\text{сж.}} - 199,02 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{\text{сж.}} - 256,49 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{\text{sal}} - 0,77 \text{ д.е.}$;

- коэффициент анизотропии – 1,14;
- акустическая жесткость – $14,72 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}$;
- 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 ρ – $2,66 \text{ г/см}^3$;
- плотности сухого грунта ρ_d – $2,62 \text{ г/см}^3$;
- плотности частиц грунта ρ_s – $2,76 \text{ г/см}^3$;
- 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 $R_{\text{рас.}}$ – 2,72 МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{\text{рас.}}$ – 4,19 МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости K_{sal} –0,65 д.е;
- предела прочности $R_{\text{сж.}}$ – 68,03 МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{\text{сж.}}$ – 104,73 МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости K_{sal} – 0,65 д.е;
- коэффициент анизотропии – 1,16;
- акустическая жесткость – $12,42 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}$;
- 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 ρ – $2,76 \text{ г/см}^3$;
- плотности сухого грунта ρ_d – $2,75 \text{ г/см}^3$;
- плотности частиц грунта ρ_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 МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{\text{рас.}}$ – 4,56 МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости K_{sal} –0,65 д.е;
- предела прочности $R_{\text{сж.}}$ – 73,74 МПа (в замоченном состоянии);

- предела прочности $R_{сж.} - 114,02 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sal} - 0,65$ 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 $R_{рас.} - 0,97 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{рас.} - 2,51 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sal} - 0,39$ д.е;
- предела прочности $R_{сж.} - 24,36 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{сж.} - 62,71 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sal} - 0,39$ д.е;
- коэффициент анизотропии – 1,29;
- акустическая жесткость – $4,71 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}$;
- коэффициент Пуассона – 0,25;
- модуль упругости (Юнга) $E_y - 13,56 \text{ ГПа}$;
- модуль сдвига $G - 5,45 \text{ ГПа}$;
- модуль объемного сжатия $K - 8,85 \text{ ГПа}$.

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 $\rho - 2,66 \text{ г/см}^3$;
- плотности сухого грунта $\rho_d - 2,63 \text{ г/см}^3$;
- плотности частиц грунта $\rho_s - 2,72 \text{ г/см}^3$;
- 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 $R_{рас.} - 0,32 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{рас.} - 3,75 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sal} - 0,085$ д.е;

- предела прочности $R_{сж.} - 7,95 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{сж.} - 93,87 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sal} - 0,085$ д.е;
- коэффициент анизотропии – 1,32;
- акустическая жесткость – $10,96 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}$;
- коэффициент Пуассона – 0,24;
- модуль упругости (Юнга) $E_y - 41,81 \text{ ГПа}$;
- модуль сдвига $G - 16,79 \text{ ГПа}$;
- модуль объемного сжатия $K - 27,29 \text{ ГПа}$.

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 $\rho - 2,64 \text{ г/см}^3$;
- плотности сухого грунта $\rho_d - 2,62 \text{ г/см}^3$;
- плотности частиц грунта $\rho_s - 2,71 \text{ г/см}^3$;
- 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 $R_{рас.} - 4,48 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{рас.} - 6,43 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sal} - 0,7$ д.е;
- предела прочности $R_{сж.} - 111,93 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{сж.} - 160,81 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sal} - 0,7$ д.е;
- коэффициент анизотропии – 1,24;
- акустическая жесткость – $13,41 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}$;
- коэффициент Пуассона – 0,24;
- модуль упругости (Юнга) $E_y - 53,05 \text{ ГПа}$;
- модуль сдвига $G - 21,31 \text{ ГПа}$;
- модуль объемного сжатия $K - 34,63 \text{ ГПа}$.

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 – характеризуется нормативными физико-механическими значениями:

- естественной влажности $W - 1,2$;
- плотности грунта при естественной влажности $\rho - 2,64 \text{ г/см}^3$;
- плотности сухого грунта $\rho_d - 2,61 \text{ г/см}^3$;
- плотности частиц грунта $\rho_s - 2,71 \text{ г/см}^3$;
- 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 (т.т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервал опробования 8,1-9,0м.

2) В соответствии с геологическим строением и согласно ГОСТ 25100-2020 на месторождении Миялы выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ) физико-механические и химические свойства которых приведены ниже

Скважина MLDD_GG_IG-1

ИГЭ-1 – андезитовый порфирит– характеризуется нормативными физико-механическими значениями:

- естественной влажности $W - 1,5$;
- плотности грунта при естественной влажности $\rho - 2,72$ г/см³;
- плотности сухого грунта $\rho_d - 2,68$ г/см³;
- плотности частиц грунта $\rho_s - 2,8$ г/см³;
- пористости $n - 4,3\%$
- коэффициента пористости $e - 0,04$;
- степени влажности $S_r - 0,94$;
- полной влагоемкости $W - 0,02\%$;
- водопоглощения $W_n - 0,08\%$;
- предела прочности $R_{рас.} - 3,72$ МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{рас.} - 3,51$ МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sof} - 0,94$ д.е;
- предела прочности $R_{сж.} - 87,78$ МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{сж.} - 92,91$ МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{sof} - 0,94$ д.е;
- коэффициент анизотропии $- 1,0$;
- акустическая жесткость $- 11,3$ кг/м²*с;
- коэффициент Пуассона $- 0,24$;
- модуль упругости (Юнга) $E_y - 40,22$ ГПа;
- модуль сдвига $G - 16,2$ ГПа;
- модуль объемного сжатия $K - 26,25$ ГПа.

Грунты прочные, очень плотные, слабопористые, неразмягчаемые, водонасыщенные (т.т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервал опробования 27,0-28,0м.

ИГЭ-2 – туфоконгломерат– характеризуется нормативными физико-механическими значениями:

- естественной влажности $W - 0,9$;
- плотности грунта при естественной влажности $\rho - 2,65$ г/см³;
- плотности сухого грунта $\rho_d - 2,62$ г/см³;

- плотности частиц грунта ρ_s - 2,78 г/см³;
- пористости n - 5,54%
- коэффициента пористости e - 0,06;
- степени влажности S_r - 0,5;
- полной влагоемкости W - 0,02%;
- водопоглощения W_n - 0,25%;
- предела прочности $R_{рас.}$ - 4,12 МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{рас.}$ - 6,23 МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости K_{sof} - 0,66 д.е;
- предела прочности $R_{сж.}$ - 100,27 МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{сж.}$ - 155,74 МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости K_{sof} - 0,64 д.е;
- коэффициент анизотропии - 1,25;
- акустическая жесткость - 13,15 кг/м²*с;
- коэффициент Пуассона - 0,24;
- модуль упругости (Юнга) E_y - 54,38 ГПа;
- модуль сдвига G - 21,97 ГПа;
- модуль объемного сжатия K - 34,6 ГПа.

Грунты прочные, очень плотные, слабопористые, размягчаемые, влажные (т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 8,9-9,9; 19,0-20,0; 50,0-169,0м.

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

- естественной влажности W - 0,9;
- плотности грунта при естественной влажности ρ - 2,71 г/см³;
- плотности сухого грунта ρ_d - 2,69 г/см³;
- плотности частиц грунта ρ_s - 2,81 г/см³;
- пористости n - 4,4%
- коэффициента пористости e - 0,05;
- степени влажности S_r - 0,55;
- полной влагоемкости W - 0,02%;
- водопоглощения W_n - 0,01%;
- предела прочности $R_{рас.}$ - 5,9 МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{рас.}$ - 9,76 МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости K_{sof} - 0,6 д.е;
- предела прочности $R_{сж.}$ - 147,41 МПа (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{сж.}$ - 243,95 МПа (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости K_{sof} - 0,6 д.е;
- коэффициент анизотропии - 1,2;
- акустическая жесткость - 15,20 кг/м²*с;
- коэффициент Пуассона - 0,24;
- модуль упругости (Юнга) E_y - 71,8 ГПа;
- модуль сдвига G - 29,06 ГПа;
- модуль объемного сжатия K - 45,23 ГПа.

Грунты очень прочные, очень плотные, слабопористые, размягчаемые, влажные (т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования 40,0-41,0м.

Скважина MLDD_GG_IG-2

ИГЭ-2 – туфоконгломерат – характеризуется нормативными физ.-мех. значениями:

- естественной влажности $W-1,6$;
- плотности грунта при естественной влажности $\rho - 2,65 \text{ г/см}^3$;
- плотности сухого грунта $\rho_d - 2,61 \text{ г/см}^3$;
- плотности частиц грунта $\rho_s - 2,78 \text{ г/см}^3$;
- пористости $n - 6,28\%$
- коэффициента пористости $e - 0,07$;
- степени влажности $S_r - 0,67$;
- полной влагоемкости $W - 0,02\%$;
- водопоглощения $W_n - 0,4\%$;
- предела прочности $R_{\text{рас.}} - 1,53 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{\text{рас.}} - 2,74 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{\text{sof}} - 0,61 \text{ д.е.}$;
- предела прочности $R_{\text{сж.}} - 38,25 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{\text{сж.}} - 68,56 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{\text{sof}} - 0,61 \text{ д.е.}$;
- коэффициент анизотропии $- 1,19$;
- акустическая жесткость $- 7,98 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}$;
- коэффициент Пуассона $- 0,25$;
- модуль упругости (Юнга) $E_y - 21,28 \text{ ГПа}$;
- модуль сдвига $G - 8,58 \text{ ГПа}$;
- модуль объемного сжатия $K - 13,71 \text{ ГПа}$.

Грунты средней прочности, очень плотные, слабопористые, размягчаемые, влажные (т.т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервалы опробования от 11,5 до 163,0 м.

ИГЭ-3 – туфопесчаник – характеризуется нормативными физ.-мех. значениями:

- естественной влажности $W-1,5$;
- плотности грунта при естественной влажности $\rho - 2,65 \text{ г/см}^3$;
- плотности сухого грунта $\rho_d - 2,61 \text{ г/см}^3$;
- плотности частиц грунта $\rho_s - 2,8 \text{ г/см}^3$;
- пористости $n - 6,8\%$
- коэффициента пористости $e - 0,07$;
- степени влажности $S_r - 0,58$;
- полной влагоемкости $W - 0,03\%$;
- водопоглощения $W_n - 0,3\%$;
- предела прочности $R_{\text{рас.}} - 1,71 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{\text{рас.}} - 3,58 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{\text{sof}} - 0,48 \text{ д.е.}$;
- предела прочности $R_{\text{сж.}} - 42,75 \text{ МПа}$ (в замоченном состоянии);
- предела прочности $R_{\text{сж.}} - 89,52 \text{ МПа}$ (при естественной влажности);
- коэффициент размягчаемости $K_{\text{sof}} - 0,48 \text{ д.е.}$;
- коэффициент анизотропии $- 1,0$;
- акустическая жесткость $- 14,07 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}$;
- коэффициент Пуассона $- 0,23$;
- модуль упругости (Юнга) $E_y - 65,39 \text{ ГПа}$;
- модуль сдвига $G - 26,67 \text{ ГПа}$;
- модуль объемного сжатия $K - 39,72 \text{ ГПа}$.

Грунты средней прочности, очень плотные, слабопористые, размягчаемые, влажные (т.т.Б.1-3, 5, 9 ГОСТ 25100-2020). Интервал опробования 169,0-170,0 м.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Результаты сокращенного химического анализа воды

Приложение 3

1) Результаты сокращенного химического анализа пробы воды месторождения Маясалган 2

№ п/п	№ скв.	Дата отбора	Анионы: мг/дм ³ мг-экв экв/%				Катионы: мг/ дм ³ мг-экв экв/%			Fe _{общ.} , мг/дм ³	Мин-ия Сухой остаток, мг/дм ³	Жесткость, мг-экв/дм ³		pH
			Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	Na ⁺ +K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺			общая	карбона тная	
		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	478 373	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	428 321	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					

2) Результаты сокращенного химического анализа пробы воды месторождения Миялы

№ п/п	№ скв.	Дата отбора	Анионы: мг/дм ³ мг-экв экв/%				Катионы: мг/дм ³ мг-экв экв/%			Fe _{общ.} , мг/дм ³	Мин-ия Сухой остаток, мг/дм ³	Жесткость, мг-экв/дм ³		pH
			Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	Na ⁺ +K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺			общая	карбона тная	
		ПДК	350	500		45	200	140		0,3	1000	7		6-9
1	MLDD_GG_IG -1	25.09.24 пробная откачка	53	154	177	18,03	121	28	15	3,25	569 480	2,60	2,60	7,87
			1,5	3,21	2,90	0,29	5,24	1,40	1,20					
			18,99	40,62	36,71	3,67	66,35	17,72	15,19					
2	MLDD_GG_IG -2	25.09.24 пробная откачка	48	193	259	18,03	161	26	19	0,45	724 595	2,90	2,90	7,96
			1,35	4,01	4,25	0,29	6,99	1,30	1,60					
			13,64	40,50	42,93	2,94	70,63	13,13	16,16					

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Технические характеристики применяемого оборудования



Экскаватор Volvo 380D

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

Технические характеристики

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

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

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

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

МАКСИМАЛЬНО РАЗРЕШЕННЫЙ РАЗМЕР КОВШЕЙ

Максимальная Рабочая Установка Размеры 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 устанавливаемыми на гидрозамки 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 устанавливаемыми 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 шапкой 1:1.

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

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

* ФИКСИРОВАННОЙ ШИРИНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКИ

** ИЗМЕНЯЕМОЙ ШИРИНОЙ ХОДОВОЙ ТЕЛЕЖКИ

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

* фиксированной шириной ходовой тележки

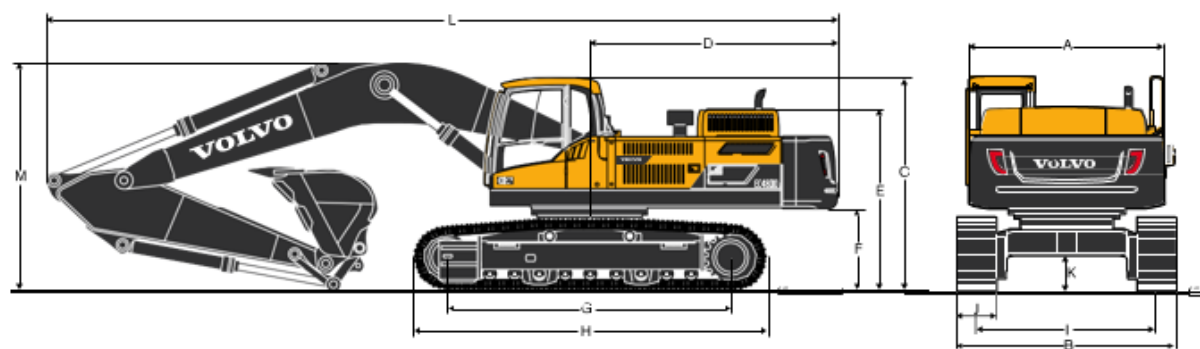
** изменяемой шириной ходовой тележки

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Стрела

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

* Включая гидроцилиндр рукояти, трубопроводы и палец



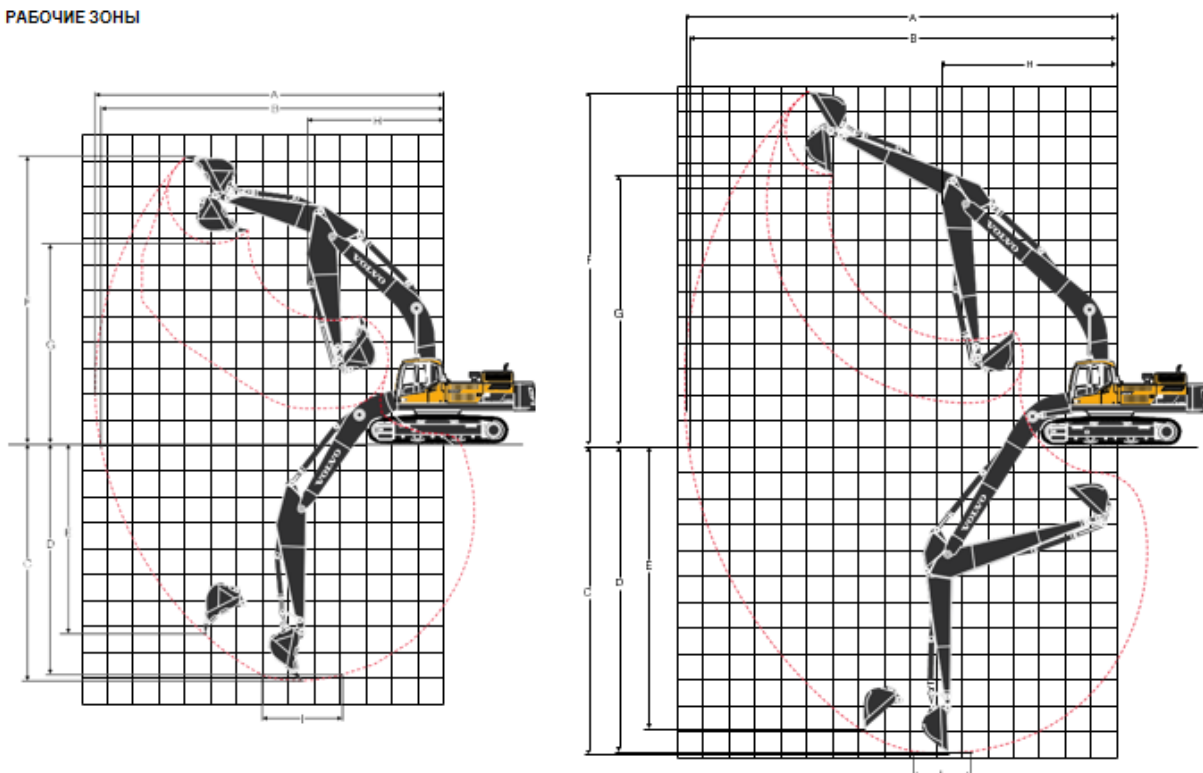
Параметр	Единицы измерения	EC380DL				EC480DL*							
Стрела	м	6.2	6.45	6.5	7.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8			
Рукоять	м	2.6	3.2	3.9	5.0	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8			
А. Ширина надстройки	мм	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990			
В. Габаритная ширина	мм	3 340	3 340	3 340	3 340	3 440	3 440	3 440	3 440	3 440			
С. Габаритная высота по кабине	мм	3 197	3 197	3 197	3 197	3 257	3 257	3 257	3 257	3 257			
Д. Радиус поворота задней части надстройки	мм	3 560	3 560	3 560	3 560	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800			
Е. Габаритная высота по калоту двигателя	мм	2 720	2 720	2 720	2 720	2 770	2 770	2 770	2 770	2 770			
Ф. Дорожный просвет по противовесу	мм	1 210	1 210	1 210	1 210	1 275	1 275	1 275	1 275	1 275			
Г. Опорная длина	мм	4 240	4 240	4 240	4 240	4 370	4 370	4 370	4 370	4 370			
Н. Длина по гусеницам	мм	5 180	5 180	5 180	5 180	5 370	5 370	5 370	5 370	5 370			
И. Ширина колеи по гусеницам	мм	2 740	2 740	2 740	2 740	2 740	2 740	2 740	2 740	2 740			
Ж. Ширина трактов гусениц	мм	600	600	600	600	700	700	700	700	700			
К. Мин. дорожный просвет	мм	500	500	500	500	550	550	550	550	550			
Л. Габаритная длина	мм	11 080	11 330	11 240	11 290	11 630	11 590	12 130	12 100	12 140			
М. Габаритная высота по стреле	мм	3 700	3 580	3 350	3 590	3 770	3 810	3 680	3 630	3 690			

Параметр	Единицы измерения	EC480DL**				EC380DLR		EC480DLR*	EC480DLR**
Стрела	м	6.5	7.0	8.5	9.0	8.5	9.0	9.0	
Рукоять	м	2.55	3.0	3.35	3.9	4.8	5.0	6.0	6.0
А. Ширина надстройки	мм	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990	2 990
В. Габаритная ширина	мм	3 590	3 590	3 590	3 590	3 590	3 590	3 590	3 590
С. Габаритная высота (тележка сложена)	мм	3 090	3 090	3 090	3 090	3 090	3 090	3 090	3 090
Д. Радиус поворота задней части надстройки	мм	3 370	3 370	3 370	3 370	3 370	3 370	3 197	3 257
Е. Габаритная высота по калоту двигателя	мм	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800	3 560	3 800
Ф. Дорожный просвет по противовесу	мм	2 880	2 880	2 880	2 880	2 880	2 880	2 720	2 770
Г. Опорная длина	мм	1 385	1 385	1 385	1 385	1 385	1 385	1 210	1 275
Н. Длина по гусеницам	мм	4 370	4 370	4 370	4 370	4 370	4 370	4 240	4 370
И. Ширина колеи по гусеницам	мм	5 370	5 370	5 370	5 370	5 370	5 370	5 180	5 370
Ж. Ширина трактов гусениц	мм	2 390	2 390	2 390	2 390	2 390	2 390	2 740	2 740
З. Ширина тележки (тележка раздвинута)	мм	2 890	2 890	2 890	2 890	2 890	2 890	-	2 890
К. Мин. дорожный просвет	мм	700	700	700	700	700	700	600	700
Л. Габаритная длина	мм	746	746	746	746	746	746	500	550
М. Габаритная высота по стреле	мм	11 630	11 590	12 130	12 100	12 140	12 010	13 080	13 620
Н. Габаритная высота по стреле	мм	3 800	3 810	3 630	3 680	3 650	3 830	4 480	5 770

* Без учета грунтозацепов трактов

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

РАБОЧИЕ ЗОНЫ



Параметр	Единицы измерения	EC380DL				EC480DL*							
Стрела	м	6.2	6.45	6.5	7.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
Макс. вылет при выемке	мм	10430	10850	11170	11720	10750	11390	12040	12700	13360	14020	14680	15340
В. Макс. вылет на уровне опорной поверхности	мм	10210	10330	10860	11520	10680	11050	11110	11480	11810	12320	12830	13060
С. Макс. глубина выемки	мм	6740	6850	7450	8150	6580	7030	6920	7370	7720	8270	8720	9170
Д. Макс. глубина выемки (на уровне 2,44 м)	мм	6550	6640	7270	8000	6410	6880	6750	7210	7570	8140	8610	9050
Е. Макс. глубина выемки с вертикальной стенкой	мм	4970	5350	5790	6410	5990	6430	6270	6670	7110	7570	8020	8470
Ф. Макс. высота резания	мм	10070	10170	10340	10600	10600	10590	10860	10860	11020	11190	11360	11530
Г. Макс. высота разгрузки	мм	6820	7090	7290	7560	6970	7020	7420	7480	7640	7820	8000	8180
Н. Мин. передний радиус поворота	мм	4120	4320	4280	4310	4780	4740	5170	5130	5090	5050	5010	5000
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	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	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	5.0	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	1810	1598	1598	1598
Усилие отрыва ковша	Стандарт	SAE J1179	кН	253	253	230	230	230	230	230	148	163	163
	Форсирование	SAE J1179	кН	275	275	251	251	251	251	251	148	178	178
	Стандарт	ISO 8015	кН	285	285	261	261	261	261	261	166	183	183
	Форсирование	ISO 8015	кН	311	311	284	284	284	284	284	166	200	200
Усилие резания рукояти	Стандарт	SAE J1179	кН	225	205	232	211	196	176	160	120	130	130
	Форсирование	SAE J1179	кН	244	224	252	230	215	192	174	131	142	142
	Стандарт	ISO 8015	кН	232	212	239	216	201	179	163	122	132	132
	Форсирование	ISO 8015	кН	253	231	260	235	220	196	178	133	144	144
Угол поворота ковша	°		169	169	183	183	183	183	183	183	177	177	177

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

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

Характ. ковша для рабочей зоны

EC380D

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

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

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

EC480D

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

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

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

ПОЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ ПО ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ

Пример: • EC380DNLС

Грузоподъемность на конце рукояти без ковша.

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

	Высота крюка относительно опорной поверхности	Вдоль гусеничной тележки 3,0 м	Поперечн. 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, турбокомпрессором 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	Нм	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 коррозионноустойчивых соединений. Главные реле и соленоидные клапаны заземлены 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 батарей	Ач	210
Генератор	В/Ач	28 / 80

Заправочные емкости

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	кНм	274

Привод

Каждая гусеничная лента приводится в действие автоматическим ходовым мотором с двухскоростным переключением. Тормоза гусеничной ленты являются многодисковыми, подпружиненными и гидравлическим растормаживанием. 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.

Гусеничные траки		2 x 4.8
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 (MCS) используется интеллектуальная технология для управления потоком по требованию для повышения эффективности, большего 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 глубинной выемке грунта.

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

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

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

Главный насос. Аксиально-поршневые насосы с изменяемой производительностью типа 2

Максимальный расход	л/мин	2 x 450
Насос контура управления. Насос зубчатого типа		
Максимальный расход	л/мин	1 x 34.5

Регулировка предохранительного клапана

Орудие	МПа	34.3
Контур хода	МПа	34.3
Контур поворота	МПа	26.5

Гидравлические цилиндры

Моноблочная стрела		2
Диаметр и ход	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 нагревания воздуха: снятый 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 _{pA}	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

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

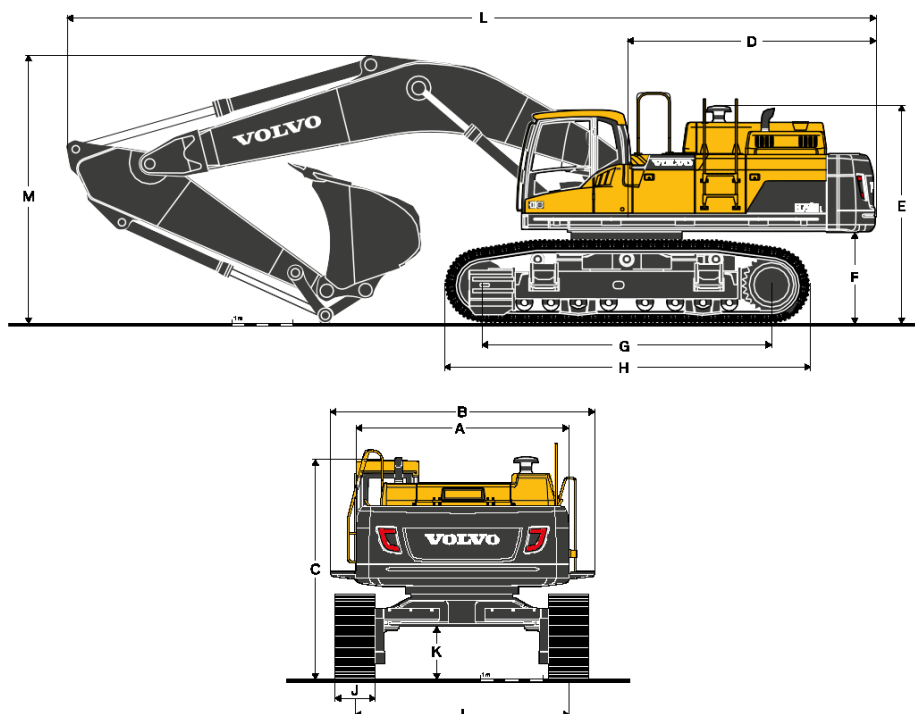
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ КОВША

Тип ковша		Объем	Ширина кромки ковша	Радиус поворо та ковша	Вес	Зубья	ЕС 750D			
							стрела 6,6 м	стрела 7,1 м	стрела 7,7 м	
									Трак 650 мм, противовес 12 700 кг	
									м³	мм
Ковш прямого соединения (M4)	Общее назначе ние	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
		5.16	2 450	2 177	4 311	6	C	B	B	A
	Тяжелые условия работы	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
		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
Ковш прямого соединения (M1) *Топь для Кипая	Тяжелые условия работы	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

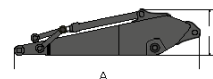
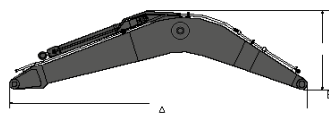
A	1200~1 300 kg/m ³	уголь, мергель, сланец
B	1400~1 600 kg/m ³	сырая земля и глина, известняк, песчаник
C	1700~1 800 kg/m ³	гранит, влажный песок, взорванная порода
D	1900 kg/m ³ ~	жидкая грязь, железняк



РАЗМЕРЫ

Описание	Единицы измерения	EC750D			
		6.6	7.1	7.7	
Стрела	m				
Рукоть	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 калоту двигателя	mm	3 310	3 310	3 310	3 310
F Клиренс по противовесу*	mm	1 507	1 507	1 507	1 507
G Стороняя 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



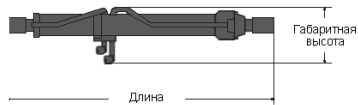
Описание	Единицы измерения	EC750D			Описание	Единицы измерения	EC750D	
Стрела	m	6.6	7.1	7.7	Рукоть	m	2.9	3.55
Длина (A)	mm	6 940	7 440	8 040	Длина (A)	mm	4 280	4 960
Высота (B)	mm	2 530	2 430	2 210	Высота (B)	mm	1 530	1 410
Ширина	mm	1 100	1 100	1 100	Ширина	mm	740	740
Вес	kg	7 130	7 380	7 450	Вес	kg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

*Включает цилиндр, гидроразводку и палец

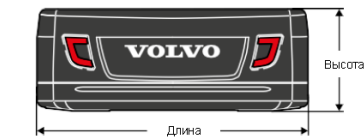
*Включает цилиндр ковша, механизм поворота ковша и палец

РАЗМЕРЫ

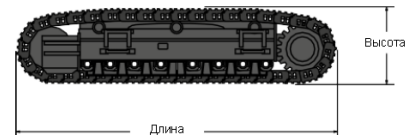
Цилиндр



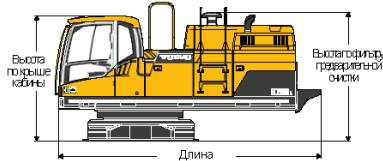
Противовес



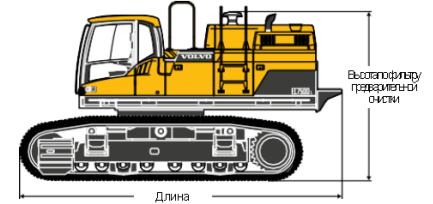
Траки



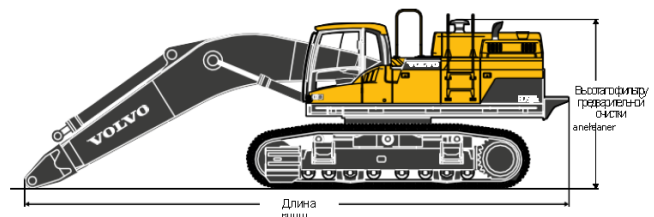
Кабина



Кабина с траками



Кабина с траками и стрелой



Цилиндр

Длина	Высота	Ширина	Вес
мм	мм	мм	кг
2 525	560	370	630х2 комп. = 1260

Противовес

Длина	Высота	Ширина	Вес
мм	мм	мм	кг
3 420	1 280	800	12 700

Траки

Ширина трака	Длина	Высота	Габаритная ширина	Вес/устройство
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

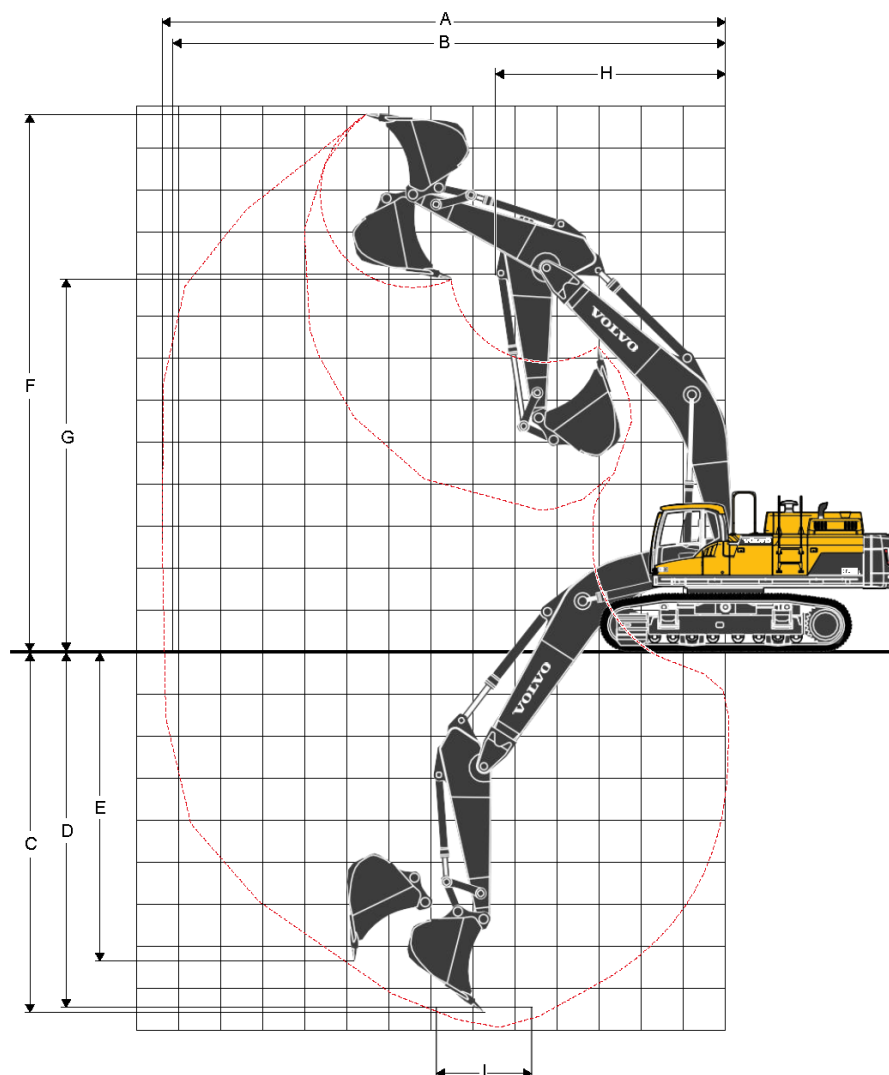
Длина	Высота по крыше кабины	Высота по фильтру предварительной очистки	Ширина	Вес
мм	мм	мм	мм	кг
5 600	2 655	2 735	3 430	22 400

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 и 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 измере ния	EC 750D			
Стрела		мм	6.6	7.1	7.7	
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	301
	ISO 6015	кН	389	389	356	356
Отрывное усилие — рукоять	SAE J1179	кН	314	314	316	278
	ISO 6015	кН	326	326	332	290
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 передачи.

Раздаточная коробка: двухступенчатая, разработанная компанией Volvo продольная конструкция с большим клиренсом и 100% блокировкой межосевого дифференциала типа «кулачковая муфта».

Мосты: специальной конструкции Volvo для тяжелых режимов работы с полностью разгруженными полуосями, планетарными колесными редукторами и 100% блокировкой дифференциала типа «кулачковая муфта».

Система автоматического распределения тягового усилия (ATC).

Гидротрансформатор		2.1:1
Трансмиссия	Volvo	PT2529
Раздаточная коробка	Volvo	IL2 ATC
Мосты	Volvo	ARB H40

Тормозная система

Полностью гидравлическая система с герметичными дисковыми тормозами мокрого типа с принудительным масляным охлаждением на всех колесах. Двухконтурная тормозная система. Соответствует стандарту ISO 3450 по общему весу машины.

Распределение контуров: по одному контуру для переднего моста и для мостов тележки.

Стояночный тормоз: пружинный дисковый тормоз, работающий на карданном валу прицепа. При включении стояночного тормоза выполняется блокировка межосевого дифференциала.

Ретардер: функция ретардера рабочих тормозов и система торможения двигателем Volvo (VEB).

Система рулевого управления

Гидромеханическая система рулевого управления с самокомпенсирующейся конструкцией.

Два цилиндра рулевого управления двустороннего действия.

Угол рулевого управления: полный диапазон поворота рулевого колеса составляет 3,4 оборота ($\pm 45^\circ$).

Система рулевого управления, включая вспомогательную систему рулевого управления, отвечает стандарту ISO 5010.

Шасси

Рамы: особо прочные коробчатого типа. Высокопрочная сталь, роботизированная сварка.

Поворотный шарнир рамы: не требует технического обслуживания, полностью герметизированный с коническими роликовыми подшипниками, смазанными на весь срок эксплуатации.

Кабина

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

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

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

Подвеска

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

Гидравлическая система

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

МПа 26

Система выгрузки

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

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

Кузов

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

Грузоподъемность

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

ЗАПРАВОЧНЫЕ ЕМКОСТИ

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

СКОРОСТЬ

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

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МАССА БЕЗ ГРУЗА

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

Эксплуатационная масса включает вес всех жидкостей и оператора

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

ПОЛНАЯ МАССА

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

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

ДАВЛЕНИЕ НА ГРУНТ

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

Таблица СООТВЕТСТВИЯ ПО РАБОЧИМ ЦИКЛАМ экскаватора

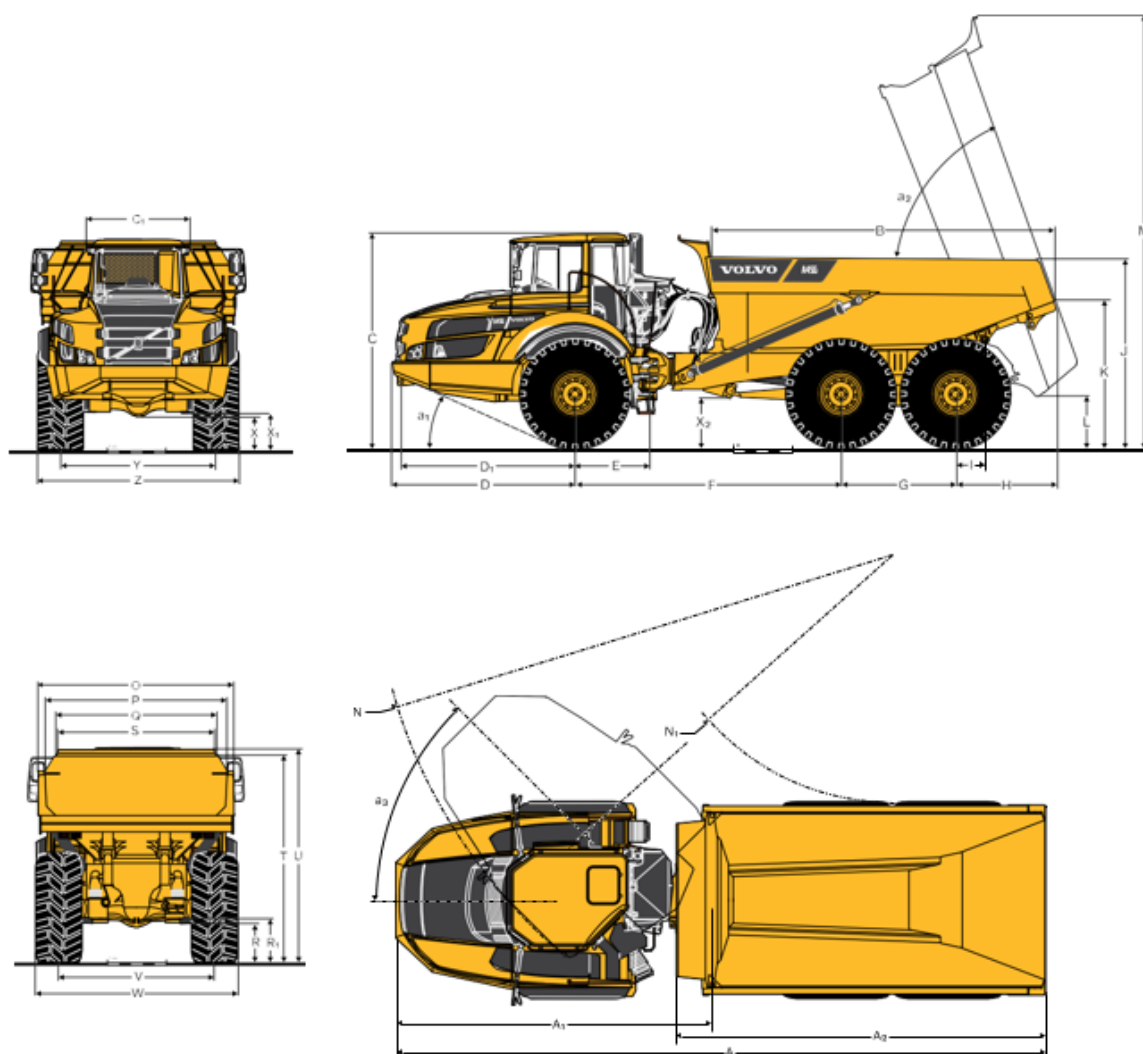
	EC480	EC750	EC950
	Число циклов		
A45G	8	5	4

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

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

A45G: порожняя машина с шинами 29.5R25.

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, см ³	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	<p>Стальные рессоры Трехступенчатые амортизаторы Установлены реактивные штанги, что уменьшает нагрузку на рессоры</p>
Задняя подвеска	<p>Стальные рессоры Усиленные реактивные штанги Тяга поперечной устойчивости (стабилизатор) выравнивает нагрузку при поворотах</p>
Рама	<p>Клепаная, из высокопрочной низколегированной стали Двухслойная (толщина 10 + 10 мм)</p>
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 осязаний пуск
- Двигатель Caterpillar с турбонаддувом
- Вентильные компрессоры высокого давления «Atlas Copco»
- Кабина с рессорными виброизоляторами, сертифицированная по стандартам ROPS/FOPS
- Односкоростная стрела
- Алюминиевая балка податчика
- Возможность бурения под углом наклона – версия с коротким податчиком
- Система наращивания штанг карусельного типа
- Механизм сборки-разборки с регулировкой давления Гидроприводный вращатель
- Работа с ГТУ 4", 5", и 8"
- Сервисные подметки машинного отделения

ПАРАМЕТРЫ СКВАЖИН

Рекомендуемые диаметры скважин

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

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

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

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

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

Односкоростное бурение, макс. глубина скважины

FlexiROC D60 и D65, короткий податчик	5,4 м
---------------------------------------	-------

FlexiROC D60 и D65, длинный податчик	7,5 м
--------------------------------------	-------

ДВИГАТЕЛЬ

FlexiROC D60

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

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

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

FlexiROC D65

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

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

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

ШАССИ

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

ВРАЩАТЕЛЬ

Вращатель	Присоединительная резьба	Макс. скорость вращения, об/мин	Макс. крутящий момент, бурение, Нм	соответствующий ГПУ
DH-6 Н 45	API 2-3/8" д. REG, внутр.	137	1839	COP 44 Gold, COP 54 Gold
DH-6 Н 56	API 3-1/2" д. REG, внутр.	107	2363	COP 54 Gold
DH-6 Н 68	API 3-1/2" д. REG, внутр.	68	5900	COP 64 Gold, COP 66
DH-6 Н 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

Охладитель гидравлического масла

Макс. температура окружающей среды 50 °C

Насосы

Аксиально-поршневой насос (1) 240 л/мин

Шестеренный насос (2) 117 л/мин

Шестеренный насос (3) 63 л/мин

Шестеренный насос (4) 39 л/мин

Шестеренный насос (5) 37 л/мин

Шестеренный насос (6) 37 л/мин

Возвратные и сливные фильтры (2 x 3 фильтра)

Тонкость фильтрации 20 мкм (абс.)

АЛЮМИНИЕВЫЙ ПОДАТЧИК

Алюминиевый податчик с направляющей для штанг, двойным лонетом, развешивающим механизмом и подвижной нижней направляющей/контактом пылесоса

Скорость подачи, макс.	0,9 м/с
Усилие подачи, макс.	40 кН
Усилие подъема, макс.	50 кН
Рабочий объем гидромотора	2000 см³
Диаметр цепи	45 мм

Длинный податчик

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

Короткий податчик

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

ПЫЛЕСБОРНИК

DST 320 с пресепаратором

Площадь фильтрации	32 м²
Класс фильтрации 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
Батареи	2 x 12 В, 235 Ач
Генератор	28 В, 95 Ач
Рабочие лампы, передние	4 x 70 Вт
Рабочие лампы, задние	2 x 70 Вт
Рабочие лампы, подкачки	2 x 70 Вт
Предупредительная лампа и звуковой сигнал заднего хода	

КОНДИЦИОНЕР

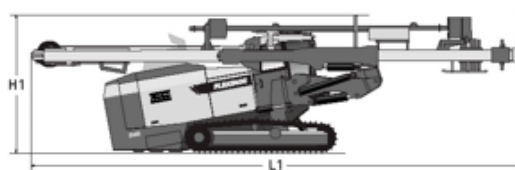
Хладагент	R134a
Холодопроизводительность	5,5 кВт
Производительность вентилятора по всасыванию	125 л/с

ОБЪЕМЫ

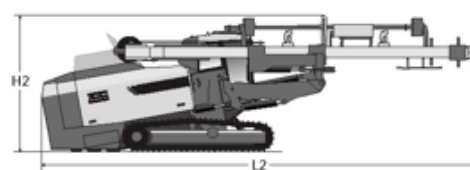
Гидробак	360 л
Гидравлическая система (всего)	600 л
Компрессорное масло	63 л
Моторное масло	44 л
Вода для охлаждения двигателя, Tier 3	65 л
Вода для охлаждения двигателя, Tier 4	110 л
Топливный бак	760/1050 л
Тяговый редуктор	3 л
Смазочный бак (HECL)	20 л
Бак для жидкости для очистки дизельных выхлопных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

БЕЗОПАСНАЯ КАБИНА

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



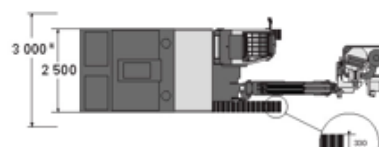
Опущенный податчик (длинный)



Опущенный податчик (короткий)



Вид сбоку



* С комплектом для увеличения ширины гусениц

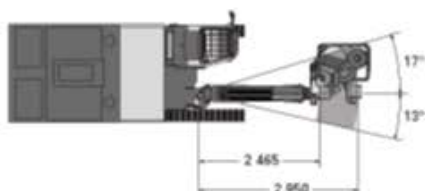
ВЫСОТА И ДЛИНА

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

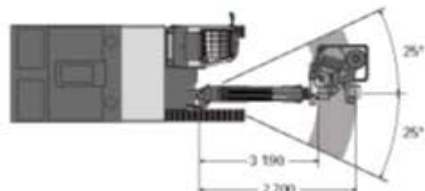
МАССА

Стандартная машина без учета дополнительного оснащения и буровой стали

FlexROC D60 и D65 с длинным податчиком	23700 кг (Tier 3)
	24100 кг (Tier 4)
FlexROC D60 и D65 с коротким податчиком	22600 кг (Tier 3)
	23000 кг (Tier 4)



Горизонтальный охват (мм) с длинным податчиком



Горизонтальный охват (мм) с коротким податчиком



Вертикальный охват (мм)



Охват при бурении подованных скважин с коротким податчиком

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ОХВАТ

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

ОПЦИОНАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Шасси

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

Кабина

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

Податчик

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

- Комплект регулирования давления на гидронете
- защитное ограждение

Система водяного тумана

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

Смазка

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

Системы измерения скважины

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

Автоматизация и программное обеспечение

- датчик системы передачи данных для ROC Manager через USB накопитель

Запасные части и сервис

- Программа ROC Care

Поставляемое оборудование (без установки)

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



Буровой станок JINKE JK590

**масса 6.4 тонн
мощность 70 кВт**

Технические характеристики

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

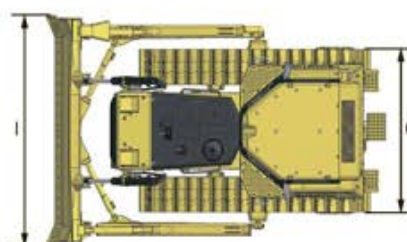
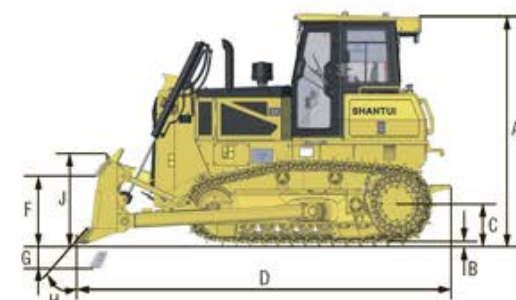
масса 33.5-39.5 тонн

мощность 349 л.с.

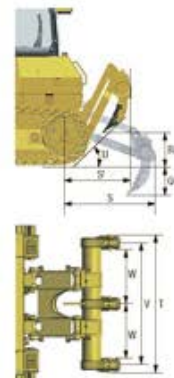
Технические характеристики

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 х 152 мм
Полный объем	14,01 л
Макс. крутящий момент	1509 Н·м при 1400 об/мин
Мин. расход топлива	217 г/кВтч
Система охлаждения	водяное охлаждение, механический привод вентилятора
ТРАНСМИССИЯ	
SD32	SD32C
SD32D	SD32R
SD32W	
Тип	гидромеханическая трансмиссия с механическим управлением, три передачи вперед и три передачи назад, поворот рычагами управления поворотом
Скорость движения вперед	0-3,6 км/ч / 0-6,6 км/ч / 0-11,5 км/ч
Скорость движения назад	0-4,4 км/ч / 0-7,8 км/ч / 0-13,5 км/ч
Макс. теоретическое тяговое усилие	686 кН / 686 кН / 686 кН / 686 кН / 686 кН
Гидротрансформатор	трехэлементный, одноступенчатый, однофазный
Коробка переключения передач	планетарная коробка переключения передач, электронное управление, переключение передач под нагрузкой, принудительная смазка
Главная передача	одноступенчатая, спирально-коническая передача, смазка разбрызгиванием
Поворот	многодисковая фрикционная муфта в масляной ванне, постоянно замкнутого типа
Тормозная система	ленточного типа в масляной ванне с гидравлическим приводом
Бортовая передача	двухступенчатая, с прямозубыми цилиндрическими шестернями постоянного зацепления, смазка разбрызгиванием
ХОДОВАЯ ЧАСТЬ	
SD32	SD32C
SD32D	SD32R
SD32W	
Тип	полурельсовая подвеска с балансирной балкой, А-образная тележка
Тип башмака	с одним грунтозацепом
Ширина колеи	2140 мм / 2140 мм / 2140 мм / 2140 мм / 2140 мм
Ширина башмака	560 мм (стандарт) / 610 мм / 660 мм / 710 мм / 560 мм (дополнительно)
Длина пятна контакта гусеницы с грунтом	3150 мм / 3150 мм / 3150 мм / 3150 мм / 3150 мм
Площадь пятна контакта гусеницы с грунтом	35 280 см² / 38 430 см² / 41 580 см² / 44 730 см² / 35 280 см²
Количество башмаков	41 шт. (с каждой стороны)
Давление на грунт (базовая комплектация)	81,7 кПа / 82,3 кПа / 82,9 кПа / 85,6 кПа / 84,1 кПа
Кол-во поддерживающих катков	2 шт. (с каждой стороны)
Кол-во опорных катков	7 шт. (с каждой стороны)
Шаг заезда	228,6 мм / 228,6 мм / 228,6 мм / 228,6 мм / 228,6 мм
ЗАПЛAVOЧНЫЕ ОБЪЕМЫ	
SD32	SD32C
SD32D	SD32R
SD32W	
Топливный бак	640 л / 640 л / 640 л / 640 л / 640 л
Система охлаждения двигателя	79 л / 79 л / 79 л / 79 л / 79 л
Система смазки двигателя	45 л / 45 л / 45 л / 45 л / 45 л
Гидравлический бак	97 л / 97 л / 97 л / 97 л / 97 л
Трансмиссия	185 л / 185 л / 185 л / 185 л / 185 л
Бортовая передача	55 л (с каждой стороны)
ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МАССА	
SD32	SD32C
SD32D	SD32R
SD32W	
Без рылителя и ROPS/FOPS	33 550 кг / 33 200 кг / 33 200 кг / 34 280 кг / 34 050 кг
С гидравлическим рылительным и ROPS/FOPS	38 904 кг / 38 554 кг / 38 554 кг / 39 634 кг / 39 404 кг
С гидравлическим рылительным и ROPS/FOPS	39 454 кг / 39 104 кг / 39 104 кг / 40 184 кг / 39 954 кг
Масса каркаса безопасности ROPS/FOPS	950 кг / 950 кг / 950 кг / 950 кг / 950 кг
ОБЪЕМ ОТВАЛА (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 грунтозацепа	72 мм	72 мм	72 мм	72 мм	72 мм
C Дорожный просвет	500 мм	500 мм	500 мм	500 мм	500 мм
D Длина бульдозера (с тягово-сцепным устройством)	6610 мм	6610 мм	6610 мм	6610 мм	6610 мм
F Макс. высота подъема отвала	1560 мм (оригинал) / 1560 мм (дополнительно) / 1703 мм (дополнительно) / 560 мм (оригинал) / 560 мм (дополнительно) / 530 мм (дополнительно)	1560 мм	1560 мм (оригинал) / 1560 мм (дополнительно) / 1703 мм (дополнительно) / 560 мм (оригинал) / 560 мм (дополнительно) / 530 мм (дополнительно)	1560 мм	1560 мм (оригинал) / 1560 мм (дополнительно) / 1703 мм (дополнительно) / 560 мм (оригинал) / 560 мм (дополнительно) / 530 мм (дополнительно)
G Макс. глубина резания грунта отвалом	560 мм (оригинал) / 560 мм (дополнительно) / 530 мм (дополнительно)	560 мм	560 мм (оригинал) / 560 мм (дополнительно) / 530 мм (дополнительно)	560 мм	560 мм (оригинал) / 560 мм (дополнительно) / 530 мм (дополнительно)
H Угол резания отвалом	55±3°	55±3°	55±3°	55±3°	55±3°
I Ширина отвала	4130 мм (оригинал) / 4130 мм (дополнительно) / 5000 мм (дополнительно)	4806 мм	4130 мм (оригинал) / 4130 мм (дополнительно) / 5000 мм (дополнительно)	4502 мм	4130 мм (оригинал) / 4130 мм (дополнительно) / 5000 мм (дополнительно)
J Высота отвала	1590 мм (оригинал) / 1710 мм (дополнительно) / 1140 мм (дополнительно)	1710 мм	1590 мм (оригинал) / 1710 мм (дополнительно) / 1140 мм (дополнительно)	2314 мм	1590 мм (оригинал) / 1710 мм (дополнительно) / 1140 мм (дополнительно)
O Ширина бульдозера по внешней стороне гусеничных башмаков (базовая комплектация)	2700 мм	2700 мм	2700 мм	2700 мм	2700 мм



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



Технические характеристики



Автогрейдер XCMG GR215A

масса 16.5 тонн

мощность 160 кВт

Технические характеристики

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

Технические характеристики



Виброкаток XCMG XS163J

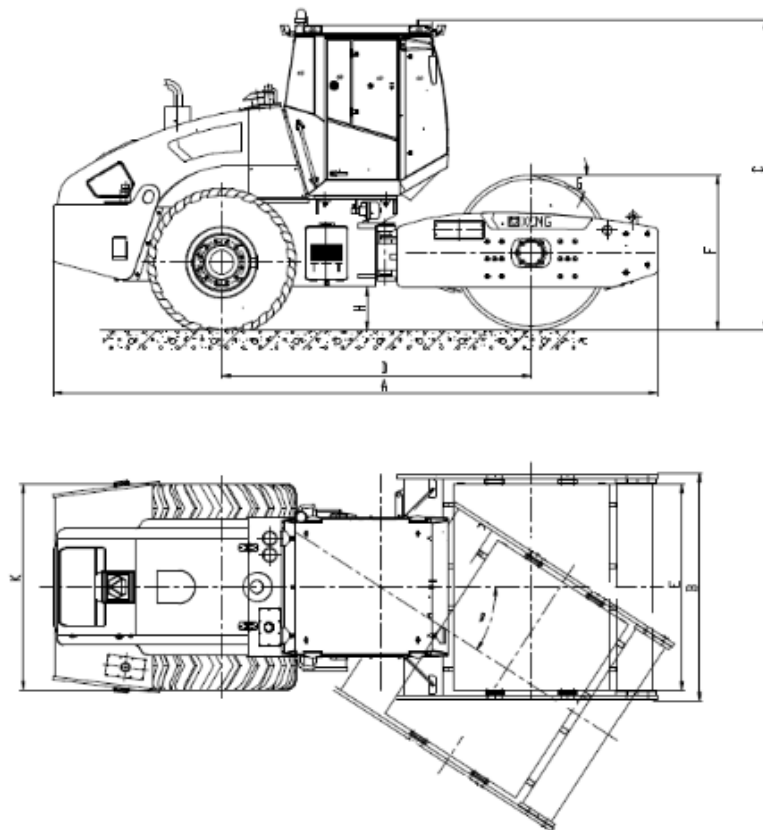
масса 16.5 тонн

мощность 160 кВт

Технические характеристики

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

Габаритные размеры



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

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

32-2-03/609
14.08.2024

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

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

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

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

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

Среднегодовая скорость ветра, м/с по направлениям:

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

Директора

Г.В. Шпак

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



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