Республика Казахстан

ТОО «Saryarka Resources Capital»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ТОО «Saryarka Resources Capital»

_____Рахманов Т.А.
«___» _____ 2023 год

ПРОЕКТ

«План горных работ отработки запасов месторождения Алмалы»

2023

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Главный специалист		Калиев Е.
Начальник ОП		Саржанов Ж.
Главный геолог		Курмангалиев Р.Ш.

Согласовано:

Директор ДГП		Мадиев М.

Перечень чертежей

№ п/п	Обозначение Чертежа	Наименование чертежа	Масштаб чертежа
1	5313-01-ГЛ-ППРАЛ	Разрез по профилю 1	1:2000
2	5313-02-ГЛ-ППРАЛ	Разрез по профилю 2	1:2000
3	5313-03-ГЛ-ППРАЛ	Разрез по профилю 5	1:2000
4	5313-04-ГЛ-ППРАЛ	Разрез по профилю 8	1:2000
5	5313-05-ГЛ-ППРАЛ	Разрез по профилю 11	1:2000
6	5313-06-ГЛ-ППРАЛ	Разрез по профилю 12	1:2000
7	5313-07-ГЛ-ППРАЛ	Разрез по профилю 15	1:2000
8	5313-08-ГЛ-ППРАЛ	Разрез по профилю 17	1:2000
9	5313-09-ГЛ-ППРАЛ	Разрез по профилю 18	1:2000
10	5313-10-ГЛ-ППРАЛ	Ситуационный план мест-я Алмалы	1:5000
11	5313-11-ГЛ-ППРАЛ	Условные обозначения	
12	5313-12-ГП-ППРАЛ	Положение горных работ на конец 2023 года	1:2500
13	5313-13-ГП-ППРАЛ	Положение горных работ на конец 2024 года	1:2500
14	5313-14-ГП-ППРАЛ	Положение горных работ на конец 2025 года	1:2500
15	5313-15-ГП-ППРАЛ	Положение горных работ на конец 2026 года	1:2500
16	5313-16-ГП-ППРАЛ	Положение горных работ на конец 2027 года	1:2500
17	5313-17-ГП-ППРАЛ	Положение горных работ на конец 2028 года	1:2500
18	5313-18-ГП-ППРАЛ	Положение горных работ на конец 2029 года	1:2500
19	5313-19-ГП-ППРАЛ	Положение горных работ на конец 2030 года	1:2500
20	5313-20-ГП-ППРАЛ	Положение горных работ на конец 2031 года	1:2500
21	5313-21-ГП-ППРАЛ	Положение горных работ на конец 2032 года	1:2500
22	5313-22-ГП-ППРАЛ	Положение горных работ на конец 2033 года	1:2500
23	5313-23-ГП-ППРАЛ	Положение горных работ на конец 2034 года	1:2500
24	5313-24-ГП-ППРАЛ	Положение горных работ на конец 2035 года (конец отработки)	1:2500
25	5313-25-ГП-ППРАЛ	Генеральный план	1:6000
26	5313-26-ГП-ППРАЛ	Схема формирования бульдозерного отвала	

Оглавление

Введение ... 6
1 Общие сведения о районе месторождения ... 16
2 Геологическая часть ... 20
2.1 Геологическое строение месторождения ... 20
2.2 Гидрогеологические района месторождении ... 42
2.3 Тектоника и стратиграфо-генетические комплексы пород ... 50
2.4 Физико-механические свойства горных пород ... 53
2.5 Инженерно-геологические условия разработки месторождения ... 54
2.6 Запасы месторождения ... 63
2.7 Эксплуатационная разведка ... 67
3 Горная часть ... 69
3.1 Виды и методы работ по добыче полезных ископаемых ... 69
3.2 Способы проведения работ по добыче полезных ископаемых ... 70
3.2.1 Выбор способа вскрытия месторождения ... 70
3.2.2 Выбор системы разработки месторождения полезных ископаемых ... 70
3.2.3 Обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых ... 79
3.2.4 Обоснование и технико-экономические расчеты нормируемых потерь и разубоживания руды ... 79
3.2.5 Обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, уровня полноты извлечения полезных ископаемых из недр ... 82
3.3 Примерные объемы и сроки проведения горных работ ... 82
3.3.1 Календарный график горных работ с объемами добычи и показатели качества полезного ископаемого ... 83
3.3.2 Объемы горно-капитальных, горно-подготовительных, нарезных, эксплуатационно-разведочных и закладочных работ ... 86
3.3.3 Объем вскрыши и коэффициент вскрыши ... 86
3.4 Используемые технологические решения ... 86
3.4.1 Устойчивость бортов и уступов карьера ... 86
3.4.2 Выводы и рекомендации ... 90
3.4.3. Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов ... 99
3.5 Обоснование границ участка добычи твердых полезных ископаемых ... 129
3.5.1 Границы карьера ... 129
3.6 Задачи научно-исследовательских работ (НИР) ... 129
3.7 Мероприятия по рекультивации земель, нарушенных горными работами. ... 130
3.8 Техника безопасности и промсанитария ... 130
4. Генеральный план ... 132
5.Карьерный водоотлив ... 135
5.1 Расчет прогнозных водопритоков ... 136
5.2 Организация водоотлива карьера ... 139
6. Электроснабжение ... 141
6.1 Освещение ... 141
6.2 Расчет электроосвещения места разгрузки автомобилей на породных отвалах ... 141

6.3 Расчет электроосвещения рабочей зоны карьера..... 142
6.4 Расчет электрических нагрузок 143
6.5 Заземление 143
7.Рекультивация земель, нарушенных горнымиработами..... 145
7.1 Характеристика нарушенной поверхности..... 145
7.2 Обоснование направления рекультивации 146
7.3 Технический этап рекультивации..... 146
7.4 Работы по снятию плодородного слоя почвы 147
7.5 Горные выработки..... 148
7.6 Линейные сооружения..... 149
7.7 Биологический этап рекультивации..... 149
7.8 Ликвидационный фонд 150
8. Рациональное и комплексное использование недр 151
8.1 Обоснование выемочной единицы..... 151
8.2 Потери и разубоживание 151
8.3 Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр..... 151
8.4 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ..... 153
8.5 Обеспечение устойчивости карьерных откосов 154
8.6 Органы государственного контроля за охраной недр 155
8.7 Научно-исследовательские работы 156
9. Промышленная безопасность плана горных работ 157
9.1 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний..... 157
9.1.1 Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий..... 157
9.1.2 Использование машин, оборудования и материалов, содержание зданий и сооружений в состоянии, соответствующем требованиям правил и норм безопасности и санитарных норм..... 159
9.1.3 Учет, надлежащее хранение и транспортирование взрывчатых материалов и опасных химических веществ, а также правильное и безопасное их использование..... 162
9.1.4 Осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газов, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов..... 163
9.2 Специальные комплексные организационно-технические мероприятия, предусматривающие улучшение состава рудничной атмосферы, совершенствование технологии ведения горных работ и использования средств коллективной и индивидуальной защиты, направленных на предупреждение профессиональных заболеваний и производственного травматизма. 169
9.3 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и защите населения..... 170
9.3.1 Связь и сигнализация (средства оповещения) 170
9.3.2 Средства и мероприятия по защите людей 171
9.4 Организация медицинского обеспечение на месторождении 173
9.5 Информирование общественности..... 173
10.Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций..... 175
10.1 Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и

последствия 176
10.2 Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте 179
10.3 Система оповещения о чрезвычайных ситуациях 180
10.4 Средства и мероприятия по защите людей 184
11. Технико-экономическая часть 187
11.1 Общие положения 187
11.2 Капитальные вложения 187
11.3 Амортизационные отчисления 187
11.4 Эксплуатационные затраты 188
11.5 Доход предприятия 189
11.5.1. Цена на товарную продукцию 189
11.5.2 Валовой доход предприятия 189
11.6. Налоговый режим предприятия 189
11.6.1. Налогообложение и отчисления недропользованию 190
11.6.2. Налоги и платежи общего назначения 191
11.6.3. Бюджетная эффективность проекта разработки 191
Список использованных источников 193

Приложения …….. 194

Введение

ТОО «Saryarka Resources Capital» ведет геологоразведочные работы на Алмалинском рудном поле с целью оценки запасов окисленных и вторичных руд, согласно контракта № 4398-ТПИ на проведение разведки медно-золотых руд на Алмалинском рудном поле в Карагандинской области был заключён 18.06.2014г. и с 2018 году ведет добычу окисленных медных руд на месторождении Алмалы открытым способом на основании контракта № 5313-ТПИ от 05.06.2018 года.

Добыча окисленных медных руд месторождения Алмалы ведутся согласно подсчету запасов выполненного в 2017 году.

В 2017 году проведен подсчет запасов окисленных руд по трем вариантам бортового содержания меди (0,1%, 0,15%, 0,2%). В результате экономической оценки каждого варианта, был принят для подсчета запасов вариант бортового содержания 0,15%.

В соответствии с требованиями инструкции ГКЗ РК для обоснования параметров промышленных кондиций для подсчёта запасов необходимо выполнить традиционный полигональный повариантный подсчёт запасов, на базе которого производится геолого-экономическая оценка вариантов и выбор экономически обоснованного бортового содержания полезного компонента в краевой пробе.

Для оценки оптимального бортового содержания в краевой пробе использован полигональный повариантный подсчёт запасов при 3-х значениях бортового лимита - 0,10%, 0,15%, 0,20%. Предварительно выбор этого диапазона значений бортового содержания был обоснован статистическим анализом рядовых и композитных проб.

Оконтуривание рудных тел при 3-х вариантах бортового содержания проведено по рудным пересечениям-композитам на разведочных профилях. На основе отстроенных контуров рудных тел на разрезах производилось объёмное (каркасное) моделирование рудных залежей по программе Майкромайн. Объёмные каркасы строились при каждом выбранном варианте бортового содержания. Запасы руды и оксидной меди в подсчитанных блоках, ограниченных разведочными профилями, пройденными через 50-100м, оценивались в пределах этих каркасных моделей.

Нахождение оптимального контура карьерной отработки по результатам полигонального подсчёта запасов с расчётами граничных коэффициентов вскрыши представляется неточной и трудоёмкой операцией. Поэтому в данном отчёте использованы блочное моделирование рудных залежей и оптимизация карьера с использованием ПО Майкромайн.

При каждом варианте бортового содержания блочная модель ограничивалась каркасными моделями. В результате чего получены 3 варианта блочных моделей, по которым далее проведена оптимизация карьерной отработки посредством введения горнотехнических,

технологических и экономических величин в горный модуль ПО Майкромайн, использующий алгоритм Лерчь-Гроссмана.

В результате при каждом варианте бортового содержания найдены оптимальные оболочки карьерной отработки, по которым отстроены контуры карьеров с учётом предохранительных и транспортных берм. Контуры карьеров были затем перенесены на разрезы с блокировками полигонального подсчёта запасов. Подсчитывалась доля запасов по блочной модели, попадающих в контуры оптимального карьера, которая составила 77,1%, 71,3%, 65,8% от общего объёма руды, соответственно по вариантам каркасной полигональной модели 0,2%; 0,15%; 0,1%.

Запасы, попавшие в контур карьеров, далее использованы для проведения экономической оценки их отработки. В результате подвариантной экономики оценивались показатели по прирезаемым частям рудных залежей. Доход, приходящийся на 1 тонну руды, прирезаемой от варианта 0,2% к варианту 0,15% оказался положительным, в то время как следующая прирезка запасов 0,15% - 0,10% приводит к отрицательному доходу. То есть, наиболее выгодным с экономической точки зрения оказываются запасы, оконтуренные при бортовом содержании 0,15%.

В результате проведённой по вариантной геолого-экономической оценки предложен проект промышленных кондиций, для открытого способа разработки окисленных руд месторождения Алмалы.

- Бортовое содержание меди в пробе для оконтуривания балансовых руд по мощности принять равным 0,15%.

- Минимальное содержание в разведочном пересечении принимается 0,15%.

- Минимальная мощность разведочного пересечения, включаемая в подсчет запасов, принимается 2,5м. При меньшей мощности рудного тела, но высоком содержании для оконтуривания залежи по площади следует использовать минимальное значение метропроцента 0,375м% (2,5м×0,15%).

- Максимальная допустимая мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд, включаемых в подсчет, принять равной 2.5м.

- Для оконтуривания забалансовых руд за пределами контура карьера бортовое содержание в краевой выработке принимать равное 0,15%.

- При прогнозируемом уровне цен на медь и планируемых капитальных и оперативных затратах, оптимальными параметрами горного полигона для карьерной разработки являются: протяжённость 1600 м - в направлении ЮЗ-СВ; протяжённость 495м - в направлении СЗ-ЮВ, максимальная глубина карьера - 55м (отметка дна – 765м). Высота рабочего уступа – 5м.

Геологические запасы, подсчитанные по предлагаемым кондициям, практически совпали с геологическими запасами ранее подсчитанного варианта 0,15% и составили:

Параметры	Запасы по категориям		
	C_1	C_2	C_1+C_2
Балансовые запасы в контуре карьера			
Руда, тонн	21 864 049,87	4 558 902,40	26 422 952,27

Медь, тонн	82 674,05	13 804,93	96 478,98
Среднее содержание, %	0,38	0,30	0,37
Забалансовые запасы, бортовое содержание 0,15%			
Руда, тонн	-	-	10 852 485,02
Медь, тонн	-	-	24 613,92
Среднее содержание, %	-	-	0,227
Забалансовые запасы, бортовое содержание 0,10% в пределах карьера			
Руда, тонн	-	-	878 000,00
Медь, тонн	-	-	1 123,00
Среднее содержание, %	-	-	0,128

Количество товарной руды - 26700тыс.т, среднее содержание – 0,35%. При годовой производительности рудника в 3000 тыс.т. отработка этих запасов будет произведена в течение 12 лет.

Экономика разработки этих запасов представляется положительной и представлена следующими показателями.

Начальные капвложения в строительство предприятия оцениваются в $57,5 млн., в т.ч. ГРР, рудник - $7,8 млн.; участок кучного выщелачивания, рудоизвлекательный завод, инфраструктура - $49,6 млн.

Эксплуатационные затраты за весь период составят - $211,2 млн. Удельные эксплуатационные затраты на 1т – $7,91.

Налоги и отчисления – $40,9 млн. Удельные отчисления на 1т – $1,53.

Сквозное извлечение меди при кучном выщелачивании, и последующей экстракции и электролизе – 78%. Количество получаемой катодной меди за весь период добычи составит 73026т.

При прогнозной цене на медь на ближайшее десятилетие $5500 за 1т. извлекаемая ценность 1т составит -$15,2. Выручка предприятия за весь период – $401,65 млн.

До налоговая прибыль (до корпоративного налога) предприятия $103,3 млн. Корпоративный налог - $20,7 млн.

Чистый доход предприятия - $82,7 млн.

Чистая приведённая стоимость при ставке 10% - ЧПС@ 10%= $16,7 млн. Внутренняя норма прибыли ВНП – 15,2%.

Проведённый анализ чувствительности проекта отработки к возможным изменениям основных экономических параметров – цены на товарную продукцию, эксплуатационных затрат и капитальных вложений показал достаточную устойчивость проекта отработки к вариации этих величин.

Экономика проекта разработки окисленных руд медного месторождения Алмалы, оконтуренных при бортовом содержании 0,15%, является рентабельной, если цена на катодную медь будет на уровне прогнозируемой значения ($5500 за 1т меди) или выше.

При уменьшении цены на медь или увеличения эксплуатационных затрат более, чем на 10% отработка месторождения остаётся рентабельной. И лишь уменьшение цены на 15-20% может поставить объект на грань рентабельность (ВНП – 5,1%).

В целом риск убыточной отработки окисленных руд месторождения Алмалы представляется маловероятным.

После утверждения запасов окисленных медных руд и меди по месторождению Алмалинское ТОО “Saryarka Resources Capital” подало заявку в компетентный орган о переходе на этап добычи на месторождении Алмалинское на основе прямых переговоров.

По результатам обсуждения заявки ТОО “Saryarka Resources Capital” в соответствии со статьями 56, 57, 58-60 Закона о недрах компетентный орган принял решение: ***Предоставить право на заключение соответствующего Контракта на недропользование с соблюдением процедур, предусмотренных Законом о недрах, ТОО “Saryarka Resources Capital” на добычу меди на Алмалинском месторождении в Карагандинской области.***

Составлен проект на промышленную разработку окисленных медных руд месторождения Алмалинское. В настоящее время по проекту ведется промышленная добыча окисленных медных руд.

Технические границы карьера определены с учетом рельефа местности, угла откоса уступов, предельного угла борта карьера, границ горного отвода. Основные параметры элементов карьерной отработки установлены исходя из физико-механических свойств пород, применяемой техники и технологии в соответствии с Нормами технологического проектирования (НТП), Правилами технической эксплуатации (ПТЭ) и Правилами безопасности (ПБ).

Границы карьера в плане отстроены с учетом вовлечения в отработку объемов полезного ископаемого согласно техническому заданию.

На плане граница карьера проведена по контуру утвержденных запасов с учетом разноса бортов карьера.

Нижняя граница горного отвода проходит по горизонту +765 м и совпадает с контуром подсчета запасов.

Параметры проектного карьера

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Полная отработка
1	Размеры карьера в плане: по верху по низу	м м	1530 х 490 1245 х 390
2	Глубина карьера	м	Различная, до 60 м
3	Абсолютные отметки: поверхность дно карьера	м м	820-830 +765
4	Угол наклона бортов уступов:	 град. град.	 36-38 60
5	Объём горной массы	тыс. $м^3$	13830
6	Геологические запасы	тыс. $м^3$	10123,7
7	Объём вскрышных пород	тыс. $м^3$	3600
8	Коэффициент вскрыши	$м^3$/т	0,13

В условиях месторождения Алмалы наиболее приемлемой является кольцевая центральная система разработки. При этом предусматривается следующий порядок ведения горных работ. Новый горизонт после проходки

временного съезда подготавливается разрезной траншеей, ориентированной по простиранию внешнего контура рудной залежи. По мере проведения разрезной траншеи на достаточное расстояние начинается се двустороннее расширение: внутреннее - для производства добычных работ внутри создаваемого кольцевого контура и внешнее для подвигания подготовленного уступа в сторону периферии с целью создания условий для беспрепятственного дальнейшего понижения дна карьера.

Экскаваторы на верхних вскрышных горизонтах работают продольными заходками, расположенными преимущественно параллельно контурам созданного кольца. Во внутреннем пространстве кольца добычные работы также могут осуществляться продольными как кольцевыми, так и прямыми заходками.

Таким образом, генеральное направление горных работ предусматривается от центральной части рудного тела к предельным контурам карьеров. В этом случае уже в начальный период строительства карьера создаются благоприятные условия для ускорения формирования стационарной части выездных траншей.

Горная масса загружается в обоих случаях в средства автотранспорта и перемещается вдоль фронта работ. Далее по выездным траншеям породы направляются на внешний отвал, руда - на переработку.

Высота рабочего уступа предусматривается равной 5м, предельного - 10м. Следует учесть, что вскрытие и подготовка новых горизонтов осуществляются в том числе и в зоне оруденения.

Угол откоса уступов в рабочем положении - 60°; в предельном - 60°.

Потери составляют 4%, разубоживание 5%.

Срок эксплуатации карьера 10 лет.

За 2018-22г.г. из карьера месторождения Алмалы добыто 16332,38тыс.т. товарной окисленной медной руды со средним содержанием меди 0,367% и металлом 59902,99 тонн.

В том числе по годам:

Год	Добыча товарной руды			в т.ч. погашено чистой руды		
	Руда, тыт.т.	Сод. Cu, %	Металл, тн	Руда, тыт.т.	Сод. Cu, %	Металл, тн
2018	1790.71	0.392	7017.82	1776.10	0.409	7260.0
2019	4102.51	0.416	17085.83	4069.95	0.442	17800.0
2020	3705.88	0.375	13884.74	3676.22	0.393	14450.0
2021	3930.65	0.337	13295.80	3898.35	0,354	13800.00
2022	2802.66	0.309	8669.50	2653.23	0.329	8725.60
Итого	**16332.41**	**0.367**	**59953.69**	**19073.85**	**0.386**	**62035.60**

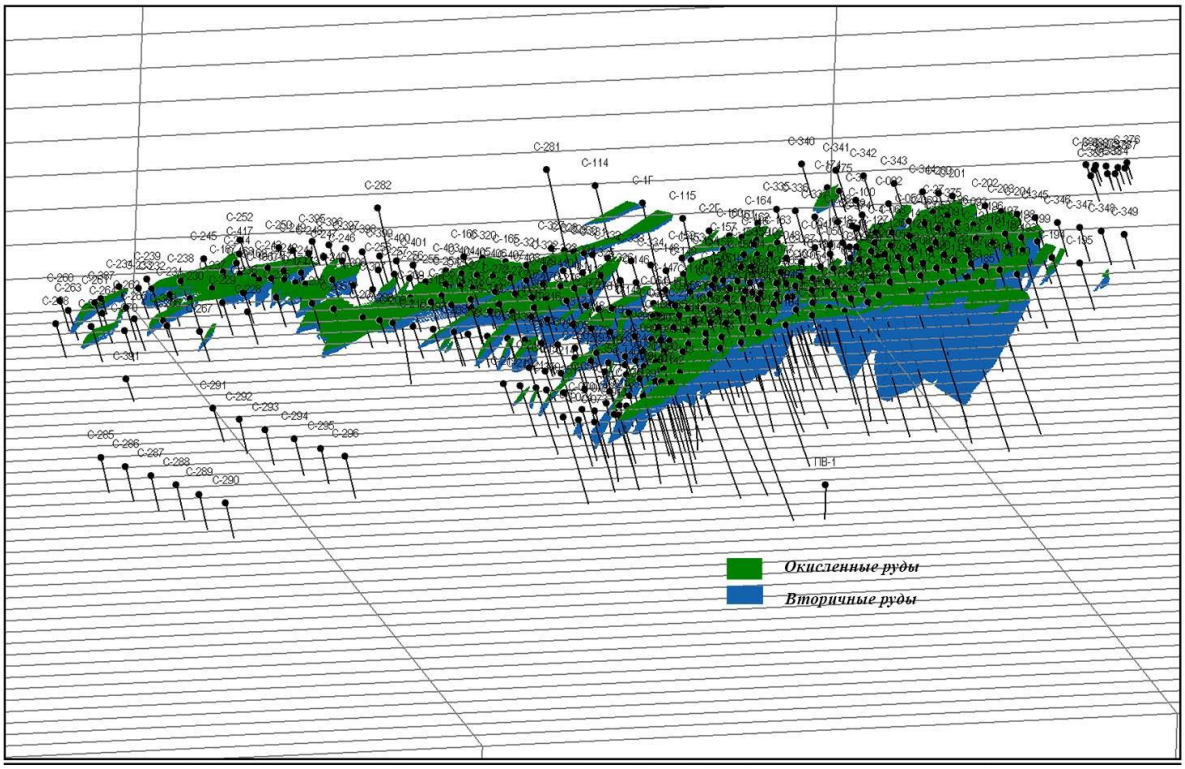
Добытая окисленная медная руда транспортируется на дробление на дробильно-сортировочный комплекс (ДСК), расположенную на промплощадке ГОКа по разработке Алмалинского месторождения меднопорфировых руд. Дробленная медная руда укладывается на площадки участка кучного выщелачивания по переработке медных руд методом кучного выщелачивания. Переработку окисленных медных руд проводит ТОО «Sary-Arka Copper Processing».

Компетентный орган приняло решение начать переговоры по внесению изменений и дополнений в Контракт № 4398-ТПИ в части продления периода разведки срока разведки не более 3 лет. Дополнение № 3 № 5866-ТПИ к Контракту № 4398-ТПИ о продлении периода разведки на 3 года подписан 27 мая 2021 г.

В 2021 году компания ТОО «Caravan Resources Ltd» составило отчёт о минеральных ресурсах и запасах окисленных и вторичных медных руд месторождения Алмалы подготовлен для компании ТОО «Saryarka Resources Capital».

В основу отчета о минеральных ресурсах и запасах окисленных и вторичных медных руд месторождения Алмалы положены результаты геологоразведочных работ за 2016-2022гг. и результаты предшествующих геологоразведочных работ.

Месторождение Алмалы относится к линейно-порфировому типу, включает три типа руд: окисленные, вторичные и сульфидные.



Месторождение Алмалы: окисленные и вторичные руды

Окисленные руды

Окисленные руды залегают на средней глубине 20-40 м и в настоящее время разрабатываются методом кучного выщелачивания с применением серной кислоты.

К настоящему времени (на 30.06.2022г.) все оставшиеся (неограниченные карьером) ресурсы окисленных руд месторождения Алмалы в блочной модели (бортовое содержание меди 0,15%) составляют:

Категория	**Руда, млн. т**	**Медь, тыс. т**	**Cu, %**
Измеренные (Measured)	31,129	95,07	0,31
Исчисленные (Indicated)	5,603	16,04	0,29
Предполагаемые (Infered)	3,877	8,96	0,23
Всего	**40,610**	**120,08**	**0,30**

При этом растворимая медь в руде – 86,96%, в том числе: кислото-растворимая медь – 65,30%, циано-растворимая медь – 22,62%.

При бортовом содержании в единичном блоке 0,15% запасы меди в оболочке карьера оцениваются в 22,8 млн т руды с содержанием меди 0,31% и в 71,0 тыс. т меди:

Параметры оптимизации карьера окисленных руд Алмалы

Наименование	Ед. изм.	Стоимость, $
Добыча руды	т	0,96
Выемка породы	т	0,96
Разубоживание	%	5
Потери	%	4
Углы откоса карьера	град.	40
Бортовой минимум	%	0,15
Извлечение	%	65
Переработка	$/т	6,33
В том числе:		
Дробление	$/т	1,37
Экстракция + Электролиз	$/т	1,16
УКВ	$/т	1,55
Накладные расходы по Руднику	$/т	0,5
Административные	$/т	0,41
НДПИ (0,36%)	$/т	1,34

Запасы окисленных руд месторождения Алмалы в пределах оптимизированного карьера с учётом разубоживания (5%) и потерь (4%)

Показатели	Ед. измер.	Запасы		Ресурсы		
		доказанные	вероятные	измеренные	выявленные	предпола-гаемые
ТИП 1 окисленные медные руды, способ отработки - **карьерный**						
руда	тыс. т	19 976,11	2 867,00	-	-	-
металл	т	61 755,33	9862,70	-	-	-
среднее содержание						
металл	%	0,31	0,32	-	-	-

Экономика проекта окисленных руд на фоне практического отсутствия капитальных затрат весьма положительно.

Показатели	Ед. изм.	Значение
Вес руды	т	22 397 383
Вес добытой руды	т	22 576 563
Вес отработанной вскрыши	т	23 641 973
Содержание CU % в руде в недрах	%	0,33
Cu количество в недрах	т	74 503
Содержание CU % в добытой руде	%	0,31
Cu количество	т	51 019
Выручка Cu	$	382 639 156
Вес переработанной руды	т	22 576 563
Затраты на переработку руды	$	157 132 875
Затраты на добычу руды	$	21 673 500
Затраты на вскрышные работы	$	22 783 699
Доход	$	181 049 081

Запасы окисленных руд и меди месторождения Алмалы
с учётом исторических данных

Категория запасов	Руда, т	Cu,%	Cu, т
Всего по месторождению кат. C_1	21 864 050	0,38	82 674,05
Всего по месторождению кат. C_2	4 558 902	0,3	13 804,93
Всего по месторождению кат. C_1+C_2	26 422 952	0,37	96 478,98
Месячные отчеты (погашено, марк замер)	15 374 874	0,3891	59 820,68
Остаточные запасы	11 048 078	0,3318	36 658,30
Вновь подсчитанные запасы, вкл. Остаточные (без учета разубоживания и потери)	22 661 814	0,33	74 602,70
Прирост	11 613 736	0,3267	37 944,40

При оптимизации карьера наряду с другими параметрами использовано извлечение 72%, что было определено на практике переработки руд кучного выщелачивания кислотным методом.

Вторичные руды

Месторождение Алмалы относится к линейно-порфировому типу, включает три типа руд: окисленные, вторичные и сульфидные.

Вторичные руды распространяются на среднюю глубину 150-250м.

Ресурсы вторичных руд по оптимизированной оболочке карьера Алмалы составляют:

Категория	**Руда, тыс. т**	**Медь, тыс. т**	**Cu, %**
Измеренные (Measured)	152 120	455, 90	0,30
Исчисленные (Indicated)	42 835	113, 77	0,27
Предполагаемые (Inferred)	22 613	56, 67	0,25
Итого	**217 569**	**626, 35**	**0,29**
В том числе в пределах оболочки оптимизированного карьера			
Измеренные (Measured)	121 255	387,17	0,32
Исчисленные (Indicated)	24 692	76,94	0,31
Всего	**145 947**	**464,11**	**0,32**

Запасы месторождения Алмалы в пределах проектного карьера

Категория Вероятные	Руда, тыс. т	Медь, тыс. т	Cu, %
Товарная руда в карьере с учетом потери 4%, разубоживание 5%	148 439	445,10	0,30

Запасы и ресурсы вторичных руд месторождения Алмалы

Показатели	Ед. измер.	Запасы		Ресурсы		
		доказанные	вероятные	измеренные	выявленные	Предпола-гаемые
Итого по месторождению						
руда	тыс. т		148 439	30 865	18143	22 613
металл	т		445,1	68,73	36,83	56,167
среднее содержание						
металл	%		0.30	0,22	0,21	0,25
в том числе:						
ТИП 2 вторичные **медные руды**, способ отработки - **карьерный**						
руда	тыс. т		148 439	-	-	-
металл	т		445,1	-	-	-
среднее содержание						
металл	%		0.30	-	-	-

При этом растворимая медь в руде – 69,71%, в том числе: кислото-растворимая медь – 13,84%, циано-растворимая медь – 55,87%.

При оптимизации карьера наряду с другими параметрами использовано извлечение 65%, что было достигнуто хлорно кислотным методом,

предложенным чилийскими специалистами для данного проекта. Хлорнокислотное выщелачивание используется в качестве технологии, применяемой в промышленных кучах для вторичных сульфидных руд и в незначительной степени для первичных сульфидных руд, применяется руда, дробленная по размерам ¾ дюйма и ½ дюйма. Технология предусматривает первый этап агломерации руды с NaCl, концентрированной кислотой (серной кислотой) и рафинадом, 30-дневным периодом закисления и последующим циклом орошения, близким к 180-210 дням, растворами с высоким уровнем хлора от 80 до 90 г/л. Весь цикл (закисление и полив) должен включать принудительную аэрацию.

1 Общие сведения о районе месторождения

В административном отношении Алмалинское рудное поле расположено в Шетском районе Карагандинской области, в 60км к востоку-юго-востоку от ст. Жарык и в 130км к югу от г. Караганда. (Рис. 1.1).

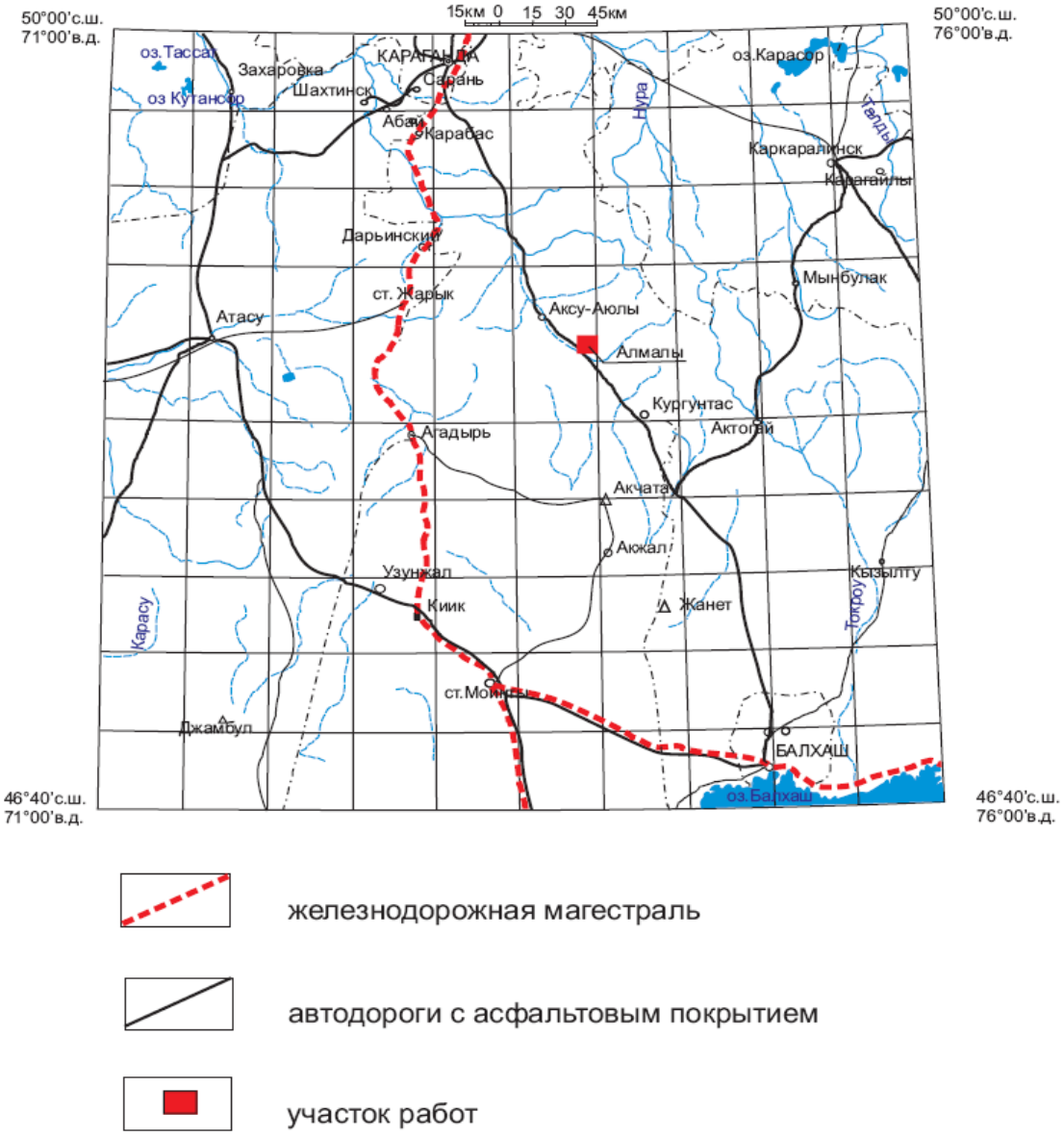


Рис. 1.1. Схема расположения Алмалинской площади

Таблица 1.1

Координаты углов площади рудного поля

№ угловых точек	Координаты	
	северная широта	восточная долгота
1	48º 40' 19,8"	73º 56' 51,1"
2	48º 40' 19,1"	73º 56' 56,6"
3	48º 40' 11,3"	73º 56' 51,0"
4	48º 40' 8,3"	73º 56' 45,3"
5	48º 39' 48"	73º 56' 45,9"
6	48º 39' 39"	73º 56' 17,7"
7	48º 39' 29"	73º 55' 49,0"
8	48º 39' 8"	73º 55' 18,3"
9	48º 39' 52"	73º 54' 12,0"
10	48º 40' 2,2"	73º 54' 45,7"
11	48º 40' 2,5"	73º 55' 21,9"
12	48º 40' 17,4"	73º 56' 41,6"

Территория района работ приподнята на 700-800м над уровнем моря и характеризуется слабо расчлененным мелкосопочным рельефом. По особенностям форм мелкосопочник района подразделяется на холмисто-увалистый, грядовый и грядово-холмистый. Наивысшей точкой является гора Алмалы, имеющая абсолютную отметку 838м.

Речная сеть в районе редкая, представлена небольшими речками Жаман-Сарысу, Кайракты и Шерубай-Нура, имеющими разработанные, местами глубоко врезанные русла. В летнее время речки пересыхают и представляют собой ряд изолированных плесов. Вода солоноватая, пригодная для народно-хозяйственных целей. Питьевые воды хорошего качества в родниках, расположенных у подножья сопок.

Климат района резко континентальный с холодной зимой и умеренно-жарким летом. Среднегодовая температура +1,1°С; среднегодовая амплитуда колебаний температуры составляет 34,5°С. Глубина промерзания почвы достигает 1,5-2,0м, её оттаивание заканчивается к середине мая. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом составляет в среднем 137 дней. Среднегодовое количество осадков достигает 239мм. Большая часть осадков выпадает в весенне-летний период.

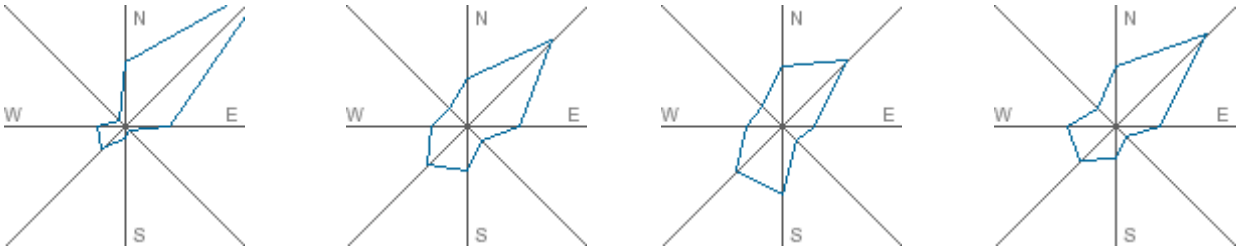
Ветры в районе интенсивные, в основном, северо-восточного направления со средней скоростью 3,0-6,4м/сек; максимальные скорости (25-30м/сек) наблюдаются во второй половине зимы и весной.

Преобладающими ветрами в течение всего года являются северо-восточные. Средняя скорость ветра за год составляет – 4.2м/с. Сильные ветры достигают 11м/с, бывают в течение года в среднем 43 дня.

Таблица 1.2

Скорость ветра по месяцам

янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	год	янв
4.2	4.5	4.7	4.5	4.4	4.3	4.1	4.1	4.0	4.0	4.1	3.9	4.2	4.2



январь апрель июль октябрь

Рис.1.2. Розы ветров

Растительность скудная, преимущественно травянисто-кустарниковая, значительные площади занимают заросли карагайника высотой 1-1,5м.

Животный мир района сравнительно беден. Основными обитателями степных просторов являются волки, лисы, зайцы, изредка встречаются барсуки, очень много грызунов: сусликов, мышей, тушканчиков и другие. В зарослях рек и на озерах обитают стаи уток и куликов.

Территория участка изысканий находится в зоне 5 бальной и менее сейсмической активности (по шкале MSK-64). Тип морфоструктур 6 - платформа щит – денудационные равнины, восточнее участка в нескольких километрах находится активный новейший разлом – сброс. Казахстанская платформа палеозойского возраста характеризуется поверхностным залеганием складчатого платформенного фундамента. Денудационные равнины свойственны тем платформам или их участкам, которые на протяжении почти всей своей истории испытывали тенденцию к поднятию. Поверхность денудационных равнин представляет нижний складчатый этаж платформ, имевший в далеком прошлом горный рельеф, а затем превращенный процессами выветривания в пенеплен.

В соответствии с МСП 5.01-102-2002 в районах сейсмичностью менее 7 баллов основания следует проектировать без учета сейсмических воздействий. Карта сейсмического районирования приведена на Рис. 1.2.

Экономически выгодное положение района обусловлено наличием железной дороги, высоковольтной линии Караганда – Балхаш, Карагандинского угольного бассейна.

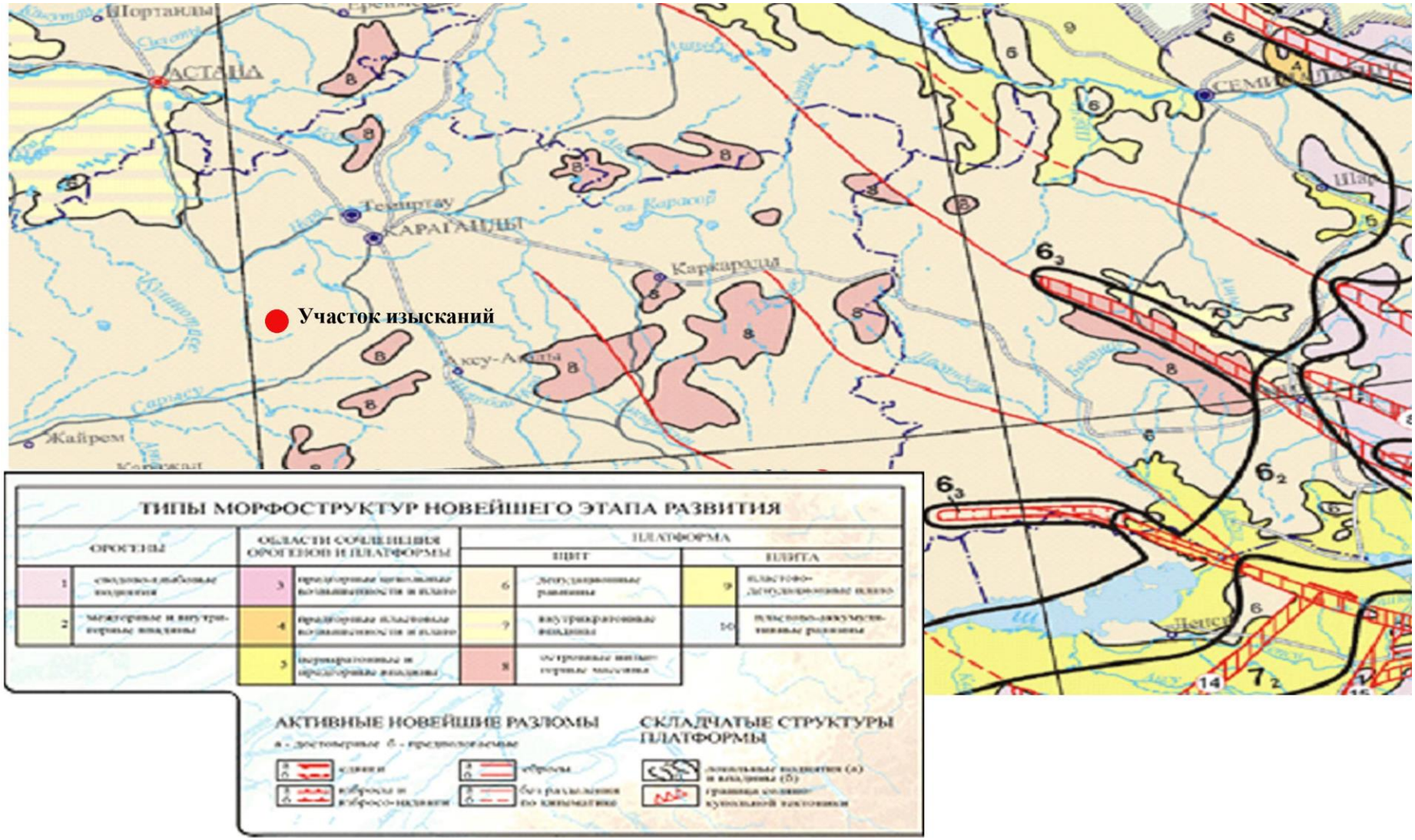


Рис.1.2. Сейсмическая активность участка работ

2 Геологическая часть

2.1 Геологическое строение месторождения

2.1.1. Стратиграфия

Геологическое строение Алмалинского рудного поля приводится по данным Бедрова Г.И., Альперовича Е.В. и Карандышева В.С., проводивших геологическую съемку масштаба 1:50000 в 1953 году, 1962-64гг. и 1968-74г.г. (9-12).

В стратиграфическом разрезе описываемой территории принимают участие осадочные, вулканогенные и интрузивные образования, перекрытые местами рыхлыми образованиями четвертичного возраста (Граф. Прил 1).

Силурийская система представлена осадочными образованиями лудловского яруса (S_2ld), развитыми в южной и северной части района работ. В разрезе силурийских отложений (снизу вверх) выделяются:

- нижняя алевролито-песчаниковая толща (S_2b^1), представленная переслаиванием полимиктовых зелено-серых песчаников, алевролитов и сланцев с линзами конгломератов и прослоями кремнистых алевролитов;
- верхняя алевролито-песчаниковая толща(S_2b^{11}), представленная слоистыми алевролитами, сланцами, кремнистыми полосчатыми алевролитами и алевропесчаниками с горизонтами зелено-серых полимиктовых песчаников;
- верхняя флишоидная толща (S_2ld^c).

Мощность силурийских отложений более 1000м.

Девонская система. Широким распространением пользуются образования девонской системы, нижнего-среднего, среднего и верхнего отделов.

Отложения нижнего-среднего отделов (D_{1-2}) нерасчлененных, развиты в юго-западной части района и представлены слоистыми алевролитами, сланцами, полимиктовыми песчаниками с прослоями и линзами кварц-полевошпатовых, мусковит-кварц-полевошпатовых песчаников, редко с линзами известняков, туффитов и туфов плагиопорфиров, андезитовых порфиритов.

Средний отдел представлен осадочными образованиями живетского яруса ($D_2zv^в$), котрые обнажаются на западе, северо-востоке и северо-западе, в районе сопок Слушокы и Караоба, а также к востоку от горы Кызылжал.

В разрезе живетских образований принимают участие ритмично переслаивающиеся терригенные породы с косой слоистостьютипа временных потоков – темно-серые, зеленовато-серые полимиктовые песчаники, алевроилты, аргиллиты, конгламераты. На юго-востоке района развиты вулканогенные образования, сложенные туфолавами, лавобрекчиями и туфами липаритовых порфиритов.

Разрез живетского яруса девонской системы венчается отложениями нижней осадочно-вулканогенной толщи (D_2zv^c), представленной

кремнистыми алевролитами и мелкозернистыми песчаниками, липаритовыми туфами, кремнистыми туфоконгломератами и туфоалевролитами.

Породы живетского возрастп залегают несогласно на силурийских образованиях. ($D_2zv^в$). Мощность отложений около 300м.

Верхний отдел девонской системы представлен вулканогенными и осадочного-вулканогенными отложениями франского яруса, развитыми на востоке и северо-востоке описываемого района. Снизу вверх выделяются три толщи:

- порфиритовая (агломератовая) толща ($D_3fr^а$) обнажается в районе горы Кызылжал и к западу от нее и залегает с небольшим угловым несогласием на живетских отложениях. Толща сложена переслаивающимися лиловыми и зелеными агломератами, туфоагломератами и грубообломочными туфами андезито-дацитового состава. Мощность толщи до 1300м.

- эффузивно-осадочная толща ($D_3fr^в$). Разрез толщи представлен мелко- и тонкозернистыми песчаниками, алевролитам и аргиллитами с мощными (до 200м) пачками андезитовых порфиритов с прослоями дацитовых порфиритов и липарито-дацитовых порфиров. Породы массивные или очень грубослоистые. В нижней части разреза преобладают осадочные породы. Мощность толщи около 900м.

- порфировая толща($D_3fr^с$) обнажается к востоку от г.Слушокы и согласно залегает на эффузивно-осадочной тоще франского яруса. Отложения представлены породами андезито-дацитового состава, выше залегают агломераты, туфоагломераты и грубообломочные туфы кислого состава, затем переслаивание грубослоистых сырых и лиловых разнообломочных туфов, реже агломератов липаритового состава, иногда липарит-дацитового состава.

Мощность толщи до 900м.

Каменноугольная система. Отложения каменноугольной системы представлены андезитовыми порфиритами и разнообразными их туфами и лавоагломератами калмакэелеьской свиты (C_2kl). Обнажаются они в юго-восточной части района. Мощность свиты 200-600м.

Керегетасская свита ($C_{2-3}kg$). К керегетасской свиты в пределах описываемой площади отнесены субвулканические тела риолитовго состава, туфы риолитов и риолито-дацитовыми лавами, фельзитовыми туфами, туфоалевролитами и туфовыми конгломератами. Мощность толщи 300-400м.

В пониженных частях рельефа развиты отложения четвертичного возраста. Они представлены делювиально-пролювиальными суглинками серого и белого цвета, супесями и небольшим количеством щебнистого материала, пролювиальными серыми суглинками, озерными отложениями. Мощность четвертичных отложений достигает 15м.

2.1.2. Интрузивные образования

Интрузивные образования различные по составу и возрасту в пределах описываемой площади пользуются широким распространением, слагая крупные и мелкие массивы гранитоидов, а также дайки и малые тела.

Среди интрузивных образований на площади рудного поля Алмалы выделяются следующие возрастные группы:

А. Балхашский комплекс. Нижнекаменноугольные-намюрские интрузии (C_1-n).

1. Мелкозернистые кварцевые диориты и кварцевые монцониты (δC_1-n).
2. Среднезернистые порфировидные кварцевые диориты и гранодиориты (δ-$\gamma\delta C_1$-n).
3. Дайки фельзит-порфиров и гранит-порфиров ($f\pi$-$\gamma\pi C_1$-n).
4. Дайки и малые тела гранит-порфиров и гранодиорит-порфиров ($\gamma\pi$-$\gamma\delta\pi C_1$-n).
5. Дайки вогезитов ($\delta\mu C_1$-n).

Б. Жаксытагалинский комплекс. Верхнекаменноугольные-нижнепермские интрузии (C_3-P_1).

1. Малые тела бостонитов ($\xi\acute{i}C_3$-P_1).
2. Малые тела граносиенит-порфиров ($\gamma\pi\varepsilon C_3$-P_1).
3. Дайки гранит-порфиров ($\gamma\pi C_3$-P_1).

В. Акчатауский комплекс. Пермские интрузии (P).

1. Лейкократовые аляскитовые средне-крупнозернистые граниты ($\gamma^a P$).
2. Лейкократовые аляскитовые мелкозернистые граниты ($\gamma^b P$).
3. Дайки гранит-порфиров, кварцевых порфиров, диабазов и диабазовых порфиритов, сиенитодиорит-порфиров.

А. Балхашский комплекс. Нижнекаменноугольные-намюрские интрузии (C_1-n).

Наиболее важными в металлогении площади являются интрузивные образования Балхашского комплекса, нижнекаменноугольного-намюрского возраста. Породами этого комплекса сложен Алмалинский гранитоидный массив – основной рудоконтролирующий элемент изучаемой площади. Алмалинский массив расположен в центральной части описываемого района, его площадь 24 кв.км. Массив сложен средне и мелкозернистыми гранодиоритами ($\gamma\delta C_1$-n), кварцевыми диоритами и монцонитами (δC_1-n). Переходы между литологическими разностями внутри массива постепенные, наблюдается четко выраженное уменьшение основности пород от краевых частей массива к центру. Дайковый комплекс представлен дайками и малыми телами фельзит-порфиров, гранит-порфиров, гранодиорит-порфиров ($\gamma\pi$-$\gamma\delta\pi C_1$-n). Породы жильной фации рвут как сам гранитоидный массив, так и вмещающие его породы. Вмещающими породами являются эффузивно-

осадочные образования девонского возраста. Непосредственный контакт с вмещающими породами в большинстве случаев задернован. В обнаженных участках отчетливо видно, что контакт рвущий. Линия контакта извилистая, тектонического характера и прямолинейна. В экзоконтакте наблюдается интенсивное ороговикование пород. Ширина зоны изменения достигает 0,5-1,0км. Эндоконтактовые изменения выразились в образовании более мелкозернистых, местами порфировидных разновидностей и обогащении их темноцветными минералами. Здесь порода приобретает облик кварцевых диоритов – меланократовых гранодиоритов. Плоскость контакта обычно на северо-западе, юго-западе и северо-востоке пологопадающая 20-40° в сторону вмещающих пород, на юго-востоке контакт осложнен разрывными нарушениями и падение контакта крутое, под углом 55-85° в сторону интрузии. Среди вмещающих, ороговикованных пород встречаются, незначительные по размерам, выходы порфировидных гранодиоритов. Выходы таких отмечаются на расстоянии до 4км от основного интрузива.

Б. Жаксытагалинский комплекс интрузий (C_3-P_1 датируется позднекаменноугольным - пермским возрастом и имеет ограниченное распространение. Они образуют Алмалинскую кольцевую интрузию и серию протяженных даек. Характерной особенностью пород этого комплекса является щелочность их химического состава. Интрузии представлены малыми телами розовых микрогранитов, гранит-порфиров ($\gamma\pi$), флюидальных массивных липаритовых порфиров ($\lambda\pi C_3$-P) и граносиенит-порфиров ($\varepsilon\gamma\pi C_3$-P).

Алмалинская кольцевая интрузия располагается в районе сопки Кызыжал и к западу от нее. Она имеет вытянутую в меридиональном направлении форму овала, размером 4×5.5км и выходит южной и восточной частью за пределы контрактной площади. Алмалинская кольцевая интрузия состоит из дайкообразвных, вытянутых и изометричных тел, располагающихся в виде кулис, сложенных розовыми, серовато-розовыми, редко серыми граносиенит-порфирами, имеющих иногда флюидальную текстуру. В наиболее крупных телах степень кристаллизации основной массы и размеры вкрапленников увеличиваются по направлению к центральной части. В контактовой части они приобретают облик фельзитов. На западном окончании кольцевой интрузии наблюдаются два вытянутых тела, сложенными темно-серыми и зеленовато-бурыми бостонитами, которые, вероятно, прорывают граносиенит-порфиры, так как содержат в себе небольшие ксенолиты последних.

Дайки, относимые к Жаксытагалинскому комплексу, имеют ограниченной распространение, отмечаются в восточной части площади. Дайки сложены желтовато-серыми и розовато-серыми гранит-порфирами, характерной особенностью которых является повсеместное наличие вкрапленников биотита. Простирание даек северо-восточное, протяженность до 400м и мощностью до 25м.

В. Акчатауский комплекс. Пермские интрузии ($\gamma^{\alpha}P$) пользуются на контрактной площади ограниченным распространением, слагая на западе массив Сулушокы. Массив Сулушокы расположен в районе сопки того названия и горы Караоба. Массив представляет собой четыре разобщенных тела, занимающих в общей сложность площадь 0,6 кв.км. Интрузия сложена, в основном, розовыми крупно-среднезернистыми аляскитовыми гранитами основной фазы интрузивной деятельности. В самом крупном южном теле наблюдаются несколько мелких полого залегающих тел изометричной формы, сложенных розовыми мелкозернистыми аляскитовыми гранитами. Кроме того, этими гранитами полностью сложено юго-восточное тело. Массив Сулушокы прорывает терригенную толщу живетского яруса и гранодиориты и диориты Балхашского комплекса. В гранитах интенсивно развита грейзенизация и окварцевание штокверкового типа, образующие многочисленные зоны неправильной формы и различных размеров.

2.1.3. Тектоника

Территория района работ располагается на сочленении двух крупных герцинских структур первого порядка Жаман-Сарысуйского антиклинория и Успенского грабен-синклинория, на которые наложена Успенская зона разломов.

Жаман-Сарысуйский антиклинорий является герцинской структурой первого порядка. Он имеет в плане изометричную серповидную форму, обращенной выпуклой стороной на запад. Жаман-Сарысуйский антиклинорий в широтном направлении вытягивается на расстояние около 100 км, а меридиональном – 150 км. По внешней стороне своего серпа он окаймляется синклинальными герцинскими структурами первого порядка: с севера и северо-востока - Успенским синклинорием, а с юга и юго-запада – Акжал – Аксоранским синклинорием. Восточная вогнутая сторона серпа представляет собой сочленение антиклинория с постсаурским Токрауским синклинорием.

Внутреннее строение Жаман-сарысуйского антиклинория весьма сложное, складки второго и более высоких порядков имеют разнообразную ориентировку, среди которой преобладает меридиональная.

Успенский грабен-синклинорий (Успенский синклинорий) представляет собой линейно вытянутую герцинскую структуру первого порядка, которая имеет протяженность около 230 км, при небольшой 10-15 км ширине. Он вытягивается на восток-северо-восток в виде пологой дуги, обращенной выпуклой стороной на север.

Успенский грабен-синклинорий является структурой, сложенной наиболее молодыми образованиями герцинского цикла (девонскими и нижнекаменноугольными). Все структуры второго и более высоких порядков в пределах Успенского грабен-синклинория имеют простирание близкое к простиранию самого синклинория. Часто эти структуры запрокинуты.

На Успенский грабен-синклинорий и сочленяющуюся с ним часть Жаман-Сарысуйского антиклинория наложена Успенская зона разломов, которая представляет собой серию протяженных разрывных нарушений северо-восточного и восток-северо-восточного простирания. Эти нарушения создают очень сложную блоковую структуру Успенской зоны.

Пликативная тектоника. Среди геологических образований в пределах контрактной площади выделяются три структурных этажа – среднепалеозойский, верхнепалеозойский, мезокайнозойский.

Среднепалеозойский структурный этаж является самым древним и включает силурийские и девонские отложения. Выделяются два структурных подэтажа – силурийский и девонско-нижнекаменноугольный.

Породы силурийского подэтажа образуют крутые, обычно линейные складки различной ориентировки с преобладанием северо-восточного, юго-западного и широтного направлений. Размах крыльев крупных структур достигает 10-12 км, иногда отмечаются более мелкие складки с размахом до 300 м и протяженностью до 1 км. В породах широко распространен кливаж, совпадающий с простиранием осей структур, создавая зоны интенсивно рассланцованных пород.

Девонско-нижнекаменноугольный подэтаж включает образования среднего и верхнего девона. Падение пластов колеблется от 30° до вертикального. В пределах Жаман-Сарысуйского антиклинория выделяется Алмалинская синклиналь, располагающаяся в пределах района работ. По форме это ассиметричная брахиморфная структура с размахом крыльев 12 км. Ось ее вытягивается в северо-западном направлении, северное короткое крыло имеет падение 10-30°, падение западного крыла 30-60°. Структура осложнена многочисленными разрывными нарушениями.

Верхнепалеозойский структурный этаж пользуется на территории района ограниченным распространением и включает образования каменноугольной системы и интрузивные образования. Интрузивные образования испытали влияние движений в Успенской зоне разломов, выразившееся в наличии катаклаза.

Мезокайнозойский структурный этаж включает отложения неогенового и четвертичного возраста и резко несогласно залегает на палеозойских образованиях.

Дизъюнктивная тектоника широко развита в описываемом районе. Среди разрывных нарушений выделяются кольцевые расколы, сбросы и сдвиги. Кольцевые расколы образуют Алмалинскую систему, расположенную в районе гор Кызылжал и Алмалы. Система образована системой конических трещин, падающих от эпицентра, и имеет вытянутую в северо-восточно-северном направлении форму с диаметром внутреннего кольца 3-5 км. Внешнее кольцо выражено нечетко, его диаметр около 8 км. Эпицентр системы располагается в 2 км к югу от горы Кызылжал. Радиальные трещины выражены слабо. Полосы конических и части радиальных расколов выполнены интрузиями Жаксытагалинского

комплекса. Тектонические нарушения сбросо-сдвигового характера ориентированы в северо-восточном и северо-западном направлениях, прослеживаются до 3 км с амплитудой горизонтального перемещения до десятков метров. На местности они выражены понижениями рельефа и контролируются зонами дробления и окварцевания.

2.1.4. Геоморфологические, гидрогеологические и инженерно-геологические условия района

Географическое расположение района в непосредственной близости от карагандинского угольного бассейна и в сфере влияния Акчатау-Успенского горнорудного района обусловили сравнительно хорошую изученность в геологическом отношении. Территория района охвачена большим количеством разнообразных геологических исследований, проведенных в различные годы в разных масштабах.

Район характеризуется разнообразием элементов рельефа. Здесь, наряду с мелкосопочником, распространение на большей части территории, встречаются отдельные участки мелкогорья и высокого мелкосопочника. Из отрицательных форм рельефа значительные пространства заняты слабо-всхолмленными равнинами, долинами рек, межсопочными и межгорными логами, что в общей совокупности придает мелкосопочнику и горным системам вид сильно расчлененного рельефа. Многообразие форм и типов рельефа обусловлено наличием различных тектонических структур, разнообразным литологическим составом пород, различными депудационными и эрозионными процессами, зависящими от климатических особенностей прошлых эпох.

Области низкогорья преимущественно распространены в юго-западной и юго-восточной частях территории. Наиболее высоко поднята юго-западная часть низкогорья. Отдельные вершины достигают абсолютной высоты 1187, 1067, 1012 (горы Каражал, Беркут, Бугалы, Космурун, Жаксытагалы).

В восточной части наибольшие высотные отметки порядка I078, I028 имеют вершины гор Алабуга, Итазу, Котир и др. Относительные превышения горных вершин над окружающими их логами достигают 400м, чаще 250-300м. Участки низкогорья сложены кислыми и основными лавами девона, нижнего-среднего карбона и варисскими гранитами. Рельеф низкогорья и высокого мелкосопочника обязан своему происхождению процессам декудации в районах с широко развитыми разрывными дислокациями, которые используются логами и долинами. Рельеф здесь, главным образом, грядового характера и представлен системой параллельных гряд, ориентировка которых на различных участках меняется. Водоразделы обнажены, склоны их скалистые и крутые с выпуклым профилем. В районе гор Каксытагалы продольные долины и лога приурочены к зонам интенсивного расоланцевания пород. Куноковидные формы рельефа в области низкогорья распространены редко. Обычно они связаны с куполами кровли интрузий. Последние изрезаны логами, долинами, в основном по

тектоническим разломам. Мелкие ложки соответствуют тектоническим трещинам. Борта логов и отдельные скалы изобилуют причудливыми формами выдувания: ячеями, нимами, сотами, козырьками, карнизами и другие.

Для мелкосопочника, в зависимости от очертания отдельных сопок и их сочетаний, характерен холмисто-увалистый грядовый рельеф.

Холисто-увалистый мелкосопочник наиболее широко распространен в пределах территории и связан с участками, сложенными осадочными и менее с интрузивными породами. Характерной особенностью холисто-увалистого рельефа является мягкость и плавная округлость контуров поломительных форм рельефа, отсутствие четко выраженной ориентировки возвышенностей в плане. Широко развита система перисто-ветвящихся ложков. Склоны логов, сопок пологие, выпуклые и задернованы современными рыхлыми образованиями.

Грядовый мелкосопочник характеризуется развитием линейно-вытянутых гряд, незначительно возвышающихся под окружающими пространствами. Наиболее типично этот вид рельефа выражен на участках развития осадочно-эффузивных пород протерозоя - в районе сопок Тектурмас. Склоны гряд обычно крутые, нередко обрывистые. Лога, расчленяющие гряды-узкие, реже широкие с крутыми склонами. В отдельных случаях склоны прикрыты широкими выположенными шлейфами или развалами глыб. Абсолютные отметки мелкосопочника варьируют от 600 до 900м, относительные превышения колеблются от 20 до 100м и более. На отдельных участках среди мелкосопочника возвышаются отдельные, типаостанцев, горные вершины.

Выровненные пространства - долины представляют собой огромные меридиональные и широтные понижения с абсолютными отметками 500-750м. Основными процессами формирования рельефа равнин являются отложения аллювия и боковая эрозия рек.

Долины рек: Шерубайнура, Кызылкой, Талды, Актобе, Койколь, Карамыс, Байкора по своему строению имеют много общих черт. Поперечный профиль их имеет слабовогнутые очертания с более или менее симметричными уклонами склонов. Обычно в нижнем и среднем течении в строении речных долин принимают участие три, реже четыре террасы. Отложения каждой террасы врезаны в порядке последовательности в отложения предыдущей, часто с неполным, а иногда с полным размывом до отложений неогена или скального ложа.

Пойманная терраса хорошо прослеживается на всем протяжении рек. Высота уступа над уровнем воды достигает 1,5-2,5 м. Ширина ее до 250-450м. Сложена она современными грубообломочными плохоотсортированными отложениями: крупным песком, гравием, галькой и щебнем. Поверхность пойм осложнена прирусловыми валами высотой 0,7-2,0м. Низкая пойма без заметного уступа, иногда с уступом высотой более 0,7 м переходит в высокую пойму, встречающуюся отдельными участками по

долинам рек. Высокая пойма постепенно переходит в первую надпойменную террасу. Пойма в период наводка заливается обычно каждый год.

Первая надпойменная терраса, сложенная верхнечетвертичными осадками, имеет переменную высоту над урезом воды, порядка 4-6м, встречается во всех речных долинах. Поверхность ее характеризуется наличием стариц, сухих русел. Ширина от 120 до 1900 м. Заливается паводками водами только в многоводные годы.

Вторая надпойменная терраса встречается в виде отдельных участков, в основном в правой части долин и сложена среднечетвертичными аллювиальными песками, галечником с прослоями глин. Превышение ее над урезом воды составляет 3-12м, чаще 6м; в ширину терраса сохранилась обрывками в долине р. Шерубайнуры. Поверхность ее выше уреза воды на 5-14м.

Долины рек третьего порядка и верховья крупных рек, как правило, имеют только пойму и, в редких случаях, первую надпойменную террасу общей шириной до 600м.

Лога, являющиеся временными водостоками, обычно имеют слабовыработанные русла и изредка, в виде узких полос и площадок, встречаются пойма и первая надпойменная терраса.

Мелкосопочный рельеф с участками низкогорья вырабатывался в течение длительного времени (с конца палеозоя) под воздействием, главным образом, процессов эрозии и был сформирован в денеогеновое время. На характер рельефа большое влияние оказывает литологический состав пород. Простирание некоторых гряд мелкосопочника обусловлено простиранием складчатых структур. Роль разрывной тектоники в образовании форм рельефа особенно оказалась в пределах Успенской тектонической зоны. Современные эрозионные процессы отличаются слабостью, вследствие этого рельеф покрывается элювиальными и элювиально-делювиальными продуктами выветривания. Из-за большой расчлененности рельефа и ветровой деятельности, на описываемой территории, снежный покров распределяется неравномерно. В низинах намечаются огромные сугробы, а возвышенные участки - горы и сопки остаются совершенно оголенными. В период весеннего снеготаяния в долинах, ущельях огромные в запасы талых вод инфильтруются на глубину через многочисленные трещины в породах, пополняя запасы подземных вод в том или ином водосном комплексе.

По сложности горно-геологических условий, согласно «Инструкции по изучению инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых» месторождение Алмалы можно отнести к категории сложных – типа 3б (месторождение расположено в породах с наклонным залеганием и наличием зон дробления и разрывных нарушений). Инженерно-геологические условия разработки месторождения будут изучены в полном объеме в процессе проведения добычи.

2.1.5. Полезные ископаемые района

На площади описываемого района имеется значительное количество медных и золотых рудопроявлений Жаман-Койтас, Сарганак, Новая и Малая жилы, Сарыоба, Караоба, Северный и Южный Кантау-Конган, Карашокы и другие (Граф. Прил.1).

Месторождение золота Приреченское расположено на крайнем западе Алмалинского рудного поля и фиксируется поверхностными ореолами меди, свинца, цинка, молибдена, вольфрама и бария. Оно приурочено к зоне Римшек-Западно-Алмалинского разлома северо-восточного простирания. Рудные тела месторождения располагаются среди песчано-алевролитовых отложений верхнего силура – нижнего девона, осложненных многочисленными разрывными нарушениями северо-восточного направления.

На месторождении выделены рудная и пострудная стадии. Рудная стадия представлена кварц-сульфидными жилами и зонами прожилкового окварцевания. Кварц-сульфидные жилы приурочены к оперяющим разрывам. Мощность жил 10-20см (до 50 см в раздувах), протяженность 15-30м. Содержание сульфидов в жилах высокое.

С основной тектонической зоной связаны крупные прожилковые зоны. Они прослеживаются с перерывами на расстояние до 1км. Зоны образованы многоэтапными кварцевыми прожилками. Вмещающие породы подвергнуты интенсивному окварцеванию.

Послерудный этап представлен бессульфидными кварцевыми жилами. Кварц молочно-белый, гребенчатой структуры.

В пределах месторождения выделено до 20 золотосодержащих жил. Промышленные содержания золота установлены в жилах 16, 23, 7, 10 и в главной жильной зоне.

Главная жильная зона имеет протяженность более 250 м и мощность в раздувах до 18м. На юго-западе зона постепенно выклинивается, а на северо-востоке срезается субмеридиональным разломом. Падение зоны юго-восточнее, крутое (70-75°).

Рассеянное золото устанавливается по всей зоне. Рудные тела развиты только в ее юго-западной части. Выделяются два наиболее крупных рудных тела, разделенные промежутком с низкими содержаниями золота. Длина первого из них 18м, мощность 1,0м, второе имеет длину 28м и мощность до 2м. Расстояние между рудными телами 14м, северо-восточнее их выделяются очень мелкие (1м по длине) рудные тела.

Характер распределения золотосеребряной минерализации весьма неравномерный. Содержание золота колеблется в пределах 3-90 г/т. Соотношение золота и серебра в рудах составляет 1:10-1:20. На глубине второе рудное тело пересечено скважиной №7, которая в инт.29,0-44,5м вскрыла кварцевую жилу с включениями окварцованных алевролитов. В лежачем боку кварцевой жилы рудный интервал мощностью 1м на контакте жилы с брекчированными породами. Содержание золота в нем 10,8г/т,

серебра – 20,1г/т. На поверхности (канава 153) мощность жилы 8,0м, мощность рудного интервала 1,0м, содержание золота 3,2г/т.

Среднее содержание золота по рудным телам составляет 20,7г/т (первое рудное тело), 5,0г/т (второе рудное тело).

Ориентировочные запасы золота по главной жильной зоне составляют около 70кг, серебра – 700кг.

Жила 16 имеет длину более 70м, мощность 1-2м. Содержания золота до 1г/т установлены по всей жиле. В канаве 73 вскрыто гнездо размером 4,0×1,8м с содержанием золота 4,65 г/т и серебра – 16,3 г/т. Жилы 7, 10 и 23 расположены на северо-западе месторождения.

Мощность их составляет 40-50 см, длина – первые метры. Содержание золота по жиле 23 – 12,2 г/т, по жиле 7 – 32,3 г/т, по жиле 10 – 28,7 г/т.

Площадь проектируемых работ включает ряд рудопроявлений меди.

Рудопроявление Жаман-Койтас относится к кварцево-жильной формации и представлено медьсодержащей тектонической зоной северо-западного простирания длиной 350м и средней мощности 2м. По длине зона раздваивается, имеет пережимы и раздувы, переходит в брекчии или узкую жильную зону. Наиболее насыщены рудными прожилками участки дробления пород. Рудные минералы представлены молибденитом, халькопиритом, малахитом, галенитом, висмутином.

Рудопроявление Сары-Адыр. Рудоносными являются тектонические трещины северо-западного (280-290°) и северо-восточного (10-15°) направлений. Мощность данных тел от 1-2м до 60-80м, протяженность 50-200м. Рудные минералы представлены малахитом, азуритом и, реже, галенитом.

Рудопроявление Сарганак. Приурочено к трещинной зоне северо-западного простирания и юго-западного падения в кварцевых диоритах. Зона прослежена на 80м. Стержневая часть рудной зоны представлена кварцевой жилой и окварцеванием мощностью 0,2-0,5м. Рудные минералы малахит, азурит.

Рудопроявление Новая и Малая жилы. Имеет сходство с рудной зоной рудопроявления Джаман-Койтас. Жилы залегают в стержневой части рудной зоны, имеющей северо-западное (300°) простирание. Мощность жил 0,2-0,5м, прослежены на 100-120м. Вмещающие породы гидротермально изменены до состояния серицитовых кварцитов. Мощность гидротермально измененных пород (рудной зоны) 1,5м.

Рудопроявление Караоба. Относится к кварцево-жильной формации. В сиенитах на контакте с роговиками кварцевые жилы с медным оруденением.

Рудопроявление Северный Токту-Конган относится к прожилково-вкрапленной меднорудной формации. В сиенитах в зоне смятия наблюдаются жилы фельзитов, переходящих в кварцевые порфиры. Оруденение приурочено к этим породам.

Рудопроявление Карашокы локализовано ороговикованных алевролитах, песчаниках и конгломератах живетского возраста, прорванных

телами аляскитовых гранитов перми. В центре южного массива Слушокы отмечается кварцево-жильный штокверк длиной 750м по длине и до 400м по ширине. Второй штокверк имеет длину 300м, при ширине 75м. Вмещающие породы грейзенизированы местами до кварц-мусковитовых грейзенов. По штуфным пробам содержание молибдена 0,04%, вольфрама – до 0,02%, олова – до 0,01%, меди – до 1,5%, висмута – 0,001-0,008%, иттрия и иттербия – до 0,15%, ртути – до 0,0005%, золота – до 0,3г/т.

В результате проведения геолого-геофизических исследований масштаба 1:10000 в пределах Алмалинского рудного поля (Горбатенко Н.А.,1978г.) выделяется ряд перспективных ореольно-аномальных зон.

Караоба-Сарганакская зона расположена в западной части рудного поля и имеет меридиональное простирание. Зона отмечается комплексными ореолами меди, молибдена, свинца, цинка, висмута, вольфрама, кобальта, бария и серебра. Протяженность ореольной зоны 4,5км при ширине свыше 1км. С целью оценки металлоносности зоны пройдено 15 канав и шурфы. Содержания меди составляют 0,0n – 2,55%, молибдена до 0,008%, висмута 0,001-0,015%. С повышенными содержаниями меди коррелируются повышенные содержания серебра 5-50г/т. По канавам выделяются единичные пробы длиной до 2м с содержаниями меди 0,3-0,74% и 0,81-1,0% канавы 59,51) на фоне содержаний меди 0,01-0,05%. Зоны с повышенными содержаниями меди тяготеют к участкам трещиноватости, брекчирования, калишпатизации с редкими кварцевыми прожилками. С целью оценки оруденения на глубину пройдены 2 наклонные скважины. Содержание меди по скважинам до 0,10%. По приведенным данным Караоба-Сарганакская зона признана малоперспективной для выявления в ее пределах промышленного оруденения.

Центральная аномальная зона располагается в центральной части рудного поля в 700м к северо-западу от месторождения Алмалы. На западном фланге располагаются линейно-вытянутые кварц-сульфидные рудопроявления Малая и Новая жилы. Зона отмечается комплексными ореолами меди, молибдена, свинца, цинка, висмута, бария и серебра. Для оценки металлоносности зоны пройдены 2 канавы, шурфы и 1 скважина. Содержание меди по всем выработкам не превышает 0,19%. На основании этих данных Центральная ореольная зона оценена как малоперспективная.

Северная зона расположена между месторождением Алмалы и Центральной зоной. Зона выделяется по комплексным ореолам меди, молибдена, свинца, цинка, висмута, вольфрама, бария и серебра. Для оценки металлоносности зоны пройдены 5 канав (длиной до 500м) и 1 скважина. В канавах по единичным пробам содержания меди достигают 0,25-0,29%, на отдельных интервалах мощностью до 4м содержания меди 0,27-0,47%. В скважине глубиной 300,4м содержания меди по всему стволу составляют 0,08-0,20%, повышаясь в отдельных маломощных интервалах до 0,35%. В целом зона характеризуется убогой молибденово-медной минерализацией, интенсивность которой затухает по мере удаления от месторождения.

2.1.6. Геологическое строение Алмалинского рудного поля

Под Алмалинским рудным полем подразумевается площадь Алмалинской гранитоидной интрузии и ее экзоконтакта, в пределах которой расположено месторождение Алмалы рудопроявление Ольгинское.

На площади Алмалинского рудного поля выделяются осадочные отложения лудловского яруса силурийской системы (S_2ld), осадочные отложения живетского яруса среднего отдела девонской системы (D_2zv), вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования франского яруса верхнего отдела девонской системы (D_3fr), вулканогенные образования калмакэмельской свиты среднего отдела каменноугольной системы (C_2kl), субвулканические образования керегетасской свиты ($C_{2-3}kg$) среднего-верхнего отдела каменноугольной системы, гранитоидная Алмалинская интрузия топарского комплекса и небольшие массивы пермских гранитов акчатауского комплекса. Значительным развитием пользуются дайки и малые тела гранит-порфиров, фельзит-порфиров, диорит-порфиров, граносиенит-порфиров Жаксытагалинского комплекса.

До 15-20% площади рудного поля перекрыто нерасчлененными неоген-четвертичными отложениями.

Осадочные образования лудловского яруса развиты в юго-восточной, южной и северо-западной частях рудного поля, где они слагают мелкосопочный рельеф со сглаженными вершинами. В разрезе отложений принимают участие флишоидные образования, представленные полимиктовыми песчаниками, алевро-песчаниками, алевролитами, сланцами, конгломератами зеленовато-серого и черного цветов. На контакте с Алмалинской интрузией породы интенсивно ороговикованы, с образованием серицито-кварцевых, кварц-хлоритовых и кварц-эпидотовых роговиков. Простирание пород в южной части восточное, меняющееся на северо-западе от субмеридионального до северо-восточного. Падение на северо-запад и юго-запад под углами 60-85°.

Осадочные отложения живетского яруса развиты в северном экзоконтакте Алмалинского массива. Они представлены крупно-и грубозернистыми полимиктовыми песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами и туфоконгломератами. Простирание пород субмеридиональное с крутым (до вертикального) западным падением.

Туфогенно-осадочные образования франского яруса обнажаются в северном и северо-восточном экзоконтакте Алмалинского массива. По составу они подразделяются на две толщи (снизу-вверх): туфогенную и туфогенно-осадочную. Нижняя толща представлена туфами и агломератами липаритовых порфиров лилового и зеленовато-серого цвета, размещающимися в восточной и северной частях рудного поля. Верхняя толща представлена переслаиванием мелкозернистых песчаников, аргиллитов и алевролитов с прослоями дацитовых порфиритов и туфопесчаников темно-серого цвета с зеленоватым и лиловым оттенком.

Простирание толщи субмеридиональное с запад-северо-западным падением под углами 30-40°.

Отложения калмакэмельской свиты обнажаются в восточной и северной частях Алмалинского рудного поля, где они со стратиграфическим и угловым несогласием залегают на силурийских и девонских осадочных образованиях. Это туфы дацитовых и андезитовых порфиритов лилово-серого, зеленовато-серого и темно-серого цвета.

Керегетасская свита представлена субвулканическими телами липаритовых порфиритов светло-серого и розовато-белого цвета в восточной части рудного поля.

Отложения четвертичного возраста выполняют понижения в рельефе северо-восточного простирания и слагают широкие долины в северной и западной частях рудного поля. Это делювиально-пролювиальные суглинки и супеси.

Интрузивные породы пользуются в пределах рудного поля широким развитием, слагая Алмалинский гранитоидный массив, а также дайки и мелкие тела. Выделяются следующие комплексы:

Топарский комплекс среднекаменноугольного возраста:

- мелкозернистые кварцевые диориты и монцониты первой фазы Алмалинского интрузива
- средне-мелкозернистые диориты и кварцевые диориты перваой фазы Алмалинского интрузива
- мелко-среднезернистые диориты, гранодиориты первой фазы первой подфазы Алмалинского интрузива
- неравномернозернистые слабо порфировидные граниты, гранодиориты второй фазы Алмалинского интрузива
- мелкозернистые порфировидные густовкрапленные граниты, гранодиориты второй фазы дополнительного интрузива 1ой генерации

Жаксытагалинский комплекс позднекаменноугольно-раннепермского возраста:

- малые тела граносиенит-порфиров
- малые тела микрогранитов, гранит-порфиров
- дайки фельзитов, фельзитоподобных гранит-порфиров

Акчатауский комплекс пермского возраста:

- лейкократовые аляскитовые средне-крупнозернистые граниты
- лейкократовые аляскитовые мелкозернистые граниты
- дайки гранит-порфиров, кварцевых порфиров, диабазов и диабазовых порфиритов, сиенит-диорит-порфиритов.

Алмалинский интрузив площадью 24км^2 занимает центральную часть рудного поля. Контакт массива с вмещающими породами интрузивный, на отдельных участках – тектонический. По данным магниторазведки северный контакт массива с вмещающими породами вертикальный с возможным склонением к центру массива. На юге за Алмалинским разломом контакт

гранодиоритов погружается к югу под чехол песчано-сланцевых толщ силура.

Алмалинский гранитоидный массив характеризуется сложным строением.

Перефирийная часть его сложена мелко-среднезернистыми кварцевыми диоритами местами порфировидными зеленовато-серого цвета. В приконтактовой части отмечаются мелкозернистые, кантоминированные диориты и кварцевые диориты, фиксирующие зону закалки. Это первая фаза Алмалинского интрузива.

Северо-восточная часть массива сложена мелкозернистыми кварцевыми диоритами, светло-серого и розовато-серого цвета, местами переходящими в гранодиориты. По отношению к породам первой фазы описываемые породы имеют более свежий облик и мелкокристаллическую структуру. Они выделены как первая подфаза второй фазы внедрения Алмалинского интрузива.

Центральная часть массива сложена породами серовато-розового цвета среднезернистыми, реже крупнозернистыми, порфировидной структуры. Отмечается постепенный переход от гранодиоритов к нормальным гранитам. Раскисление пород, слагающих центральную часть массива, происходит с востока на запад, что подтверждается понижением значений магнитного и гравитационного полей в указанном направлении. Породы, слагающие центральную часть массива, по времени внедрения относятся ко второй фазе.

Контакты между первой и второй фазами внедрения постепенные.

В юго-восточном эндоконтакте массива в зоне Алмалинского разлома четко выделяется интрузивное тело северо-восточного простирания, сложенное порфировидными густовкрапленными гранитами - гранодиоритами розовато-серого цвета. По структуре породы изменяются до гранит-порфиров. Это тело выделено в качестве дополнительной интрузии второй фазы.

К этой интрузии приурочено медно-молибденовое месторождение Алмалы.

Жаксытагалинский комплекс в пределах Алмалинского рудного поля пользуется ограниченным распространением. Это небольшие тела граносиенит-порфиров, микрогранитов, гранит-порфиров и серии протяженных даек фельзитов и гранит-порфиров. Породы комплекса располагаются в восточной части рудного поля. Простирание даек от северо-восточного до субмеридионального, мощность 4-40м, протяженность свыше 1км. Котакты даек крутые с падением на запад и северо-запад под углами 50-70°.

Интрузии акчатауского комплекса обнажаются на западе, слагая массив Слушокы. Это 4 разобщенные тела, прорывающие осадочные отложения живетского яруса. Падение контактов крутое в сторону интрузивов. Вокруг интрузивов вмещающие породы ороговикованы в полосе до 500м. В гранитах

интенсивно проявлены процессы грейзенизации и окварцевания, с которыми связаны редкометальная и полиметаллическая минерализация.

Значительное количество интрузивных образований в районе работ обусловило развитие контактового метаморфизма. Наиболее интенсивно метаморфизм проявлен в экзоконтактовой части Алмалинского массива в виде ороговикования.

Преобладающее значение в пределах рудного поля принадлежит разрывной тектонике, которая имеет главенствующую роль в формировании месторождения Алмалы и целого ряда рудпроявлений. Широко развиты рарушения северо-восточного и северо-западного направлений с амплитудой смещения в десятки метров. Нарушения северо-восточного простирания являются дорудными, длительно развивающимися. Они являются рудоподводящими и рудоконтролирующими структурами. В юго-восточной части рудного поля разломы образовали мощную зону дробления по гранодиоритам и песчаникам (Алмалинский разлом), являющийся рудоконтролирующим. Простирание зоны разломов северо-восточное, падение крутое (50-80°) на северо-запад, протяженность до 7км. Основные тектонические швы представлены зонами дробления, имеют густую сеть оперяющих трещин. От Алмалинског разлома в субмеридиональном направлении ответвляется ряд параллельных разломов, падающих на запад под углами 60-75°. В центральной части рудного поля в Алмалинском массиве отмечаются крупные разрывные нарушения запад-северо-западного простирания, сопровождающиеся дроблением пород. Они контролируют размещение кварцевых жил и линейных зон штокверeового окварцевания.

Гидротермально-метасоматические изменения пород представлены калишпатизацией, хлоритизацией, серицитизацией, окварцеванием и ожелезнением, наиболее интенсивно процессы проявлены в пределах тектонических нарушений и с ними связано образование кварцевых жил и рудных штокверков. В эндо- и экзоконтакте пермских гранитов проявлены грейзенизация и штокверковое окварцевание с редкометальной минерализацией.

Контактовый метаморфизм проявился в ороговиковании пород, в процессе которого по глинистому материалу сланцев, по цементу алевролитов, песчаников и конгломератов развивается хлорит, затем мелкочешуйчатый зеленовато-бурый биотит. Чаще всего биотит равномерно распределен в породе, реже образуя полости и жилки по слоистости и сланцеватости. Под влиянием гидротермальных процессов биотит вновь замещается хлоритом, а затем серицитом.

Метаморфический кварц образуется сравнительно редко.

Железо из гидроокисной формы перешло частично в магнетит, частично в пирит, причем пиритизация наиболее интенсивно проявилась при гидротермальном процессе.

Видимая рудная минерализация в пределах зон измененных пород представлена малахитом, реже азуритом, хризоколлой и халькопиритом. Вкрапленники халькопирита наблюдаются в кварцевых прожилках.

Месторождение Алмалы фиксируется на поверхности ореолами рассеяния меди до 0,10%, молибдена до 0,01%, свинца до 0,04%, цинка до 0,006%, вольфрама, висмута и серебра. В магнитном поле месторождение приурочено к зоне отрицательных значений напряженности, фиксирующую зону гидротермальной проработки пород. По гравиразведочным данным месторождение располагается в градиенте аномального поля силы тяжести. Электроразведкой методом ВП-СГ площадь месторождения фиксируется аномалией поляризуемости до 8%.

Месторождение Алмалы приурочено к эндоконтакту Алмалинского диорит-гранодиоритового массива топарского комплекса, прорывающего существенно песчаниковую толщу силура. Собственно месторождение сложено гранодиоритами второй фазы и гранитами-гранодиоритами дополнительного интрузива, которые прорваны пострудными дайками фельзит-порфиров Жаксытагалинского комплекса.

Оруденение приурочено к измененным гранитам-гранодиоритам и редко накладываются на вмещающие породы силура (участок Ольгинский). Месторождение представляет собой линейно вытянутую зону длиной до 2000м и шириной 240-250м (размах колебаний 160-330м), имеющую северо-восточное простирание, что и контакт гранодиоритов и Алмалинский разлом. Рудная зона не имеет четких границ и оконтурена в плане по содержанию меди 0,15% (Жакупов Н.Ж., 1966г.). На глубину рудная зона не оконтурена, скважины глубиной 250м остановлены в оруденелых гранитах – гранодиоритах с содержанием меди 0,15-0,4%. По результатам бурения 2016г. в юго-западной части месторождения на глубинах 250-500м отмечается продолжение богатых сульфидных руд на глубину. В целом рудная зона представляется как пластообразное тело, падающее на северо-запад под углами 55-70°.

Оруденение прожилково-вкрапленного типа и представлено пиритом, халькопиритом, борнитом, пирротином, магнетитом, молибденитом, гематитом, малахитом, азуритом, хризоколлой, ковелином, халькозином. Редко встречаются сфалерит, галенит, блеклая руда, флюорит, топаз, куприт, вульфенит, золото.

В контуре рудной зоны выделены полосовидные зоны того же простирания и падения, что и основная рудная зона, с содержаниями меди 0,30-0,45%.

Кроме основного полезного компонента – меди, установлено убогое молибденовое оруденение (0,001-0,005%) и повышенные значения свинца (до 0,15%), олова (0,001%), вольфрама и висмута (до 0,03%), серебра, золота (0,01-0,20г/т).

На месторождении достаточно четко установлена зона окисленных руд. Она развита до глубины 20-40м и в отдельных профилях до 74м.

Неравномерное развитие зоны окисления зависит от тектонических факторов. Зона вторичного обогащения развита в интервале глубин 21-74м до 104-162,7м. Общее увеличение содержаний меди в зоне вторичного сульфидного обогащения по отношению к первичным рудам не более 5-10%. Окисленные и вторичные руды изучены также и фазовыми анализами. Границы этих руд выделены по фазовым анализам.

2.1.7. Морфология рудного штокверка и характер распределения оруденения

Алмалинский рудный штокверк к эндоконтакту массива гранодиоритов, сравнительно четко приурочиваясь к дополнительному интрузиву густовкрапленных гранитов-гранодиоритов второй фазы главного интрузива топарского комплекса и лишь на незначительных по размерам участках оруденение распространяется за пределы интрузии во вмещающие ороговикованные песчаники и сланцы силура (Граф. Прил. 2-17). Сложным прожилково-вкрапленными типом руд, штокверк характеризуется постепенными переходами от обогащенных участков через бедные и убогие руды к пустым породам.

В связи с этим, как с поверхности, так и на глубину внешний контур рудного штокверка отстроен по данным опробования канав, и керна разведочных скважин. Рудный штокверк отстроен по разным бортовым содержаниям меди – 0,10; 0,15; 0,20%.

Ограниченное этими контурами рудное тело характеризуется следующей морфологией и параметрами. Рудный штокверк имеет форму пласта, плавно изгибающегося по простиранию, согласно с изгибами контакта дополнительного интрузива гранитов-гранодиоритов. Несмотря на изгибы, рудный штокверк имеет четко выраженное северо-восточное простирание и падение под углами 55-80° на северо-запад, согласно с падением контакта интрузии. Пластообразное тело рудного штокверка на отдельных участках осложнено раздувами с увеличением мощности рудного тела до 210-310м и пережимами до 150,0 на юго-западном фланге.

Протяженность рудного штокверка составляет около 1700м, мощность составляет от 310м до 150,0м. На глубину мощность рудного штокверка уменьшается, рудное тело с бортовым содержанием меди 0.20% на глубине 200-250м распадается на несколько, более мелких зон.

Характер распределения меди в пределах рудного штокверка обусловлен двумя факторами – первичными, приводящими к образования обогащенных участков в период формирования месторождения и вторичными, вызванными перераспределением меди в процессе гипергенеза.

Первичное неравномерное распределение меди было обусловлено строением рудоконтролирующей тектонической зоны. Участки повышенной трещиноватости и дробления, сопровождающие тектонические нарушения, явились благоприятными структурами для локализации наиболее богатых руд.

Так, в скважине № 19, пробуренной в профиле VI и пересекающей в интервале 73,2-104,5м зону брекчирования, содержание меди достигает 2,24%. В этом интервале отмечается и наиболее интенсивная хлоритизация, калишпатизация, серицитизация и окварцевание пород. Однако, надо отметить, что четкой закономерности оруденения, в зависимости от гидротермальной проработки пород, предшествовавшей образованию рудного штокверка, не наблюдается. Основную роль для локализации оруденения играла степень трещиноватости и проницаемости пород, обусловленная подновлением тектонических нарушений в результате подвижек, предшествовавших движению рудоносных гидротермальных растворов.

За счет перераспределения вторичных минералов меди в зоне окисления иногда происходит увеличение мощности рудных зон с поверхности.

Зональность в пределах меднорудного Алмалинского штокверка проявлена хорошо. Предварительное выделение зон произведено визуально при документации керна разведочных скважин по наличию характерных минералов для каждой из выделенных зон. Окончательные границы зон установлены по данным фазового анализа меди. После получения результатов анализа меди все пробы с содержанием более 0,20% в пределах выделенных зон окисленных и вторичных руд, а также частично по первичным рудам, были отправлены на выполнение фазового анализа. Фазовый анализ меди выполнялся методом последовательного выщелачивания серной кислотой и цианидами с определением содержаний меди после каждого этапа. Кислотой выщелачивались минералы меди в оксидной форме, цианидами вторичные минералы меди, в остатке нерастворимая медь – первичные руды.

По данным документации керна разведочных скважин и результатам фазового анализа выделяется три зоны медного оруденения:

а) зона окисленных руд, нижние части которой в большинстве своем, совмещаются с зоной выщелачивания;

б) зона вторичных руд

в) зона первичных сульфидных руд (Рис.2.1).

Зона окисления развита от поверхности до глубины 20-40м в отдельных случаях до 74м, в связи с чем, ее нижняя граница имеет извилистые очертания.

Зона окисления легко диагностируется при документации керна разведочных скважин по наличию в составе руд разнообразных оксидных минералов меди, а также по наличию окисленных минералов железа и марганца. Наиболее распространенным в зоне окисления минералом меди является малахит, реже встречается азурит, хризоколла и ковеллин. Широко сопутствует им лимонит и окислы марганца. На участках вкрапленных руд, более устойчивых к процессам окисления и изредка в кварцевых прожилках в виде мелких изъеденных зерен и гнезд отмечаются халькозин, борнит и халькопирит.

Малахит обычно образует тонкие прожилки, корочки натечных, иногда лучистых агрегатов на стенках трещин, во вкрапленных рудах дает каемки вокруг зерен халькопирита и ковеллина. Азурит образует мономинеральные тонкие прожилки землистого, реже тонкозернистого строения ярко синего цвета, реже землистые голубые налеты на стенках трещин.

Хризоколла редко отмечается в виде тонких прожилков и мелких гнездообразных скоплений в одной из выработок на юго-западном фланге месторождения. Ковеллин и халькозин обычны в прожилках кварца, малахита, во вкрапленных рудах присутствуют, как правило, в виде мелких неправильных зерен, гнезд или же образуют каемки вокруг зерен халькопирита.

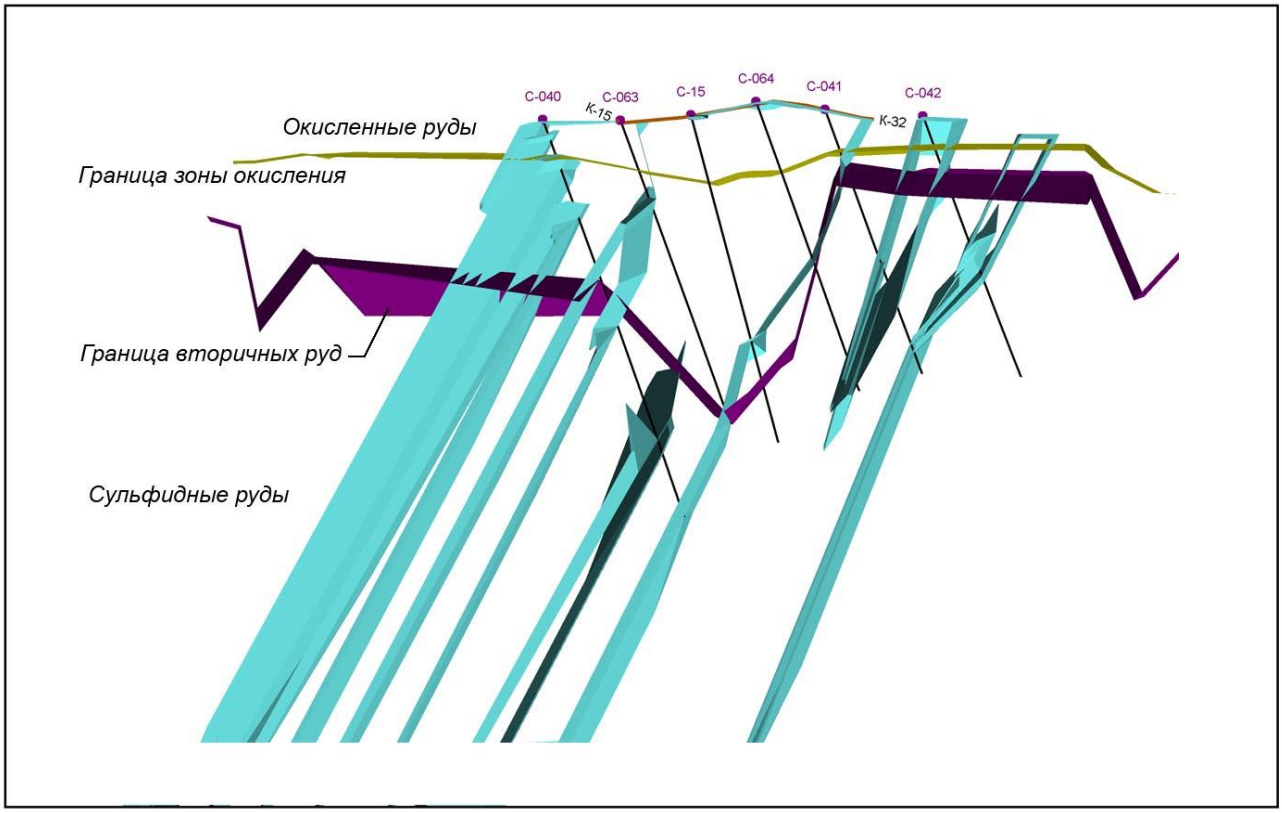


Рис. 2.1. Вертикальная зональность месторождения Алмалы

Зона вторичных руд. Развита от глубин 20-74м до 104-162м, мощность зоны вторичных руд составляет 50-100м.

Основным минералом в пределах зоны является борнит, реже встречаются халькозин и ковеллин. В верхней части зоны отмечается малахит, в нижних горизонтах существенное значение приобретает халькопирит. В отдельных прожилках, в незначительном количестве, присутствует молибденит.

Борнит обычно образует вкрапленность, мелкие гнезда, линзочки, просечки в маломощных кварцевых прожилках. Реже образует мономинеральные нитевидные, иногда более мощные до 1-2мм прожилки.

Кроме того, борнит встречается в виде мелкой вкрапленности и гнезд в породе.

Халькозин и ковеллин образуют отдельные зерна и мелкие гнезда в кварцевых прожилках, замещает борнит.

Халькопирит в верхних горизонтах зоны присутствует в виде остаточных в прожилках кварца, замещаясь халькозином, ковеллином и борнитом, сохраняется в виде вкрапленности в породе. На нижних горизонтах часто преобладает над борнитом, образует мономинеральные, маломощные прожилки. Руды слабо пиритизированы.

Зона первичных сульфидных руд. Начинается с глубины 50-104м - сложена как бедными, с содержаниями 0,15-0,25%, медными рудами так и рудами с содержаниями 0,25-0,40% с отдельными, значительными по мощности обогащенными интервалами, где содержания меди достигают 0,50-1,0%.

Медные минералы, в пределах зоны, представлены халькопиритом, образующим вкрапленность, мелкие гнезда, линзочки, просечки в прожилках кварца, мономинеральные нитевидные прожилки и тонкую рассеянную вкрапленность в породе. Кроме халькопирита в небольших количествах отмечается пирит, образующий тонкую вкрапленность, реже нитевидные прожилки в породе, отдельные зерна и мелкие агрегативные скопления в кварцевых и кальцитовых прожилках.

В ряде прожилков отмечается тонкая, убогая вкрапленность молибденита. Молибденит иногда образует примазки по стенкам трещин.

Этапы формирования рудного штокверка. Процесс формирования рудного штокверка Алмалы был сложным и многофазным. Процесс отделения и поступления растворов был единым, с постепенной сменой химизма во времени, пульсация тектонических движений, приоткрывая трещины, привела к формированию прожилков различных генераций. Намечается общая схема формирования штокверка:

1. Дорудная стадия
2. Рудная стадия
3. Пострудная стадия

Дорудная стадия представлена кварц-полевошпатовыми прожилками, редко с молибденитом.

Кварц-полевошпатовые прожилки отмечаются редко, мощность их не превышает 6мм, зальбанды неровные. Состав прожилков: кварц, полевой шпат, хлорит, молибденит, пирит. Преобладающим является светло-серый мелкозернистый пирит. Полевые шпаты обычно желтого цвета, слагаю центральную часть прожилка в виде отдельных кристаллов. Хлорит встречается в пустотах в центральной части прожилка, совместно с пиритом. В приконтактовых породах отмечается слабая серицитизация.

Рудная стадия представлена в следующей последовательности формирования:

1. Кварцевые прожилки с молибденитом

2. Кварцевые прожилки с халькопиритом и молибденитом

3. Кварц-халькопиритовые и мономинеральные халькопиритовые прожилки

4. Кварц-пиритовые прожилки

5. Кальцит-пиритовые прожилки

Кварцевые прожилки рудной стадии сложены высокотемпературным серовато-белым и белым мелкозернистым или сливным кварцем с рудной минерализацией, представленной, в основном, халькопиритом, молибденитом, пиритом реже встречается гематит, магнетит, блеклые руды, галенит, сфалерит и рутил. Из жильных минералов, кроме кварца, отмечаются мелкие зерна и мелкие гнезда кальцита, флюорита. Мощность прожилков колеблется от 0,20 до 2,0см. Прожилки обычно неправильной формы, иногда с большим количеством мелких разветвлений и раздувов. Также, встречаются участки с тонкой сетью прямолинейных, параллельных, иногда взаимно пересекающихся прожилков. Рудные минералы приурочены к центральной или зальбандовой части прожилков. С рудной минерализацией, также связывается образование рассеянной вкрапленности рудной минерализации в породах. Изменения вмещающих пород на контакте с прожилками выразилось в окварцевании и серицитизации.

Кварцевые прожилки с молибденитом очень редки, мощность их колеблется от 0,20 до 0,20см. Прожилки сложены серым мелкозернистым кварцем. Молибденит чаще приурочен к зальбандам прожилков, образую тонкую вкрапленность, или равномерно рассеян по всей массе прожилка. В некоторых прожилках преобладающим является молибденит и прожилок становится мономинеральным молибденитовым. Молибденит мелкочешуйчатый. Прямолинейные, часто образуют параллельную сеть.

Кварцевые прожилки с халькопиритом и молибденитом встречаются довольно часто – 5-10 прожилков на 1 п.м. Мощность прожилков, обычно 0,20-1,0см. Прожилки состоят из серого, мелкозернистого кварца, халькопирита являющимся преобладающим, реже молибденита, пирита, магнетита, гематита и рутила. Халькопирит отмечается в центральных частях прожилков в виде включений и мелких гнезд. Мелкочешуйчатый молибденит приурочен к зальбандам или центральной части.

Пирит образует гнезда или отдельные мелкие кристаллы. Магнетит, гематит и рутил встречаются в виде отдельных зерен. Прожилки, обычно извилистые с разветвлениями, часто пересекающиеся. Вмещающие породы окварцованы.

Кварцевые прожилки с халькопиритом на месторождении пользуются широким распространением до 15 прожилков на 1 п.м. Мощность прожилков колеблется от 0,30 до 3,0см. Прожилки сложены светло-серым и серым мелкозернистым кварцем с гнездами и включениями халькопирита, располагающегося в центральной или зальбандовой части, или образующего равномерную вкрапленность по всей массе прожилка. Пирит образует мелкие гнезда. Кроме халькопирита и пирита, встречаются отдельные зерна

магнетита, гематита, сфалерита, рутила, кальцита и флюорита. Прожилки извилистые с разветвлениями, реже параллельные, прямолинейные. Преобладающим минералом в прожилках является кварц, редко встречаются маломощные прожилки, где преобладает халькопирит и прожилок становится мономинеральным, халькопиритовым. Вмещающие породы окварцованы.

Кварц-пиритовые прожилки встречаются редко и сложены светло-серым, мелкозернистым кварцем с гнездами и отдельными кристаллами пирита. Мощность прожилков 0,30-0,60см. Пирит обычно располагается в центральной части прожилков. Иногда встречаются мономинеральные, пиритовые прожилки.

Кальцит-пиритовые прожилки очень редки и маломощны до 2-3мм. Прожилки сложены белым листоватым кальцитом с гнездами и отдельными кристаллами пирита в центре прожилка.

Пострудная стадия.

1. Кальцитовые прожилки
2. Цеолитовые прожилки

Кальцитовые прожилки имеют значительное распространение. Мощность прожилков достигает 3см. Прожилки сложены белым и бледно-желтым кальцитом с редкими гнездами фиолетового флюорита.

Цеолитовые прожилки встречаются редко, мощностью 1-2мм. Образовались они, по-видимому, в самую последнюю стадию гидротермального процесса. Прожилки развиваются по различно ориентированным тонким трещинам в виде пленочек. Прожилки сложены тонкозернистым, местами лучисто-листоватым десмином или лимонтитом бесцветного или розового цвета.

В пострудную стадию интенсивно проявилась хлоритизация вмещающих пород.

2.2 Гидрогеологические района месторождении

Подземные воды на территории района имеют широкое распространение и прослеживаются во всех отложениях. В зависимости от литологического состава пород, трещиноватости, характера поверхности, условия залегания, характер циркуляции, химизм подземных вод и водообильность пород различны.

По условиям залегания и циркуляции в данном районе выделяются трещинные, трещинно-карстовые и поровые воды. По характеру орм скопления подземных вод выделяются водоносные горизонты, комплексы, воды зоны открытой трещиноватости эффузивных и интрузивных пород и воды спорадического распространения.

В районе преобладают пресные воды. Классификация их по химическому составу принята по С.А. Шукареву.

Водоносный горизонт аллювиальных среднечетвертичных современных отложений (alQ II-IV) - первый водоносный горизонт развит в долинах рек Шерубайнуры и ее притоков - Карамыс, Талды, Кызылкой.

В долине р.Шерубайнуры этот водоносный горизонт является наиболее распространенным и наиболее перспективным для водоснабжения. Водовмещающие породы представлены хорошо окатанным галечником с грубозернистым песком. Содержание гальки достигает 40-60%. К бортам долины преобладает щебень, супесь, глина в виде линз и прослоев. Мощность отложений в среднем равна 10-12м. Ширина распространения водоносного горизонта колеблется от 5 до 8 км. Уровни воды находятся на глубине 1,5-4м, иногда 8м. Горизонт отличается высокой водообильностью. Дебиты скважин находятся в пределах от 18 до 58л/сек при понижениях уровня от 2,0 до 6,5м. Наибольшие расходы наблюдаются на отрезке долины между поселками Аксу-Аюлы и Красная Поляна.

Воды пресные, хорошего качества. Сухой остаток колеблется от 0,2 до 1,1, в основном 0,6/л. По химическому составу преобладают воды сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые, реже гидрокарбонатно-сульфатные магниево-кальиевые и смешанного типа.

В долинах притоков р.Шерубайнуры этот горизонт менее водообилен. Водовмещающими породами являются те же крупно и разнозернистые пески с включением гальки, но с прослоями глин. Мощность отложений колеблется от 1 до 10м, в среднем 4-6м.

С поверхности водовмещающих породы 1-го горизонта перекрыты с суглинками, супесями и редко глинами мощностью от 0,2 до 8,0м. Расходы скважин достигают 25л/сек. Воды пресные, хорошего качества, с минерализацией от 0,3 до 0,8 г/л.

Вторым аллювиальным водоносным горизонтом является горизонт аллювиальных верхнеплиоценовых-нижнечетвертичных отложений ($N^3 2$ - Q1). Этот горизонт выходов на поверхность не имеет. Изучен он в долине р. Шерубайнуры. С 1-го горизонта он отделен толщей глин мощностью до 10-25м. Мощность водоносного горизонта колеблется от 2 до 10-16 м. Сложен он крупнозернистыми гравелистыми песками, реже мелким гравием с крупнозернистым песком. Для него характерны частая перемещаемость песчаных и глинистых отложений, большая неравномерность распространения по мощности и в плане. Горизонт напорный с величиной напора от 5 до 20м. С 1-м водоносным горизонтом имеет гидравлическую связь. Иногда, благодаря размыву неогеновых глин в нижнечетвертичное время, 2-й горизонт совмещен с 1-м, образуя единое с ним зеркало и практически от него не отделим. Это имеет место на верхнешерубайнуринском и Машуранском участках в верхнем течении р. Шерубайнуры и в районе Каратасского водохранилища на северо-западе, за пределами участка изысканий. Совмещенный водоносный горизонт обычно относят к 1-му, имеющему увеличение мощности до 18-20 м и расходы скважин/до 40 л/сек/.

Воды по качеству чаще пресные или слабосолоноватые, с сухим остатком 0,4-1,6 г/л, при общей жескости от 4 до 10,7 мг-экв/л.

Водоносный горизонт аллювиальных верхнеолигоценовых отложений ($Rg^3 3$) изолирован от 1-го и 2-го водоносных горизонтов практически водонепроницаемыми глинами неогена.

Водовмещающие породы отличаются плохой сортировкой и окатанностью гравийно-галечного материала и содержат большое количество тонкозернистых, пылеватых частиц. Прослеживается 3-й водоносный горизонт в долине р. Шерубайнуры от верховьев до устья, причем древняя долина несколько смещена по отношению к современной. Максимальные мощности горизонта достигают 20-23м, средние - 8-11м; ширина древней долины от 0,5 до 5 км, глубина залегания кровли от 45 до 65 м. Воды горизонта напорные, величина напора 35-90м. Расходы скважин колеблются от 8 до 13 л/сек при понижениях уровня от 4 до 11м.

По качеству воды - от пресных до солоноватых, сухой остаток изменяется от 0,3 до 1,5 - 2,0 г/л. Воды в основном сульфатно-хлоридные, магниево-натриевые, реже хлоридно-гидрокарбонатные, кальциево-натриевые. Основное питание горизонт получает за счет трещинных вод скальных комплексов.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости вулканогенных пород наморского яруса-среднекаменноугольных отложений: калмакемельской и керегетасская свиты (C1n - C2kl, C2kg). Вулканогенные образования развиты в области мелкогорья и высокого мелкосопочника с абсолютными отметками отдельных вершин до 1000-1100 м. Для этой области характерна большая изрезанность рельефа, межгорные лога, долины и ущелья. Возвышенные участки довольно хорошо обнажены, до глубины 30-40 м породы разбиты густой сетью трещин. Ширина трещин в среднем колеблется от 0,5 до 1-2мм. В зонах тектонических нарушений глубина распространения трещин достигает 80-100м, а ширина их 1-2см.

Подземные воды, приуроченные к трещинной зоне, на поверхность выходит в виде родников в бортах логов, у подножий возвышенностей, реже на их склонах. Расходы родников колеблются от 0,01 до 1 л/сек, в редких случаях 0,5л/сек. Родники, характерные большими дебитами (46, 51, 67) дополнительное питание получают за счет подземных вод в делювиально-пролювиальных отложениях.

Воды безнапорные, глубина залегания уровня 1,5-5,5м. Расходы скважин от 0,09 до 1,5 л/сек при понижениях уровня на 13-20 м, удельные дебиты от 0,004 до 0,13 л/сек (скв. 30, 25). Коэффициенты фильтрации изменяются от 0,1 до 1,47 м/сутки, коэффициент уровнепроводности составляет 800-4000м²/сутки и коэффициент водоотдачи - 0,5.

По качеству воды пресные, прозрачные, без цвета, без запаха. Сухой остаток колеблется от 0,05 до 0,5г/л, жесткость общая от 1,0 до 11,4 мг-экв/л, чаще до 3,5 мг-экв/л. По химическому составу воды преимущественно

гидрокарбонатные кальциевые, реже сульфатно-гидрокарбонатные, магниево-кальциевые.

Основным источником питания являются атмосферные осадки. Разгрузка вод происходит вдоль тектонических нарушений, через родники и лога.

Используются для водопоя скота. Рекомендовать их можно для водоснабжения скотоводческих объектов и небольших населенных пунктов сельского типа.

Водоносный комплекс визейских отложений (C_{IV}) распространен на левом берегу р. Бабан в пределах небольшой мульдообразной структуры, сложенной светло-серыми навестниками, мелкозернистыми песчаниками и глинистыми сланцами. Выходы подземных вод на поверхность не обнаружены. Скважина II вскрыла подземные воды со свободным зеркалом на глубине 1,5м от поверхности земли. Дебит скважины при откачке равен 7,8 л/сек при понижении уровня на 7,2 м, удельный расход составил 1,1 л/сек. Сухой остаток равен 0,4 г/л, жесткость общая - 8,3 мг-экв/л, pH-7,8. По химическому типу воды сульфатно-гидрокарбонатные натриевые.

Питание водоносного комплекса осуществляются в основном за счет весеннего снеготаяния на площади распространения отложений визейского яруса, частичное подпитывание происходит из прилегающих гранитоидов.

Водоносный комплекс преимущественно карбонатных отложений фаменского и турнейского ярусов (D3fm-C1t). Отложения фаменского и турнейского ярусов имеют довольно широкое распространение, обнажаясь в крыльях синклинальных структур, реже в ядрах мелких антиклинальных складок. Кроме мелких выходов прослеживается широкая полоса этих отложений в южной части района: от пос.Акмая на юго-западе до гор Котыржас на северо-востоке.

Породы, слагающие эти отложения (известняки, сланцы, песчаники, алевролиты, туфы кислого состава, порфириты) отличаются дробленностью и интенсивной трещиноватостью. Трещины чаще открытого типа или же выполнены глинисто-щебенистым материалом, реже кальцитом и кварцем. Встречаются карстовые пустоты (левобережье р.Шерубайнуры у сопок Машуран и на месторождении Акмая) размером от 0,1 до 1,5м. Трещиноватость неравномерная, ее глубина распространения до 100-200м. Обнаженность пород с поверхности сравнительно слабая.

Выходы подземных вод в виде родников редки. Расходы существующих родников изменяются от 0,2 до 2,3 л/сек (род.88, 95). Крупный аосходящий родник Акбулак расположен в районе месторождения Акмая у скв.55 и приурочен к тектоническому разлому в известняках.

Скважинами вскрыты различные по водообильности породы. Воды вскрыты ненапорные с залеганием уровня на глубинах от 0,2 до 10м и напорные с величиной напора до 80м. Наиболее водообильные скважины, вскрывшие воды в известняках. В районе месторождения Акмая, Верхние Кайракты, на участках Манатай, Мурзатай скважины характеризуются

расходами от 0,1 до 18,5 л/сек с удельными дебитами от 0,11 до 8,7 л/сек (скв.45, чер1). Расход эксплуатационного водозабора на руднике Акмая составляет 30-36 л/сек при понижении уровня на 23-26м.

Расходы скважин, пройденных в известняках, переслаивающихся со сланцами, колеблются от 0,01 до 1,0 л/сек, удельные дебиты не превышают 0,001-0,1 л/сек. Водоносный комплекс в песчаниках, сланцах, алевролитах, мергелях, туфах и порфиритах фаменского и турнейского ярусов характеризуется расходами скважин от 0,18 до 3,6 л/сек с удельными дебитами от 0,05 до 0,1 л/сек.

Коэффициенты фильтрации колеблются от 0,009 до 8,93 м/сутки. Коэффициент водоотдачи составляет 0,5-0,6.

В районе участка Машуран отложения фаменского и турнейского яруса слагают ложе долины Шерубайнуры и обладают высокой водообильностью: дебиты скважин достигают 6,5-21,4 л/сек при понижениях на 0,3-0,9м. Воды напорные. Горизонт залегает на глубине 34-90 м, уровни воды устанавливаются на глубине 1,5-2,0м.

По качеству воды комплекса пресные, без цвета, запаха, с температурой 6-10° С, редко слабоменирализованные. Сухой остаток изменяется от 0,1 до 1,75 г/л; жесткость общая от 1,7 до 16,6мг-экв/л. Воды пригодные для питья. По химическому составу они пестрые: сульфатно-гидрокарбонатные, натриево-кальциевые, гидрокарбонатно-сульфатные, кальциево-натриевые, хлоридно-сульфатные натриевые. Питание водоносного комплекса происходит в основном за счет зимних атмосферных осадков, выпадающих на площади распространения водовмещающих пород, частично за счет подтока подземных вод из палеозойских пород по зонам тектонических разломов, за счет инфильтрации поверхностных вод. Уровень поднимается весной за счет зимних осадков и осенью за счет осенних дождей. Амплитуда колебания уровня между зимним минимумом и весенним максимумом изменяется от 0,55 до 1,5м, между летним максимумом и осенним минимумом от 0,1 до 0,2м.

Водоносный комплекс осадочных и осадочно-вулканогенных средневерхнедевонских пород (D2gv - D3fr) распространен на крайнем северо-западе района, у сопок Жалаир, у озера Сасыкколь. Водовмещающие породы представлены песчаниками, конгломератами, алевролитами, туфами, порфиритами. В данном районе этот комплекс скважинами не охарактеризован. Его воды вскрыты севернее, поэтому характеристика дается по смежному району. Воды безнапорные. Расходы скважин изменяются от 0,002 до 1,3 л/сек. Родник 98 имеет расход 0,001л/сек. Родники функционируют весной и в начале лета и к осени пересыхают. Воды пресные с сухим остатком не выше 0,8 г/л и общей жесткостью до 6,0 мг-экв/л. По химисемкому составу гидрокорбонатные кальциевые.

Режим уровней и питание подземных вод связаны с сезонными колебаниями выпадением атмосферных осадков.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости преимущественно вулканогенных нижне-среднедевонских пород (Д1 - Д2). Водовмещающие породы представлены песчаниками, конгломератами, алевролитами на северо-западе района и вулканогенными образованиями на юге - от гор Жаксытагалы на юго-западе до гор Кызыкурт на юго-востоке. Подземные воды в отложениях нижнего девона (Д1) охарактеризованы родниками. Дебиты родников от 0,01 (81) до 0,15 (69). Воды пресные с минерализацией до 0,76 г/л. Эффузивные образования кайдаульской свиты с поверхности обычно перекрыты маломощным чехлом четвертичных образований. Породы трещиноватые, рассланцованные. Глубина распространения трещин до 40-60м и в зонах тектонических нарушений до 80-100м. Ширина трещин 0,2-0,5см. Подземные воды выходят в виде родников, мечожим и заболоченностей. Дебит родников колеблется от 0,01 до 4,0 л/сек, чаще от 0,2 до 0,6 л/сек (родники 83, 131, 124, 65 и др.). Родники с дебитом 0,5-4,0 л/сек приурочены к тектоническим зонам дробления.

Дебиты скважин равны 2-4 л/сек при понижениях 25-3,3м (скважины 39, 49). Удельные дебиты изменяются от 0,08 до 1,2 л/сек, но встречаются и безводные скважины (56). Коэффициенты фильтрации равны 0,12-0,14м/сутки, коэффициент уровнепроводности - до 500м²/сутки, коэффициент водоотдачи 0,1.

Подземные воды со свободным залеганием уровня, вскрываются на глубинах от 1 до 23м. Там, где отложения нижнего-среднего девона перекрыты водоупорными глинами неогена, подземные воды приобретают напор. По химическому составу воды пресные с сухим остатком от 0,05 до 0,4 г/л, редко до 1,2г/л. Жесткость общая изменяется от 0,8 до 6,2 мг-экв/л. Воды в основном гидрокарбонатные кальциевые и сульфатно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые. По физическим свойствам - без цвета, без запаха, пресные, с температурой от 7 до 10°по Цельсию.

Уровенный режим подчинен сезонным колебаниям выпадающих атмосферных осадков. Разгрузка осуществляется стоком из родников, мочожин, заболоченностей и глубинным подтоком в речные долины. Пополнение запасов происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на площади выходов.

Водоносный комплекс верхнесилурийских отложений, лудловский ярус (S2ld). Породами лудловского яруса сложены плоские водораздельные пространства и участки с развитием мелкосопочника. Коренные породы обычно перекрыты рыхлыми отложениями различной мощности - суглинками, супесями, глинами с содержанием щебня и дресвы. Породы метаморфизованные, трещиноватые, трещины мелкие (0,1-0,3 см), выполнены глинистым материалом и кварцем. Трещиноватость прослаивается до глубины 30-40м, в тектонических зонах - до 100м.

В основном водоносный комплекс характеризуется слабой водообильностью, исключение составляют зоны тектонических разломов.

Подземные воды выходят на поверхность в виде родников, мочожин и заболоченностей. Расходы родников от 0,01 до 0,9 л/сек (родники 33, 123, 116, 103 и др.). В зоне разломов отмечены родники с расходом до 1,4 л/сек (121, 124). Дебиты скважин изменяются от 0,002 до 0,15л/сек, иногда до 0,42 л/сек, коэффициенты фильтрации равны 0,001-0,04 м/сутки. Лишь в зонах разломов на месторождении Верх. Кайракты наблюдается повышенная водообильность комплекса: расходы скважин равны 3-6 л/сек при понижениях уровня от 2,9 до 7,8м (скв. 53, 58, 60, 61). Коэффициенты фильтрации здесь варьируют от 0,17 до 1,71 м/сутки. Воды пресные, сухой остаток содержится в пределах 0,2-0,4 г/л, иногда до 0,8 г/л. Общая жесткость изменяется от 0,8 до 16 мг-экв/л, в среднем 5,6 мг-экв/л, концентрации водородных ионов - от 6,8 до 8,0.

По химическому составу воды в подавляющем большинстве гидрокарбонатные кальциевые, реже сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые, гидрокарбонатные магниево-кальциевые.

Питание водоносного комплекса осуществляется за счет зимне-весенних и осенних осадков. Максимальный уровень приходится на апрель-май и на октябрь-ноябрь месяцы, минимальный - на июнь и январь месяцы.

Водоносный комплекс нерасчлененных ордовикских пород (0) развит на севере района. Представлен трещиноватыми порфиритами и их туфами. На территории района он имеет малое развитие и характеризуется родником с дебитом 0,07 л/сек (р.73). Практического значения этот комплекс не имеет. Вода пресная с сухим остатком 0,37 г/л, гидрокарбонатная кальциевая.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости верхнепротерозойских пород (Pt3). Толща пород представлена яшмокварцитами, порфиритами, туфопесчаниками, туфоконгломератами. Породы с поверхности сильно трещиноватые, трещины от волосных до 1мм, окрытые или же выполнены кварцем и реже кальцитом. Глубина распространения трещиноватой зоны не превышает 25-30м и только в районе тектонических разломов трещины прослеживаются до 50-60м.

Водообильность пород невысокая. Расходы родников колеблются от 0,2 до 0,4 л/сек (12, 13, 16). Расходы скважин равны 3,4-5,5 л/сек (скв.4, 5) при понижениях уровня на 7,4 и 9,5 м. Коэффициент фильтрации равен 0,44-1,79 м/сутки, коэффициент водоотдачи колеблется от 0,7 до 1,1, коэффициент уровнепроводности равен 1000 м²/сутки.

По качеству воды пресные, прозрачные, без цвета и запаха, с сухим остатком 0,3-0,6 г/л, жесткость общая колеблется от 0,8 до 8,4 мг-экв/л.

Подземные воды зоны открытой трещиноватости гранитоидов верхнего палеозоя (Ʒ). Интрузивные образования широко распространены в районе и представлены гранитами, гранодиоритами, гранит-порфирами, кварцевыми диоритами каменноугольного и пермского возраста. Интрузивами заняты возвышенные формы рельефа. С поверхности породы большей частью обнажены, редко прикрыты дресвой, щебнем и развалами глыб. Для гранитных интрузий характерна широко развитая система трещин. Ширина

трещин достигает 20-25см, чаще 1-3см. Большинство трещин выполнено суглинками, дресвой гранитов, встречаются открытые трещины. Наибольшая трещиноватость отмечается до глубины 30-40м в зонах разломов до 100м.

В зависимости от трещиноватости и величины водосборного бассейна водообильность различна. На поверхность подземные воды разгружаются через родники, мочажины и заболоченности. Режим родников полностью зависит от атмосферных осадков. Летом они часто пересыхают. Дебит родников колеблется от тысячных долей до 3,0 л/сек, большинство имеют расходы до 0,3л/сек (родники 21, 25, 27, 30, 31, 36). Родники с расходом 0,3-1,0 л/сек распространены редко (54, 71) и еще реже с расходом более 1л/сек (родники 23, 84).

Скважинами вскрыты подземные воды на глубине от 1,5 до 6,0м. Расходы скважин от 0,1 до 7,0 л/сек при понижениях уровня от 1,5 до 29,6м, удельные дебиты - от 0,08 до 4,7 л/сек (скв.16, 18, 23 и др.). Воды в основном со свободным залеганием уровня, иногда со слабым напором до 13м. Коэффициент фильтрации изменяется от 0,09 до 0,092 м/сутки, коэффициент уровнепроводности составляет 3000-4000 м²/сутки, коэффициент водоотдачи - 0,3.

Подземные воды пресные, прозрачные, сухой остаток колеблется от 0,05 до 0,9 г/л, чаще 0,2 г/л, жесткость общая - от 0,7 до 10 мг-экв/л, чаще 3мг-экв/л. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатные кальциевые, гидрокарбонатные магниево-кальциевые, сульфатно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые. Источником питания являются атмосферные осадки.

Подземные воды спорадического распространения делювиально-пролювиальных нижне-верхнечетвертичных отложений (d - pl QI-III). Делювиально-пролювиальные отложения распространены у подножий гор и мелкосопочных гряд, образуя предгорные шлейфы и конуса выносов, а также выполняют межгорные долины. Представлены они суглинками, глинами, щебнем, дресвой и обломками коренных пород. Подземные воды приурочены к линзам и прослоям щебнисто-дресвяных пород среди глин и суглинков. Мощность водоносных линз и прослоев не превышает 2-5м, глубина залегания подземных вод от 0,2 до 1-5м. Расходы родников и колодцев равны от 0,01 до 1-3,0 л/сек.

Воды имеют пестрый химический состав, сухой остаток изменяется от 0,2 до 2,2 г/л. Режим вод непостоянный. Многие колодцы летом пересыхают, а зимой промерзают до дна. Амплитуда колебания уровня за год изменяется от 0,5 до 2,6м. Питание происходит за счет атмосферных осадков.

Водоупорные глины неогеновой системы (N). Отложения неогена развиты в долинах рек Шерубайнуры, Кызылкой, Талды, Алабуги. Мощность гипсоносных глин до 90м. Глины плотные. пластичные, жирные на ощупь. Иногда среди глин встречаются линзы песчано-глинистых пород, содержащие подземные воды с сухим остатком до 25-68 г/л и дебитом, равным тысячным долям литра в секунду.

В целом глины неогена относятся к водоупорным отложениям.

2.3 Тектоника и стратиграфо-генетические комплексы пород

Алмалинский гранитоидный массив характеризуется сложным строением. Перефирийная часть его сложена мелко-среднезернистыми кварцевыми диоритами серого и зеленовато-серого цвета, местами порфировидными. В приконтактовой части в вмещающими породами местами отмечаются мелкозернистые, кантоминированные, диориты и кварцевые диориты зеленовато-серего цвета, фиксирующие собою зону закалки интрузива. Эти образования отнесены к первой фазе главного интрузива.

Северо-восточной части массива сложена мелкозернистыми, реже среднезернистыми кварцевыми диоритами светло-серого и розовато-серего цвета, местами с постепенным переходами по составу к гранодиоритам. Эти породы имеют более свежий облик и мелкозернистую структуру по отношению к описанным выше диоритам внешней части массива, с которыми они имеют тектонические контакты.

Центральная часть массива сложена породами розового и серовато-розового цвета, среднезернистой, реже, крупнозернистой, неравномернозернистой, порфировидной структуры, характеризующихся постепенными переходами по составу от гранодиоритов до нормальных гранитов. Раскисление породы, слагающих центральную часть массива происходит с востока на запад.

Контакты между гранитами-гранодиоритами и диоритами нерезкие, постепенные, но смена одной разновидности в другую происходит быстро при ширине переходной зоны от 5-10 до 30-40 см.

Петрографическая характеристика разновидностей пород:

Кварцевые диориты. Это массивные породы, окрашенные в серые, зеленовато-серые и розовато-серые цвета, равномернозернистые или слабо порфировидные, обычно среднезернистые, реже мелко или крупнозернистые. Кварцевые диориты отличаются от гранитов-гранодиоритов большим количеством темноцветных минералов (15-30%), меньшими содержанием кварца (до 10-15%) и менее кислым составом плагиоклаза, который представлен обычно андезином или олигоклаз-андезином.

Гранодиориты представляют собой гибридные породы по составу приближающиеся к нормальным гранитам. Породы окрашены в разовый, серовато-розовый и зеленовато-розовый цвета, средне или крупнозернистые, часто порфировидные.

Порода состоит из плогиоклаза (55%), который представлен обычно олигоклаза-андезином темноцветных минералов (не более 15%), кварц (20%), калиевого плевого шпата (5-10%). Акцессорные минералы, апатит, магнетит,

Гранодиориты, граниты доплонительного интрузива. Это средне-мелкозернистые резко порфировидные биотитроговообманковые породы. Среди вкрапеленников преобладает плагиоклаз призматической и

таблитчатой формы, размер зерен 1-3мм. Остальные вкрапленники представлены калишпатом до 2,5мм, кварц до 1.5мм, биотит и роговая обманка до 2мм. Эти же минералы слагают основную массу, но в других соотношениях: здесь преобладают кварц и каллишпат.

Верхнекаменноуголньные-пермские интрузии в пределах рудного поля пльзуются ограниченным распространением. Они образуют небольшие тела, сложенные граносиенит-порфирами, микрогранитами и гранит-порфирами и серию протяженных даек фельзитов и фельзитоподобных гранит-порфиров.

Дайки фельзитов и фельзитоподобных гранит-порфиров обнажаются в восточной половине площади рудного поля, где они прорывются все разновидности пород Алмалинского гранитоидного массива и вмещающие его осадочные отложения силурской системы, живетского и франского ярусов среднего и верхнего девона, а также вулканита калмакэмельской свиты.

Простирание даек от северо-восточного до субмеридионального. Мощность даек колеблется от 4 до 40 метров, протяженность достигает свыше 1 км. Форма даек в плане слегка извилистая, иногда причудливо ветвящаяся. Контакты обычно крутые с падением на запад и северо-запад под углами 50-70°.

В южной своей части дайки более раскристаллизованные и по составу приближаются к кварцевым порфирам и гранит-порфирам. Порфировые вкрапленники представлены кварцем, калиевым полевым шпатом, плагиоклазом, иногда биотитом.

Дайки фельзит-порфиров представляют собой порфировые породы самой разнообразной окраски: зеленовато-розовой, зеленовато-серой и светлосерой. Количество порфировых вкрапелников в породе колеблется от 5 до 70%. Порфировые выделения представлены кристаллами кварца, часто оплавленными, хорошо ограненными кристаллами калиевого полевого шпата, олигоклаза и биотита. Соотношение калиевого полевого шпата и плагиоклаза непостоянно.

Сложность тектонического строения рудного поля Алмалы обусловлена его положением в зоне сочленением трех структур: Жаман-Сарысуйского антиклинория, Токрауского синклинория и южного фланга Успенскогой смятия.

Пликативные структуры развиты в породах силурийского и девонского возраста. Силурийские осадочные породы в южной и юго-восточной части изученной площади образуют моноклинальную складку северо-восточного простирания с падением пластов пород на северо-запад под углами 60-80°.

Северо-западный блок песчано-сланцевых отложений силура представлен северо-восточным крылом антиклинальной складки. Ядро которой срезано Алмалинским гранитоидным массивом. Простирание пластов пород северо-западное с изменением на субмеридиональное, падение пород на юго-запад и запад под углами 40-50°. Песчано-сланцевые отложения живетского яруса среднего девона образуют в пределах рудного

поля моноклинальную складку субмеридионального простирания с падением пород на запад от 75°до вертикального.

В западной части, в тектоническом блоке, эти породы образуют фрагмент мелкой синклинальной складки с падением пластов в ее крыле 45-50°. Контакт между отложениями силура и живетского яруса тектонический.

Песчано-сланцевые, туфогенные и туфогенно-осадочные отложения франского яруса верхнего девона характеризуются северо-восточным простиранием пластов пород с падением на северо-запад под углом 30-40°.

Туфогенно-осадочные отложения калмакэмельской свиты, развиты в восточной и северной частях рудного поля и образуют синклинальные складки, представленные соответственно своим западным и юго-восточным крыльями с угловым стратиграфическим несогласием залегают на осадочных образованиях силура и верхнего девона. Падение пород в крыле юго-восточный складки 35-40° на восток и юго-восток. В северной части плоскость контакта калмакэмельских порфиритов погружается на запад под углом 25-30°.

Преобладающее значение в пределах рудного поля Алмалы принадлежит разрывной тектонике, которая формирует само месторождение Алмалы целый ряд рудопроявлений.

Широко развиты нарушения северо-восточного и северо-западного направлений, с амплитудой горизонтального перемещения десятки метров. Тектонические нарушения хорошо дешифруются на контактной печати, а на местности выражен понижением рельефа. Плоскости разрывных нарушений часто приоткрыты и контролируются зонами дробления и зонами окварцевания.

Нарушения северо-восточного простирания являются дорудными, длительно развивавшимися, наиболее протяженными (до 7 км) и служившими рудоподводящими и рудоконтролирующими структурами.

Юго-восточной части рудного поля разломы (Алмалинский разлом) образовали мощную зону дробления по гранодиоритам и песчаникам, которая являлась рудоконтролирующей структурой. Простирание зоны северо-восточное, падение крутое (50-80°) на северо-запад, протяженность до 7 км.

Основные тектонические швы представлены обычно зонами дробления. Они сопровождаются густой сетью оперяющих трещин скола, образующих зоны повышенной проницаемости.

От Алмалинского разлома в субмеридиональном направлении ответвляется ряд параллельных разломов, также сопровождающихся зонами повышенной трещиноватости пород. Плоскости этих разрывных нарушений падает на запад, падение под углом 60-75°.

В центральной части рудного поля в массиве гранодиоритов отмечается крупные разрывные нарушения запад-северо-запаного простирания, сопровождающиеся дроблением и повышенной трещиноватостью пород.

Швы этих нарушений контролируют размещение кварцевых жил и линейных зон штокверкового окварцевания.

Тектоническими нарушениями северо-восточного, северо-западного и других простирании пород Алмалинского гранитоидного массива, как и вмещающее песчанослацевые отложения силура и девона разбиты на блоки различной величины.

Эти породы представлены калишпатизацией, хлоритизацией, серицитизацией, окварцеванием и ожелезнением.

Наиболее интенсивно эти изменение проявлены в пределах крупного тектонических нарушений и сопровождающих их зон дробления и повышенной трещиноватости пород. С гидротермальной деятельностью здесь связанно и образование и кварцевых жил и рудных штокверков.

2.4 Физико-механические свойства горных пород

Физико-механические свойства пород оказывают влияние на устойчивость откосов и отражаются следующими показателями:

- прочностью при одноосном сжатии, изменяющейся в пределах от 8 МПа <δсж <80 МПа в скальных породах Алмалинского месторождения;
- сопротивлением сдвигу, характеризующимся сцеплением *С* пород и углом внутреннего трения r, которые получили косвенным путем при испытании образцов пород в условиях трехосного сжатия или косого среза. Сцепление в массиве определяли по паспорту прочности породы в срезном приборе с использованием эмпирической зависимости или коэффициента структурного ослабления массива;
- ползучестью, характеризующейся склонностью породы к остаточным деформациям;
- влажностью, оказывающей ослабляющее влияние на сопротивление сдвигу;
- плотностью, оказывающей влияние на гравитационные силы, действующие в массиве;
- интенсивностью осыпания в откосах, характеризующейся осыпанием верхней бровки уступа в единицу времени;
- прочностью при растяжении, характеризующейся сопротивлением пород отрыву, которое у горных пород значительно ниже по сравнению с сопротивлением сжимающим напряжениям.

Рациональная разработка месторождений полезных ископаемых предполагает полноту извлечения запасов при выполнении минимальных объемов вскрышных работ с геомеханическим обоснованием необходимой степени устойчивости горного массива. Основной исходной информацией являются геологическая изученность месторождения, знание величин показателей физико-механических и прочностных свойств горных пород и породных контактов, а также элементов залегания структурно-тектонических особенностей горного массива и трещин горных пород, что позволяет определить напряженное состояние массива в процессе отработки. Основными показателями прочностных свойств горных пород являются:

плотность γ, сопротивление на сжатие σсж и разрыв σр, сцепление К и угол внутреннего трения ρ, а также породных контактов сцепление К' и угол трения.

Сводные средние показатели физико-механических свойств горных пород Алмалинского месторождения по типам пород, вскрытых скважинами, приведены в Табл. 6.1.

Таблица 2.10.1

Результаты лабораторных исследований горных пород

Тип пород	Предел прочности пород при одноосном, МПа		Средняя объёмная плотность, γ г/см^3	Сцепление, С (К) МПа	Угол внутреннего трения, φ (ρ) градус
	сжатии, $\sigma_{сж.}$	растяжении, $\sigma_{р.}$			
Фельзитовидные гранит-порфиры	245,0	18,5	2,63	20,0	40
Фельзиты	203,6	16,4	2,89	35,1	35
Диориты	256,0	21,5	2,9	76,0	28
Кварцевые диориты	223,8	12,3	2,7	51,8	36
Гранодиориты	125,0	16,2	2,67	17,8	38
Гранит-порфиры	210,0	15,5	2,70	21,0	36
Граниты	135,0	14,5	2,67	32,2	32

В дальнейшем при анализе расчётных схем по оценке устойчивости откосов принимаем диапазон изменения прочностных величин: сцепление от 17,8 до 76,0 МПа, угол трения от 28° до 40°.

2.5 Инженерно-геологические условия разработки месторождения

Основой для планирования горных работ на месторождении Алмалы послужила необходимость вскрытия и отработки окисленных руд месторождения и переработки руд методом кучного выщелачивания. Горные работы проектируются в соответствии с «Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП-35-86).

Физико-механические свойства руд и вмещающих пород месторождения Алмалы изучались при выполнении геологоразведочных работ в 1965 и 1978гг. Определение объемного веса пород и руд выполнено по 256 образцам из керна разведочных скважин. Объемная масса руд и пород определялась по стандартной методике. Средне квадратичная оценка не превышает 0.01г/см^3.

Результаты определения объемной массы приведены в Табл. 2.11.1.

Таблица 2.11.1

Результаты определения объемной массы

Названия пород	Кол-во образцов	Объемная масса, г/см^3		
		1 замер	2 замер	Среднее
1. Мелкозернистые песчаники	48	2.59	2.80	2.67
2. Алевропесчаники	28	2.63	2.75	2.68
3. Диориты калишпатизированные	28	2.65	2.68	2.67
4. Диориты мелкозернистые	14	2.70	2.89	2.76
5. Туфы	26	2.59	2.70	2.63
6. Граниты	18	1.49	2.71	2.60
7. Гранит-порфиры	14	2.57	2.74	2.68
8. Порфириты основного состава	40	2.59	2.76	2.69
9. Гранодиориты	17	2.52	2.73	2.63

Результаты определения объемной массы окисленных и вторичных руд приведены в Табл. 2.11.2.

Таблица 2.11.2

Результаты определения объемной массы окисленных и сульфидных руд (1978 год)

№№ скв.	№№ образцов	Интервал отбора, м	Содержание Cu, %	Объемный вес, г/см^3	
				1 замер	2 замер
С-6	1	178	0.21	2.62	2.61
С-11	2	36	0.22	2.63	2.62
С-15	3	74	0.43	2.62	2.62
С-14	4	172	0.20	2.64	2.63
С-15	5	76	0.43	2.62	2.62
С-9	6	125	0.36	2.64	2.64
С-8	7	174	0.32	2.62	2.61
С-10	8	116	0.29	2.63	2.64
С-15	9	63	0.61	2.62	2.63
С-15	10	68	0.82	2.62	2.61
С-14	11	196	0.42	2.61	2.60
С-15	12	65	0.61	2.62	2.63
С-13	13	67	0.11	2.63	2.64
С-11	14	195	0.17	2.63	2.63
С-7	15	40	1.82	2.60	2.61
С-7	16	95	0.54	2.75	2.75

С-7	17	100	0.26	2.64	2.62
С-16	18	73	3.57	2.66	2.65
С-16	19	70	1.09	2.75	2.73
С-16	20	65	1.29	2.69	2.70
С-10	21	180	0.20	2.58	2.60
Сумма				55.42	55.59
Среднее по месторождению					**2.64**

ТОО «Saryarka Resources Capital» были отобраны 100 проб, по которым были выполнены сокращенные физико-механические испытания.

В октябре 2016г. испытательным центром ТОО «Центргеоланалит» для ТОО «Sary-Arka Copper Processing» были проведены испытания на физические свойства пород и руд по 100 образцам. Протокол испытаний приводится в Табл. 7.3. Из них, 26 проб по окисленным рудам(Табл.7.4). Определялись истинная плотность, объемная вес, влажность, водопоглощение и пористость. Для окисленных руд средние объемные веса составляют 2,61т/м^3, водопоглощение-0,72, пористость-2,7, влажность-0,3.

Таблица 2.11.3

Протокол испытаний

№№ п/п	№№ скважины	Интервал отбора, м	Доставленная влажность, %	Средняя (объемная) плотность, г/см^3	Плотность частиц, г/см^3	Водопоглощение, %	Пористость, %
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1	0,36	13,2	0,1	2,63	2,65	0,30	0,8
2	0,36	126,1	0,1	2,65	2,66	0,25	0,4
3	036	254	0,08	2,65	2,68	0,29	1,1
4	036	321,6	0,6	2,56	2,65	1,12	3,4
5	037	17,8	0,1	2,60	2,65	0,40	1,9
6	037	106,1	0,1	2,64	2,67	0,20	1,1
7	037	190	0,1	2,64	2,67	0,30	1,1
8	037	255	0,2	2,65	2,66	0,31	0,4
9	038	2,1	0,7	2,57	2,66	1,01	3,4
10	038	13,7	0,2	2,60	2,67	0,61	2,6
11	038	98,1	0,1	2,64	2,68	0,36	1,5
12	038	165,1	0,1	2,68	2,71	0,28	1,1
13	039	12,2	0,3	2,60	2,67	0,63	2,6
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
14	039	126,6	0,2	2,62	2,67	0,50	1,9
15	039	340,1	0,1	2,64	2,66	0,32	0,8
16	040	30,5	0,1	2,64	2,67	0,33	1,1
17	040	93,9	0,1	2,65	2,67	0,22	0,7

18	040	245,2	0,3	2,58	2,63	0,73	1,9
19	040	277,5	0,1	2,63	2,63	0,29	0,0
20	041	10,6	0,2	2,62	2,65	0,42	1,1
21	041	63,7	0,2	2,62	2,66	0,52	1,5
22	041	202	0,1	2,72	2,76	0,28	1,4
23	042	21,2	0,7	2,57	2,70	1,48	4,8
24	042	87,7	0,1	2,55	2,60	0,60	1,9
25	042	95,1	0,07	2,81	2,81	0,18	0,0
26	043	33,9	0,1	2,64	2,67	0,33	1,1
27	043	81,8	0,1	2,65	2,67	0,23	0,7
28	043	243,5	0,1	2,60	2,64	0,43	1,5
29	043	253,2	0,1	2,61	2,64	0,41	1,1
30	043	279,7	0,1	2,63	2,66	0,44	1,1
31	044	3,4	0,1	2,60	2,67	0,66	2,6
32	044	26,3	0,9	2,54	2,66	1,19	4,5
33	044	46,8	0,2	2,62	2,66	0,38	1,5
34	044	155,1	0,1	2,64	2,68	0,40	1,5
35	044	190,8	0,2	2,62	2,65	0,60	1,1
36	044	196,6	0,1	2,63	2,67	0,35	1,5
37	046	9,3	0,1	2,70	2,74	0,35	1,5
38	046	94,1	0,1	2,70	2,72	0,32	0,7
39	046	128	0,05	2,69	2,71	0,18	0,7
40	048	6,9	0,2	2,60	2,66	0,65	2,3
41	048	14,5	0,4	2,58	2,64	0,87	2,3
42	048	34,6	0,03	2,66	2,67	0,16	0,4
43	048	44,4	0,1	2,65	2,68	0,30	1,1
44	048	66,4	0,3	2,60	2,66	0,78	2,3
45	048	86,9	0,1	2,63	2,66	0,30	1,1
46	048	155,8	0,2	2,63	2,68	0,55	1,9
47	048	178,9	0,1	2,67	2,70	0,47	1,1
48	048	185,7	0,4	2,60	2,68	0,97	3,0
49	048	207,1	0,1	2,62	2,65	0,37	1,1
50	048	217	0,2	2,62	2,65	0,54	1,1
51	048	250,7	0,1	2,63	2,65	0,22	0,8
52	049	10,7	0,9	2,51	2,71	2,03	7,4
53	049	37,5	0,1	2,63	2,67	0,49	1,5
54	049	72,5	0,1	2,61	2,66	0,40	1,9
55	049	105,5	0,1	2,65	2,66	0,17	0,4
56	050	10,8	0,8	2,57	2,66	1,26	3,4
57	050	52,9	0,3	2,60	2,65	0,64	1,9
58	050	92,3	0,8	2,60	2,70	1,70	3,7
59	050	110,8	0,2	2,61	2,66	0,53	1,9
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
60	050	152,1	0,1	2,63	2,65	0,33	0,8
61	050	225,1	0,1	2,63	2,65	0,36	0,8
62	051	7,4	0,9	2,57	2,68	1,37	4,1
63	051	11,7	0,2	2,58	2,64	0,56	2,3

64	051	53,7	0,2	2,63	2,67	0,45	1,5
65	051	62,7	0,5	2,67	2,77	0,90	3,6
66	051	82,4	0,2	2,62	2,65	0,30	1,1
67	051	99,4	0,2	2,62	2,65	0,38	1,1
68	051	135,4	0,2	2,63	2,66	0,32	1,1
69	051	148,2	0,2	2,63	2,66	0,33	1,1
70	052	14,2	0,9	2,56	2,70	1,75	5,2
71	052	28,8	0,4	2,60	2,66	0,74	2,3
72	052	57,4	0,3	2,64	2,66	0,64	0,8
73	052	70,9	0,2	2,64	2,67	0,43	1,1
74	052	116,8	0,2	2,65	2,66	0,36	0,4
75	052	135,2	0,2	2,67	2,67	0,42	0,0
76	053	3,5	0,2	2,66	2,69	0,20	1,1
77	053	137,4	0,1	2,66	2,68	0,20	0,7
78	054	13,4	0,7	2,57	2,71	1,11	5,2
79	054	39,1	0,1	2,64	2,68	0,33	1,5
80	054	67,1	0,1	2,63	2,66	0,20	1,1
81	054	123,7	0,1	2,63	2,66	0,25	1,1
82	054	125,6	0,5	2,60	2,68	0,83	3,0
83	054	157,3	0,1	2,63	2,67	0,41	1,5
84	054	187	0,1	2,65	2,67	0,18	0,7
85	055	19,8	0,1	2,61	2,68	0,47	2,6
86	055	36,8	0,3	2,62	2,68	0,53	2,2
87	055	80,6	0,1	2,65	2,70	0,38	1,9
88	055	97,1	0,1	2,62	2,65	0,31	1,1
89	055	149,8	0,06	2,64	2,66	0,20	0,8
90	055	161,6	0,1	2,63	2,67	0,30	1,5
91	055	223,7	0,05	2,63	2,65	0,18	0,8
92	055	244,9	0,1	2,60	2,66	0,39	2,3
93	056	8,3	0,1	2,61	2,68	0,50	2,6
94	056	31,5	0,1	2,62	2,67	0,39	1,9
95	056	57,4	0,1	2,65	2,70	0,47	1,9
96	056	91,3	0,1	2,62	2,68	0,22	2,2
97	056	128,7	0,2	2,61	2,65	0,25	1,5
98	056	161,4	0,4	2,60	2,68	0,81	3,0
99	057	34,3	0,9	2,59	2,72	1,64	4,8
100	057	45,5	0,1	2,63	2,67	0,26	1,5
101	057	87,3	0,1	2,64	2,68	0,44	1,5
102	057	115,6	0,1	2,64	2,67	0,33	1,1
Количество значений			**102**	**102**	**102**	**102**	**102**

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям

Таблица 2.11.4

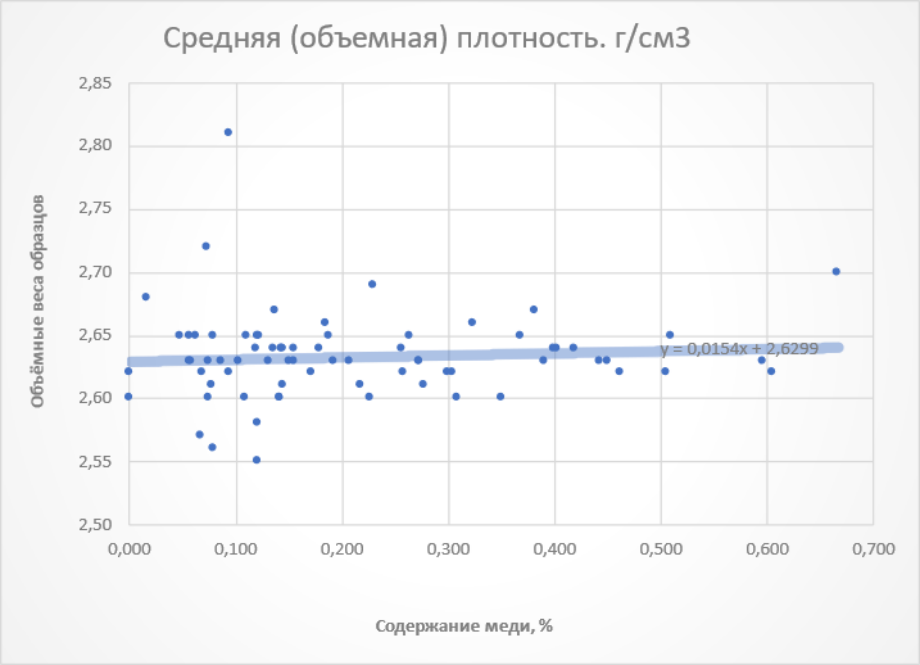
Физические свойства окисленных руд месторождения Алмалы

№№ п/п	№№ скв.	Интервал отбора, м	Доставленная влажность, %	Объемная масса, г/см^3	Содержание Cu, %	Водопог-лощение, %	Пористость, %
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1	С-036	13,2	0,1	2,63	0,09	0,3	0,8
2	С-037	17,8	0,1	2,6	0,12	0,4	1,9
3	С-038	2,1	0,7	2,57	0,41	1,01	3,4
4	С-038	13,7	0,2	2,6	0,23	0,61	2,6
5	С-039	12,2	0,3	2,6	2,67	0,63	2,6
6	С-041	10,6	0,2	2,62	2,65	0,42	1,1
7	С-042	21,2	0,7	2,57	1,01	1,48	4,8
8	С-043	33,9	0,1	2,64	0,16	0,33	1,1
9	С-044	3,4	0,1	2,6	0,31	0,66	2,6
10	С-044	26,3	0,9	2,54	1,44	1,19	4,5
11	С-046	9,3	0,1	2,7	0,5	0,35	1,5
12	С-048	6,9	0,2	2,6	0,15	0,65	2,3
13	С-049	37,5	0,1	2,63	2,67	0,49	1,5
14	С-051	7,4	0,9	2,57	2,68	1,37	4,1
15	С-051	11,7	0,2	2,58	2,64	0,56	2,3
16	С-052	14,2	0,9	2,56	2,7	1,75	5,2
17	С-052	28,8	0,4	2,6	2,66	0,74	2,3
18	С-053	3,5	0,2	2,66	2,69	0,2	1,1
19	С-054	13,4	0,7	2,57	2,71	1,11	5,2
20	С-054	39,1	0,1	2,64	2,68	0,33	1,5
21	С-055	19,8	0,1	2,61	0,37	0,47	2,6
22	С-055	36,8	0,3	2,62	0,36	0,53	2,2
23	С-056	8,3	0,1	2,61	0,31	0,5	2,6
24	С-056	31,5	0,1	2,62	0,27	0,39	1,9
25	С-057	34,3	0,9	2,59	0,43	1,64	4,8
26	С-11	36		2,63	0,22		
Итого:			**8,7**	**67,76**		**18,11**	**66,5**
Среднее:			**0,3**	**2,61**		**0,72**	**2,7**

Обоснование объёмных весов вторичных руд

Вторичные руды на месторождении практически однотипны, представлены березитизированными гранодиоритами и содержание в них

примерно равномерно. Поэтому в модели был использован усреднённый объёмный вес (2,63 г/см^3), что на данной стадии изученности возможно было оправдано. При составлении ТЭО этот пробел будет учтён. И объёмные веса будут введены в блочную модель. В настоящее время по рекомендации WAI был разработан алгоритм определения объёмных весов для каждой пробы через корреляции содержаний меди и объёмных весов. Эти данные введены в БД.



Описательная статистика

Выделенное поле : Density

Закрыть

Снимок экрана

НОРМАЛЬНАЯ СТАТИСТИКА		ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА	
Минимум :	2.631	Кол-во точек :	52119
Максимум :	2.729	Ln среднего :	0.968
Кол-во точек :	52119	Геометр среднее :	2.633
Сумма :	137225.576	Ln дисперсии :	0.000
Среднее :	2.633	Ln стд отклонение :	0.001
Медиана :	2.632		
Дисперсия :	0.000	V Сишеля :	0.000
Стд откл :	0.003	Гамма Сишеля :	1.000
Отн стд откл :	0.001	t Сишеля :	2.633

Рис. 2.11.1. Средняя (объёмная) плотность

Тем не менее, это особо не повлияет на количество запасов – из-за однотипности руд. Среднеарифметическое значение плотности по 7360 пробам составило 2,633, что отличается от примененного значения на 0,003 единиц. Такие приёмы обычно используются при подсчёте запасов таких элементов, как железо, барит, марганец и пр.

Таблица 2.11.5

Плотность вторичных руд

№№ п/п	№№ скв-ны	Cu, %	Интервал отбора, м	Доставленная влажность, %	Средняя (объемная) плотность, г/см^3	Плотность частиц, г/см^3	Водопогло-щение, %	Пористость, %
1	С-036	0,080	126,10	0,10	2,65	2,66	0,25	0,40
2	С-036	0,123	254,00	0,08	2,65	2,68	0,29	1,10
3	С-036	0,079	321,60	0,60	2,56	2,65	1,12	3,40
4	С-037	0,120	106,10	0,10	2,64	2,67	0,20	1,10
5	С-037	0,137	190,00	0,10	2,64	2,67	0,30	1,10
6	С-037	0,064	255,00	0,20	2,65	2,66	0,31	0,40
7	С-038	0,180	98,10	0,10	2,64	2,68	0,36	1,50
8	С-038	0,017	165,10	0,10	2,68	2,71	0,28	1,10
9	С-039	0,094	126,60	0,20	2,62	2,67	0,50	1,90
10	С-039	0,143	340,10	0,10	2,64	2,66	0,32	0,80
11	С-040	0,264	93,90	0,10	2,65	2,67	0,22	0,70
12	С-040	0,122	245,20	0,30	2,58	2,63	0,73	1,90
13	С-040	0,274	277,50	0,10	2,63	2,63	0,29	0,00
14	С-041	0,069	63,70	0,20	2,62	2,66	0,52	1,50
15	С-041	0,075	202,00	0,10	2,72	2,76	0,28	1,40
16	С-042	0,121	87,70	0,10	2,55	2,60	0,60	1,90
17	С-042	0,095	95,10	0,07	2,81	2,81	0,18	0,00
18	С-043	0,156	33,90	0,10	2,64	2,67	0,33	1,10
19	С-043	0,048	81,80	0,10	2,65	2,67	0,23	0,70
20	С-043	0,142	243,50	0,10	2,60	2,64	0,43	1,50
21	С-043	0,078	253,20	0,10	2,61	2,64	0,41	1,10
22	С-043	**0,597**	279,70	0,10	2,63	2,66	0,44	1,10
23	С-044	0,172	46,80	0,20	2,62	2,66	0,38	1,50
25	С-044	0,258	190,80	0,20	2,62	2,65	0,60	1,10
26	С-044	0,151	196,60	0,10	2,63	2,67	0,35	1,50
27	С-046	**0,666**	94,10	0,10	2,70	2,72	0,32	0,70
28	С-046	0,230	128,00	0,05	2,69	2,71	0,18	0,70
29	С-048	**0,324**	34,60	0,03	2,66	2,67	0,16	0,40
30	С-048	0,189	44,40	0,10	2,65	2,68	0,30	1,10
31	С-048	0,076	66,40	0,30	2,60	2,66	0,78	2,30
32	С-048	0,156	86,90	0,10	2,63	2,66	0,30	1,10
33	С-048	0,075	155,80	0,20	2,63	2,68	0,55	1,90
34	С-048	**0,382**	178,90	0,10	2,67	2,70	0,47	1,10
35	С-048	0,143	185,70	0,40	2,60	2,68	0,97	3,00
36	С-048	0,001	207,10	0,10	2,62	2,65	0,37	1,10
37	С-048	**0,300**	217,00	0,20	2,62	2,65	0,54	1,10
38	С-048	0,057	250,70	0,10	2,63	2,65	0,22	0,80
39	С-049	0,219	72,50	0,10	2,61	2,66	0,40	1,90
40	С-049	0,111	105,50	0,10	2,65	2,66	0,17	0,40
41	С-050	0,068	10,80	0,80	2,57	2,66	1,26	3,40
42	С-050	0,001	52,90	0,30	2,60	2,65	0,64	1,90
43	С-050	0,228	92,30	0,80	2,60	2,70	1,70	3,70
44	С-050	0,145	110,80	0,20	2,61	2,66	0,53	1,90
45	С-050	**0,443**	152,10	0,10	2,63	2,65	0,33	0,80
46	С-050	0,132	225,10	0,10	2,63	2,65	0,36	0,80
49	С-051	**0,606**	82,40	0,20	2,62	2,65	0,30	1,10
50	С-051	**0,506**	99,40	0,20	2,62	2,65	0,38	1,10
51	С-051	0,208	135,40	0,20	2,63	2,66	0,32	1,10
52	С-051	0,194	148,20	0,20	2,63	2,66	0,33	1,10
53	С-052	0,258	57,40	0,30	2,64	2,66	0,64	0,80

№№ п/п	№№ скв-ны	Cu, %	Интервал отбора, м	Доставленная влажность, %	Средняя (объемная) плотность, г/см^3	Плотность частиц, г/см^3	Водопогло-щение, %	Пористость, %
54	С-052	**0,403**	70,90	0,20	2,64	2,67	0,43	1,10
55	С-052	0,121	116,80	0,20	2,65	2,66	0,36	0,40
56	С-052	0,138	135,20	0,20	2,67	2,67	0,42	0,00
57	С-053	0,186	137,40	0,10	2,66	2,68	0,20	0,70
58	С-054	0,274	67,10	0,10	2,63	2,66	0,20	1,10
59	С-054	0,088	123,70	0,10	2,63	2,66	0,25	1,10
60	С-054	0,110	125,60	0,50	2,60	2,68	0,83	3,00
61	С-054	0,059	157,30	0,10	2,63	2,67	0,41	1,50
62	С-054	0,058	187,00	0,10	2,65	2,67	0,18	0,70
63	С-055	**0,369**	80,60	0,10	2,65	2,70	0,38	1,90
64	С-055	**0,304**	97,10	0,10	2,62	2,65	0,31	1,10
65	С-055	0,146	149,80	0,06	2,64	2,66	0,20	0,80
66	С-055	**0,451**	161,60	0,10	2,63	2,67	0,30	1,50
67	С-055	0,104	223,70	0,05	2,63	2,65	0,18	0,80
68	С-055	**0,309**	244,90	0,10	2,60	2,66	0,39	2,30
69	С-056	**0,511**	57,40	0,10	2,65	2,70	0,47	1,90
70	С-056	**0,463**	91,30	0,10	2,62	2,68	0,22	2,20
71	С-056	0,279	128,70	0,20	2,61	2,65	0,25	1,50
72	С-056	**0,351**	161,40	0,40	2,60	2,68	0,81	3,00
73	С-057	**0,391**	45,50	0,10	2,63	2,67	0,26	1,50
74	С-057	**0,400**	87,30	0,10	2,64	2,68	0,44	1,50
75	С-057	**0,420**	115,60	0,10	2,64	2,67	0,33	1,10
Среднее значение		**0,213**	**140,76**	**0,17**	**2,63**	**2,67**	**0,42**	**1,33**

Вскрышные породы представлены гранодиоритами, а руды – метасоматически измененными гранодиоритами с рудной минерализацией, которые по классификации проф. Протодьяконова соответствуют коэффициенту крепости 18-24.

В верхних частях - руды и породы выветрелые, трещиноватые, какая-либо горизонтальная или вертикальная анизотропия их свойств не установлена. Равным образом, отсутствуют зоны многолетней мерзлоты, не имеется причин возникновения оползневых и селевых потоков. В плане сейсмических явлений район и площадь месторождения не являются опасными.

Проектом принято, что горно-геологические условия месторождения оцениваются как простые и позволяют проводить горные работы открытым способом с применения буровзрывных работ без специальных мероприятий по укреплению бортов карьера.

Рудная масса и вскрышные породы являются скальными, по группировке пород в соответствии с нормами технического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки месторождение может быть отнесено к 3 группе с прочностными

характеристиками на сжатие 80 кг/см^3 и менее. Углы наклоны рабочих уступов для скальных пород 60°, поэтому углы наклона откосов рабочих уступов приняты, 60°. Углы наклона бортов карьера в конечных контурах с учетом вскрывающих и транспортных берм – 35-38°.

2.6 Запасы месторождения

В 2021 году компания ТОО «Caravan Resources Ltd» составило отчёт о минеральных ресурсах и запасах окисленных и вторичных медных руд месторождения Алмалы подготовлен для компании ТОО «Saryarka Resources Capital».

В основу отчета о минеральных ресурсах и запасах окисленных и вторичных медных руд месторождения Алмалы положены результаты геологоразведочных работ за 2016-2022гг. и результаты предшествующих геологоразведочных работ.

Месторождение Алмалы относится к линейно-порфировому типу, включает три типа руд: окисленные, вторичные и сульфидные.

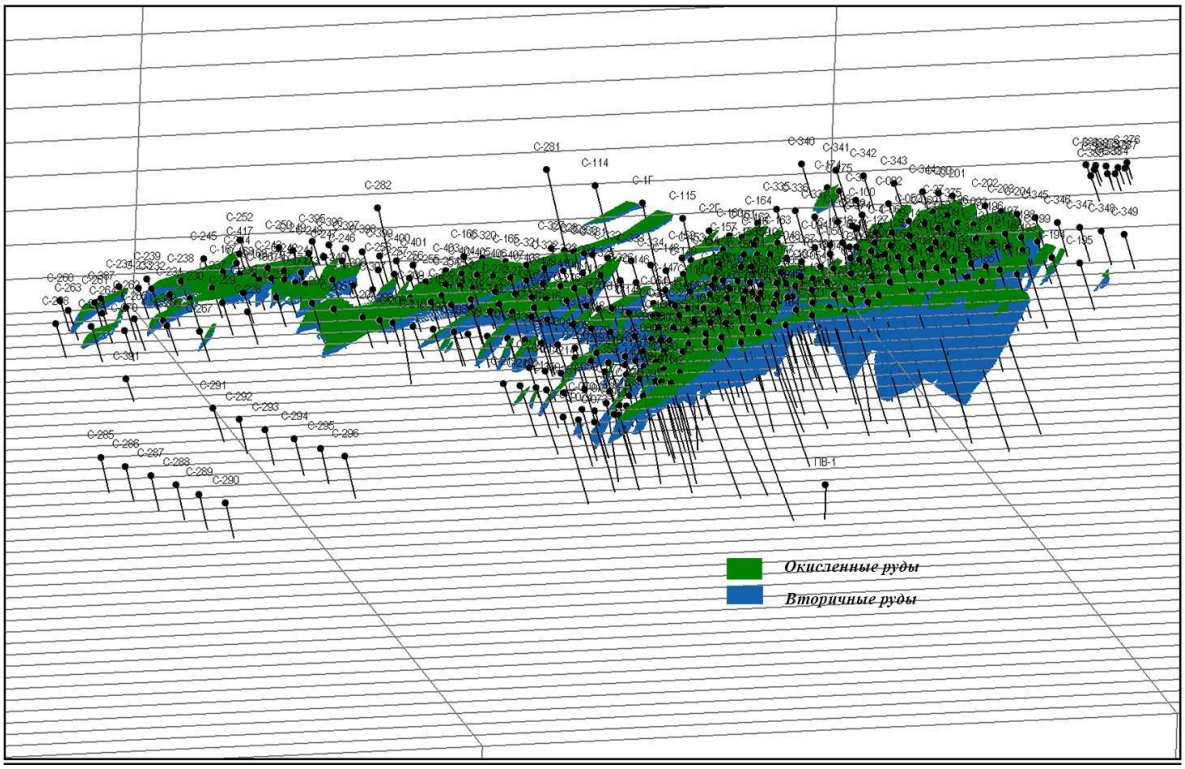


Рис. 2.4.1. Месторождение Алмалы: окисленные и вторичные руды

Окисленные руды

Окисленные руды залегают на средней глубине 20-40 м и в настоящее время разрабатываются методом кучного выщелачивания с применением серной кислоты.

К настоящему времени (на 30.06.2022г.) все оставшиеся (неограниченные карьером) ресурсы окисленных руд месторождения Алмалы в блочной модели (бортовое содержание меди 0,15%) составляют:

Категория	**Руда, млн. т**	**Медь, тыс. т**	**Cu, %**
Измеренные (Measured)	31,129	95,07	0,31
Исчисленные (Indicated)	5,603	16,04	0,29
Предполагаемые (Infered)	3,877	8,96	0,23
Всего	**40,610**	**120,08**	**0,30**

При этом растворимая медь в руде – 86,96%, в том числе: кислото-растворимая медь – 65,30%, циано-растворимая медь – 22,62%.

При бортовом содержании в единичном блоке 0,15% запасы меди в оболочке карьера оцениваются в 22,8 млн т руды с содержанием меди 0,31% и в 71,0 тыс. т меди:

Параметры оптимизации карьера окисленных руд Алмалы

Наименование	Ед. изм.	Стоимость, $
Добыча руды	т	0,96
Выемка породы	т	0,96
Разубоживание	%	5
Потери	%	4
Углы откоса карьера	град.	40
Бортовой минимум	%	0,15
Извлечение	%	65
Переработка	$/т	6,33
В том числе:		
Дробление	$/т	1,37
Экстракция + Электролиз	$/т	1,16
УКВ	$/т	1,55
Накладные расходы по Руднику	$/т	0,5
Административные	$/т	0,41
НДПИ (0,36%)	$/т	1,34

Запасы окисленных руд месторождения Алмалы в пределах оптимизированного карьера с учётом разубоживания (5%) и потерь (4%)

Показатели	Ед. измер.	Запасы		Ресурсы		
		доказанные	вероятные	измеренные	выявленные	предпола-гаемые
ТИП 1 окисленные медные руды, способ отработки - **карьерный**						
руда	тыс. т	19 976,11	2 867,00	-	-	-
металл	т	61 755,33	9862,70	-	-	-
среднее содержание						
металл	%	0,31	0,32	-	-	-

Экономика проекта окисленных руд на фоне практического отсутствия капитальных затрат весьма положительно.

Показатели	Ед. изм.	Значение
Вес руды	т	22 397 383
Вес добытой руды	т	22 576 563
Вес отработанной вскрыши	т	23 641 973
Содержание CU % в руде в недрах	%	0,33
Cu количество в недрах	т	74 503
Содержание CU % в добытой руде	%	0,31
Cu количество	т	51 019
Выручка Cu	$	382 639 156
Вес переработанной руды	т	22 576 563
Затраты на переработку руды	$	157 132 875
Затраты на добычу руды	$	21 673 500
Затраты на вскрышные работы	$	22 783 699
Доход	$	181 049 081

Запасы окисленных руд и меди месторождения Алмалы
с учётом исторических данных

Категория запасов	Руда, т	Cu,%	Cu, т
Всего по месторождению кат. C_1	21 864 050	0,38	82 674,05
Всего по месторождению кат. C_2	4 558 902	0,3	13 804,93
Всего по месторождению кат. C_1+C_2	26 422 952	0,37	96 478,98
Месячные отчеты (погашено, марк замер)	15 374 874	0,3891	59 820,68
Остаточные запасы	11 048 078	0,3318	36 658,30
Вновь подсчитанные запасы, вкл. Остаточные (без учета разубоживания и потери)	22 661 814	0,33	74 602,70
Прирост	11 613 736	0,3267	37 944,40

При оптимизации карьера наряду с другими параметрами использовано извлечение 72%, что было определено на практике переработки руд кучного выщелачивания кислотным методом.

Вторичные руды

Месторождение Алмалы относится к линейно-порфировому типу, включает три типа руд: окисленные, вторичные и сульфидные.

Вторичные руды распространяются на среднюю глубину 150-250м.

Ресурсы вторичных руд по оптимизированной оболочке карьера Алмалы составляют:

Категория	**Руда, тыс. т**	**Медь, тыс. т**	**Cu, %**
Измеренные (Measured)	152 120	455, 90	0,30

Исчисленные (Indicated)	42 835	113, 77	0,27
Предполагаемые (Inferred)	22 613	56, 67	0,25
Итого	**217 569**	**626, 35**	**0,29**
В том числе в пределах оболочки оптимизированного карьера			
Измеренные (Measured)	121 255	387,17	0,32
Исчисленные (Indicated)	24 692	76,94	0,31
Всего	**145 947**	**464,11**	**0,32**

Запасы месторождения Алмалы в пределах проектного карьера

Категория Вероятные	Руда, тыс. т	Медь, тыс. т	Cu, %
Товарная руда в карьере с учетом потери 4%, разубоживание 5%	148 439	445,10	0,30

Запасы и ресурсы вторичных руд месторождения Алмалы

Показатели	Ед. измер.	Запасы		Ресурсы		
		доказанные	вероятные	измеренные	выявленные	Предпола-гаемые
Итого по месторождению						
руда	тыс. т		148 439	30 865	18143	22 613
металл	т		445,1	68,73	36,83	56,167
среднее содержание						
металл	%		0.30	0,22	0,21	0,25
в том числе:						
ТИП 2 вторичные **медные руды**, способ отработки - **карьерный**						
руда	тыс. т		148 439	-	-	-
металл	т		445,1	-	-	-
среднее содержание						
металл	%		0.30	-	-	-

При этом растворимая медь в руде – 69,71%, в том числе: кислото-растворимая медь – 13,84%, циано-растворимая медь – 55,87%.

К проектированию приняты минеральные запасы окисленных медных руд месторождения Алмалы категорий вероятные и доказанные в объеме 22843.11тыс.т. со средним содержанием меди 0.314% и металлом 71618,03т, а также минеральные запасы вторичных медных руд категории вероятные в объеме 148439.0твс.т. со средним содержанием меди 0.30% и металлом 445000т.

2.7 Эксплуатационная разведка

В целях повышения достоверности морфологии залегания разведанных запасов, качественного состава руд, изученности горно-геологических и других условий их отработки, на месторождении проводится эксплуатационная разведка.

Своевременное проведение эксплуатационной разведки для уточнения и достоверной оценки величины и структуры запасов полезного ископаемого предусматривается в рамках мероприятий в области охраны недр при разработке месторождения.

На месторождения на весь период отработки предусматривается геологическое и маркшейдерское обеспечение горных работ, проведение эксплуатационной разведки, в соответствии с нормативными документами по недропользованию, действующими на территории Республики Казахстан.

Основными задачами эксплутационной разведки являются:

- уточнение контуров рудного тела по площади и на глубину, выделение сортов руд, некондиционных участков;
- дополнительное изучение вещественного состава и свойств полезного ископаемого (включая проведение геолого-технологического картирования) для уточнения технологических схем его переработки;
- оперативный подсчет запасов по выемочным участкам, учет их состояния и движения;
- перевод запасов в более высокую категорию;
- детализация инженерно-геологических условий эксплуатации.

По целевому назначению и времени проведения эксплоразведка подразделяется на опережающую и сопровождающую.

Опережающая разведка должна обеспечить резерв подготовленных запасов в объеме не менее 1-годовой добычи. Результаты опережающей эксплоразведки используются для составления локальных проектов, пересчета запасов по выемочным единицам, определения плановых потерь и разубоживания.

Сопровождающая эксплуатационная разведка по времени совпадает с добычей и осуществляется для корректировки очистных работ, управления качеством и контроля за полнотой выемки полезного ископаемого, учета фактических потерь и разубоживания руды.

Годовой объем опережающего эксплоразведочного бурения в карьере будет рассчитываться исходя из объема проектируемой горной массы и составит минимум один метр на 745м^3 горной массы. Диаметр бурения 100 мм.

С целью определения химического состава руд производится опробование 10м рудных интервалов, соответствующих высоте уступа.

Основным видом сопровождающей эксплоразведки является опробование шлама технологических буровзрывных скважин. Скважины опробуются через ряд, по одной пробе на скважину.

Методика эксплоразведочных работ будет совершенствоваться при добычных работах.

3 Горная часть

3.1 Виды и методы работ по добыче полезных ископаемых

3.1.1 Размещение наземных и подземных сооружений

Месторождение Алмалы расположено в Шетском районе Карагандинской области, в 60км к востоку-юго-востоку от ст. Жарык и в 130км к югу от г. Караганда. (Рис. 1.1).

Рельеф всхолмленный, с абсолютными отметками в пределах 700.00м÷830.00м и общим уклоном в юго-западном направлении.

Система высот – Балтийская.

Система координат – местная.

Сейсмичность – район не сейсмичный.

По климатическому району – IIIA.

На территории месторождения располагается существующий карьер. Отвалы забалансовых руд и пустых пород располагаются к северу и юго-востоку от карьера.

Основная часть зданий и сооружений находится на юге-западе и востоке от карьера.

В южной части карьера находится существующее здание АБК, административный корпус, столовой, здание АТЦ, котельная, АЗС, здание склада ТМЦ и завод.

Открытые горные работы ведутся только в пределах существующего горного отвода – 0,906 км^2 (приложение 2). Все объекты расположены в пределах земельного и горного отводов с учетом конкретного рельефа местности, а также геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и геодезических данных, принятых проектом на основе общегосударственных и отраслевых нормативных документов (строительных норм и правил, санитарных норм, норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии и правил охраны недр при разведке полезных ископаемых технической и экологической безопасности).

Внутриплощадочные дороги между зданиями и сооружениями, а также расположение подземных коммуникаций осуществлено согласно строительным требованиям и нормам, а также технологическим процессам и противопожарным нормам.

По территории – одно и двухстороннее движение автотранспорта.

К зданиям и сооружениям по всей их длине обеспечен подъезд пожарных машин. На тупиковых дорогах предусмотрены площадки для разворота пожарных машин. Минимальная ширина проезда – 4,5 м.

Съезд в карьер расположен в южном части. Помимо основного съезда предусмотрен резервный на восточном и северном борту карьера. Автодороги в карьере относятся к категории IIIк, имеют двухстороннее движение. Ширина дорог – 21 м. Ширина дорог на 1 стадии карьера – 18 м.

Вертикальная планировка решена с максимальным использованием существующего рельефа и нормативным уклоном для отвода поверхностных вод.

Планировочные отметки территории комплекса приближены к естественным отметкам, и назначены исходя из условий максимального сохранения естественного рельефа, почвенного покрова и существующих зеленых насаждений.

Подсыпка территории вызвана необходимостью отвода дождевых и талых вод с территории комплекса.

На территории существует стоянка для служебных автобусов, самосвалов и для легковых транспорт.

3.2 Способы проведения работ по добыче полезных ископаемых

3.2.1 Выбор способа вскрытия месторождения

Вскрытие месторождения осуществлено наклонными траншеями с общей прямой трассой и выездами на южный борт карьера. Вскрытие горизонта осуществляется въездной траншеей. Достигнув отметки уступа, проводят горизонтальную разрезную траншею, подготавливающую горизонт к очистной выемке. По мере развития горных работ на верхнем горизонте проходят въездную траншею на нижележащий горизонт, при этом проходимая траншея служит продолжением лежащей выше при наличии между частями траншеи горизонтальной площадки.

3.2.2 Выбор системы разработки месторождения полезных ископаемых

Настоящим проектом предусматривается отработка карьера «Алмалы» циклично-транспортной технологической схемой работ.

Рыхление пород производится буровзрывным способом. Погрузка взорванной горной массы осуществляется экскаваторами Hitachi 1200 (объем ковша 6,0 м^3).

Транспортирование вскрышных пород на внешний существующий отвалы, забалансовой руды на существующий отвал забалансовых руд, медной руды из карьера до ДСК производится автосамосвалами марки Sany SKT-115 (грузоподъемность 80 тонн).

При отработке карьера приняты следующие параметры системы разработки:

- высота уступа на верхних горизонтах – 10 м (гор. 780 ÷ поверхность), ниже - сдвоенные на конечном контуре – 20 м (гор. 520 м ÷ гор. 780 м), при отработке руды уступы, при необходимости, делятся на подступы по 5 м, для уменьшения показателей потерь и разубоживания полезных ископаемых;

- углы откосов уступов и откосов бортов карьера приняты в соответствии с «Норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86) и составляют:

- рабочих уступов – 60÷70^0;

- уступов в конечном контуре (не рабочих) – 60.

- бортов карьера – 30÷40^0;

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

- ширина транспортных берм – 15 м (однополосные) и 21 м (двух полосные);

- продольный уклон транспортных берм – 0,05÷0,1‰;

- конечная глубина карьера 520÷600 м.

Принятые параметры системы разработки и ширина транспортных берм соответствуют «Нормам технологического проектирования…» и «Правилам обеспечения промышленной безопасности …».

План карьера на конец отработки приведен на чертеже 5313-24-ГП-ППРАЛ.

3.2.2.1 Параметры основных элементов системы разработки (определена ширина рабочих площадок)

1) Ширина проезжей части внутрикарьерных дорог и продольные уклоны приняты, исходя из размеров автомобилей в соответствии с п.2014 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Расчеты элементов поперечного сечения профиля карьерной автодороги приведены в таблице 3.1.

Поперечные разрезы транспортных берм приведены на рисунке 3.2

Расчет ширины транспортных берм определен по формуле:

$$Ш_{тр} = a+b+2\cdot c+f+j+k;$$

Таблица 3.1 – **Расчет элементов поперечного профиля карьерной автодороги**

№	Показатели	Обозначения	Ед. изм.	Значения Sany SKT-115	Примечание
1	Ширина основания возможного обрушения	a	м	2	По расчету
2	Высота уступа	Ну	м	5	Проектное решение
3	Угол естественного откоса уступа	ρ	град.	65	
4	Угол откоса рабочего уступа	β	град.	70	
5	Ширина ориентирующего грунтового вала	b	м	2.3	
6	Ширина обочины	c	м	1.5	п.2017 ППБ при ОГР
7	Предохранительная полоса между кромками наружнего колеса автосамосвала и краем проезжей части	d	м	0.65	По расчету d=0.5+0.005*V
8	Скорость движения автосамосвала	V	км/час	30/40	п.7.1., таб.23 СП РК 3.03.122-2013
9	Ширина автосамосвала	e	м	4	Тех. Характеристика
10	Ширина проезжей части	f	м		По расчету
	- при однополосном движении		м	5.3	f=e+2*d
	- при двухполосном движении		м	10.8	f=2*e+2*d+m
11	Ширина дна водоотводной канавы-лотка	g	м	0.5	п.16.7., таб.24 ВНТП 35-86
12	Высота ориентирующего грунтового вала	h	м	1	п.2017 ППБ при ОГР половина диаметра колеса а/с
13	Ширина водоотводной канавы-лотка	j	м	0.8	п.16.7., таб.24 ВНТП 35-86
14	Ширина площадки сбора осыпей	k	м	0.5	п.16.7., таб.24 ВНТП 35-86
15	Глубина водоотводной канавы-лотка	l	м	0.5	п.16.7., таб.24 ВНТП 35-86
16	Зазор между автосамосвалами при встречном движении	m	м	1.5	По расчету
17	Ширина транспортной бермы	Штр	м		
	- при однополосном движении		м	13.9	принято 15 м
	- при двухполосном движении		м	19.6	принято 21 м

«Расчетные скорости движения Километров в час» по СП РК 3.03–122-2013 расчётная скорость движения автомобиля по автодороге внутриплощадочной составляет 30 км/ч, межплощадочной 40 км/ч.

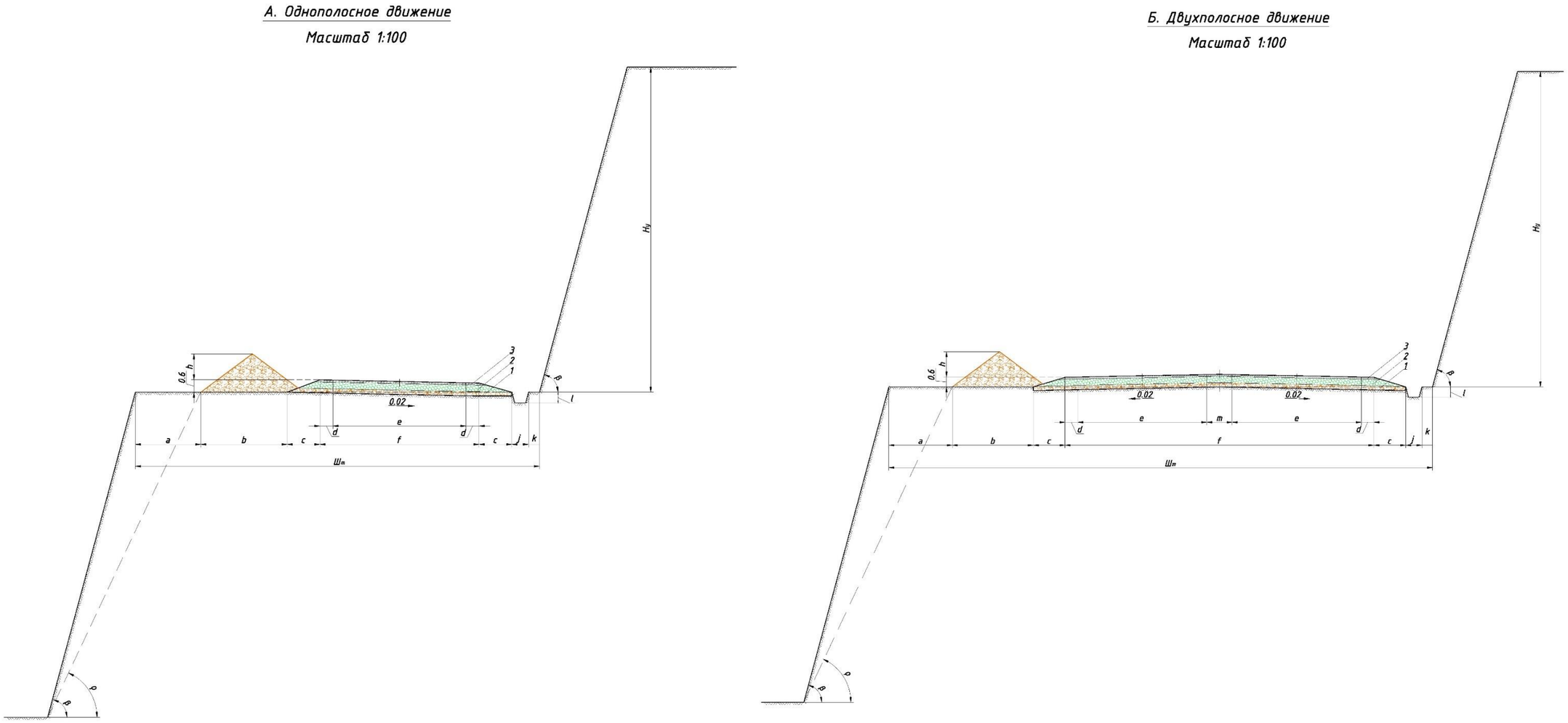


Рисунок 3.2 - **Поперечные разрезы транспортных берм**

2) Ширина рабочих площадок для открытых горных работ с учетом проходки съездов принимаемого оборудование, используемое при эксплуатации приведена на.

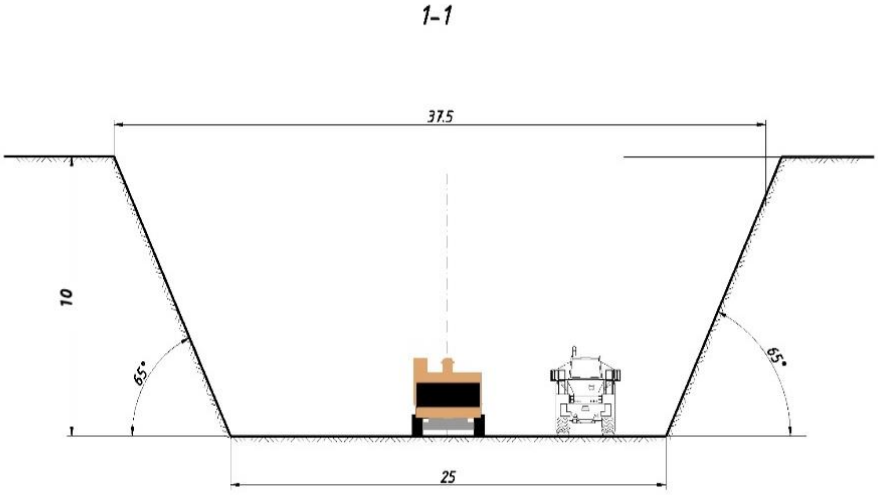
Минимальная ширина основания траншеи (съезда) при тупиковой схеме подачи автосамосвалов (Sany SKT-115) под погрузку определена по формуле:

$$B_{тр} = R_a + 0.5B_a + L_a + 2C, м;$$

где, $R_a = 12,0$ *м* – радиус разворота автосамосвала;
$B_a = 4$ *м* - ширина автосамосвала;
$L_a = 9,2$ *м*- длина автосамосвала;
$C = 1,0$*м* – зазор между автосамосвалом и бортом траншеи.

$$B_{тр} = 12 + 0,5 \cdot 4 + 9,2 + 2 \cdot 1 = 25,2 \text{ м}$$

Принятая минимальная ширина основания траншеи (25м) при тупиковой схеме подачи автосамосвалов (Sany SKT-115) под погрузку обеспечивает размещение развала взорванной горной массы, безопасное размещение на них горного и транспортного оборудования, транспортных коммуникаций, линий электроснабжения и связи (рис. 3.3).



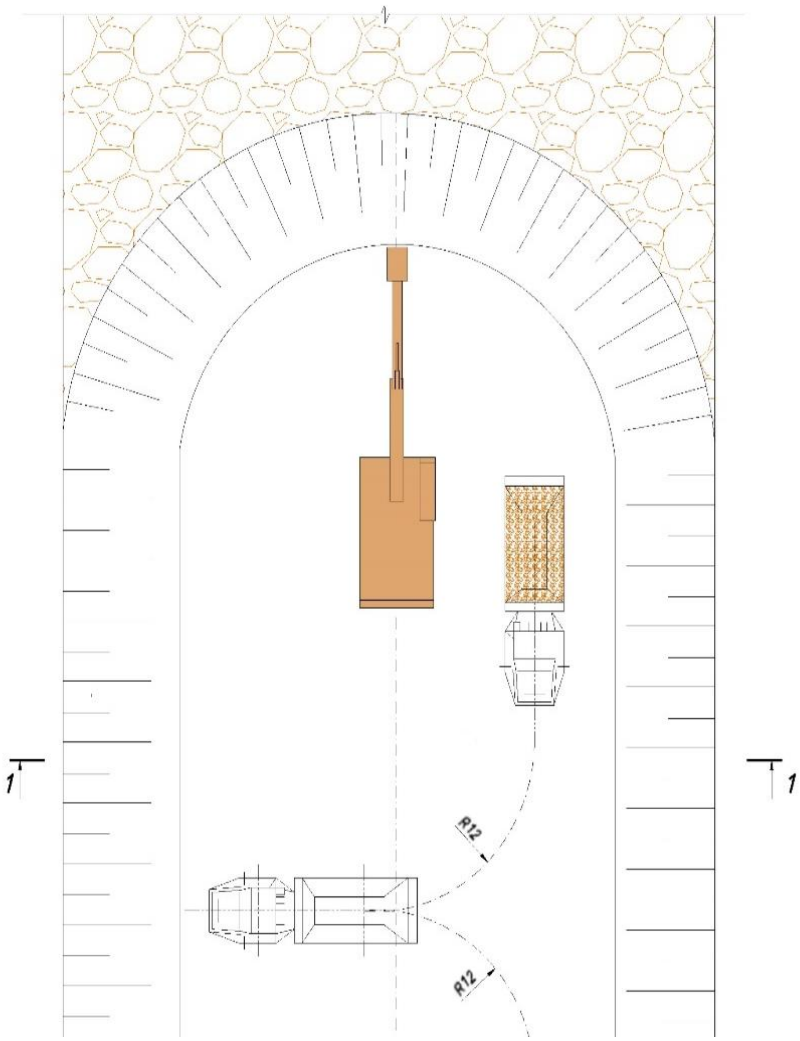


Рисунок 3.3 – **Схема проходки траншеи гидравлическим экскаватором Hitachi 1200 с подачей автосамосвалов (Sany SKT-115) под погрузку при тупиковой схеме**

3) Минимальная ширина рабочей площадки

При ведении горных работ с целью обеспечения наилучших условий селективной выемки и сокращения уровня потерь и разубоживания высота уступа принимается не более 10м. Вскрышные уступы также отрабатывается уступами высотой 5-10м.

Минимальная ширина рабочей площадки определяется по формуле:

$$Ш_{тр} = p+L_c+R+x/2+p_1+k;$$

где, $R = 12,0$ *м* – радиус разворота автосамосвала;

$x = 4,0$ *м* - ширина автосамосвала;

$L_c = 9,2$ *м* - длина автосамосвала;

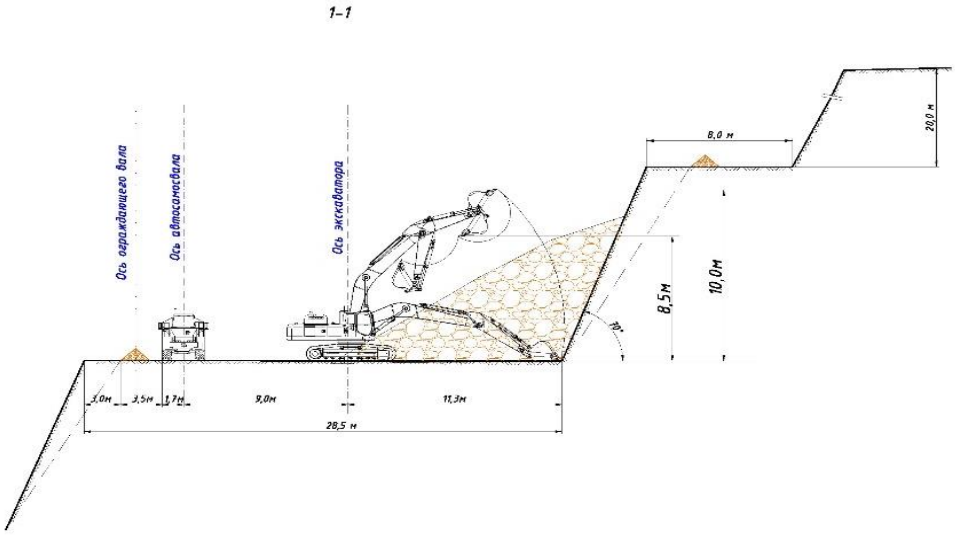
$p = 3,5$*м* – расстояние от борта автосамосвала до бровки призмы возможного обрушения траншеи;

$p_1 = 2,0$*м* – расстояние от призмы возможного обрушения до

$$Ш_{тр} = 3,5+9,2+12+4/2+2=28,7$$

Принятая ширина рабочей площадки (29м) при отработки скальных пород обеспечивает размещение развала взорванной горной массы, безопасное размещение на них горного и транспортного оборудования, транспортных коммуникаций, линий электроснабжения и связи (рис. 3.4).

Технологическая схема отработки вскрышного уступа и схема отработки горизонта под уступами 5 м и 10м приведены на рисунке 3.3.



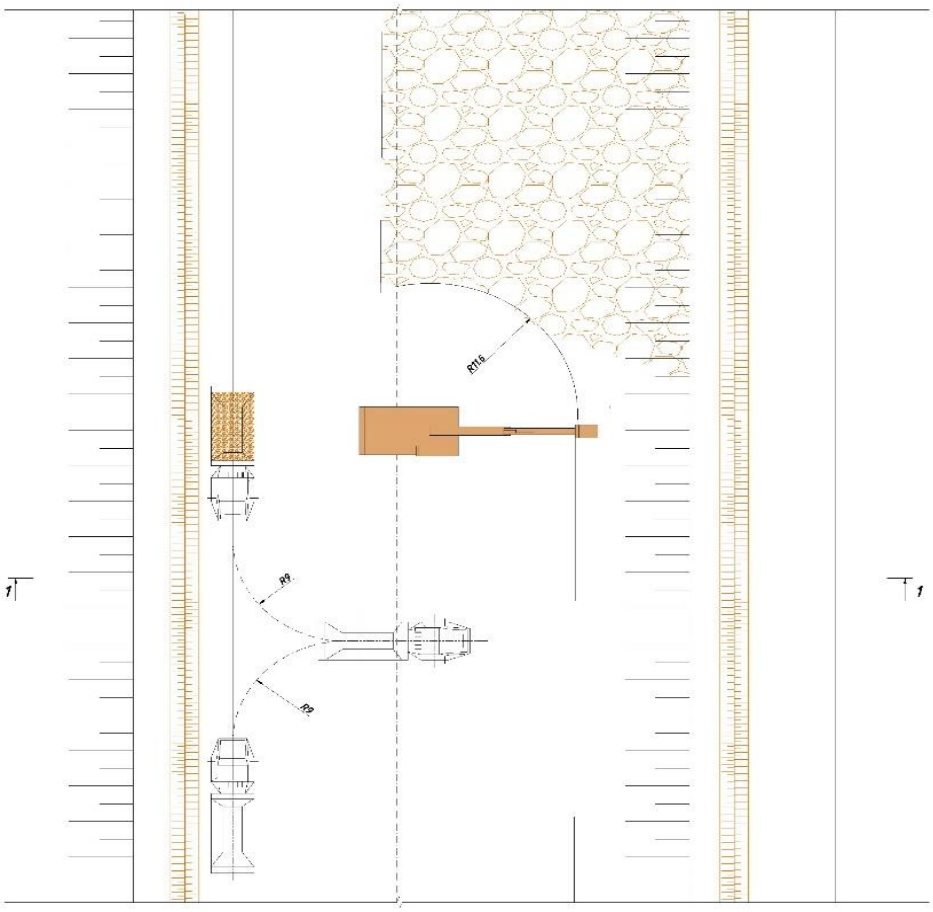


Рисунок 3.4 – **Схема проходки траншеи гидравлическим экскаватором Hitachi 1200c подачей автосамосвалов (Sany SKT-115) под погрузку при рабочей площадке**

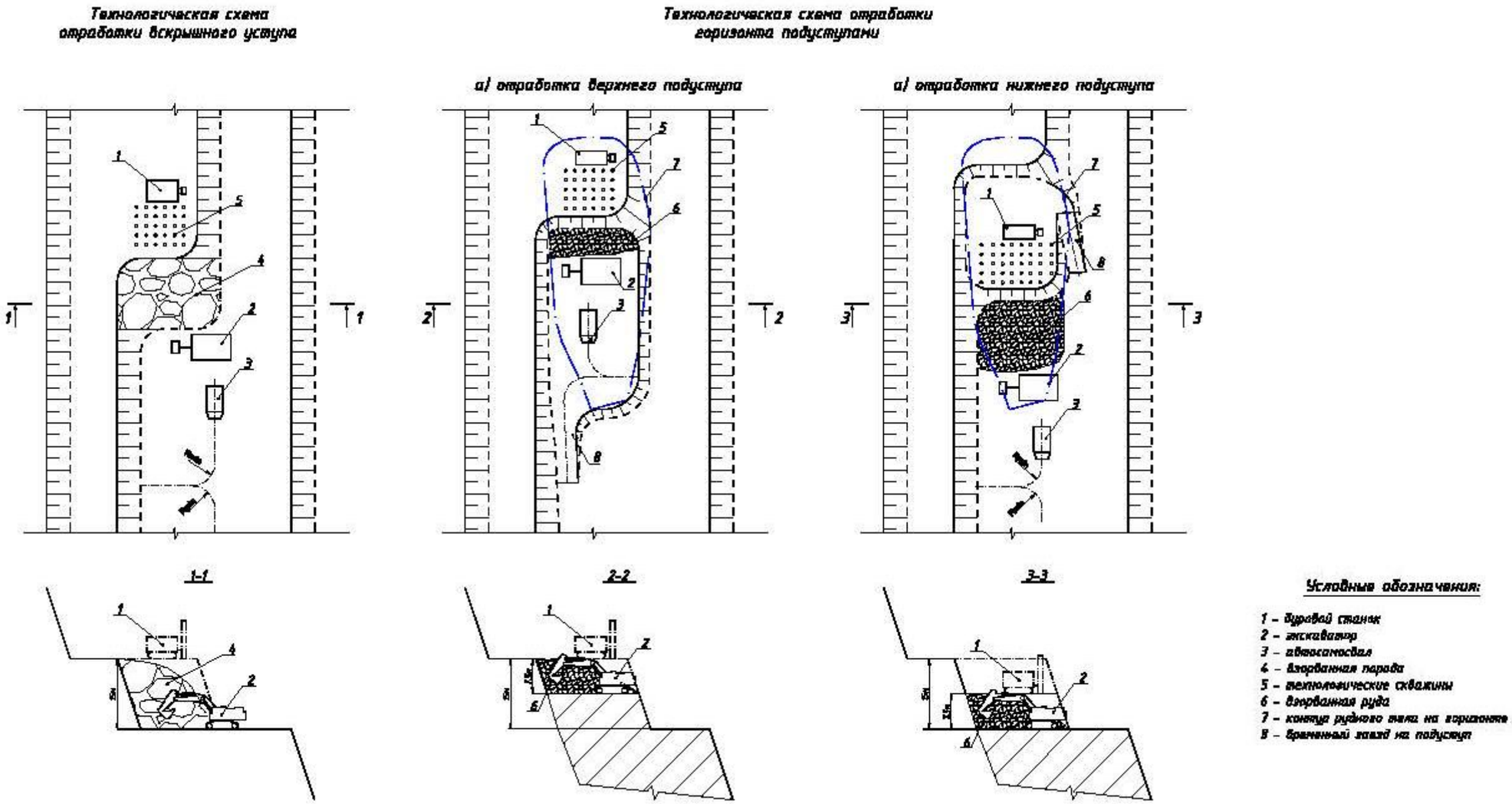


Рисунок 3.5 - **Поперечные разрезы транспортных берм**

3.2.3 Обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых

Нормативы запасов полезного ископаемого по степени готовности к выемке принимаются согласно «Нормам технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86).

Разделение запасов по степени их подготовленности к добыче принимается согласно «Инструкции по учету вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов руды и песков, классификации горных работ и порядка погашения затрат на их проведение на предприятиях Министерства цветной металлургии СССР».

Обеспеченность запасами руды по степени готовности к добыче принимается по таблице 3.2.

Таблица 3.2 – **Обеспеченность запасами руды по степени готовности к добыче**

Период эксплуатации карьера	Обеспеченность запасами, мес.		
	Вскрытыми	подготовленными	готовыми к выемке
Ввод в эксплуатацию	12,0-6,0	6,0-4,0	1,5-0,5
Работа с проектной мощностью	7,0-4,5	3,0-2,0	1,5-1,0
Затухание горных работ	4,5-3,5	3,5-1,5	1,0-0,5

3.2.4 Обоснование и технико-экономические расчеты нормируемых потерь и разубоживания руды

Расчет нормативных величин потерь (П) и разубоживания (Р) руды для открытого способа разработки произведен в соответствии с «Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86) по формулам:

$$П=П_т \times К_m \times К_{\Delta m} \times К_h \times К_{nq}\ ,\ \%$$

$$Р=Р_т \times К_m \times К_{\Delta m} \times К_h \times К_{pq}\ ,\ \%,$$

где $П_т$ и $Р_т$ – значения потерь и разубоживания руды в % принимается по таблице 7

$$П_т = Р_т = 4\ \%,$$

Где $К_m$, $К_{\Delta m}$, $К_h$, $К_{ng}$ – поправочные коэффициенты, учитывающие, соответственно, изменения мощности рудного тела, объема включений прослоев разубоживающих пород, высоту добычного уступа и отношение потерь к разубоживанию, принимаются по таблице 8:

$К_m$= 1,1 (средняя мощность рудного тела – 100 м),;

$К_{\Delta m}$= 1,3 (включения прослоев пустых пород и некондиционных руд отсутствуют);

$К_h$ = 1 (высота уступа при отработке руды – 5 м);

$К_{nq}$ = 1, $К_{pq}$ = 1 (отношение потерь к разубоживанию принято 1).

Таблица 5.11

Расчётные значения потерь и разубоживания

Формула	**Значение**	**Описание**
$П=П_т*К_m*К_{\Delta m}*К_h*К_{пq}$	**4**	Принятые Проектные потери
$Р=Р_т*К_m*К_{\Delta m}*К_h*К_{pq}$	**5**	Принятое Проектное разубоживание
$Р_т$	3,2	Разубоживание, % (Таблица 7 ВНТП 35-86)
$П_т$	3,2	Потери, % (Таблица 7 ВНТП 35-86)
$К_m$	1,1	Мощность рудного тела, м (Таблица 8 ВНТП 35-86)
$К_{\Delta m}$	1,3	Включения прослоев пустых пород и некондиционных руд, % (Таблица 8 ВНТП 35-86)
$К_h$	1	Высота добычного уступа, м (Таблица 8 ВНТП 35-86)
$К_{пq}$	0,9	Отношение потерь к разубоживанию (Таблица 8 ВНТП 35-86)
$К_{pq}$	1,1	Отношение потерь к разубоживанию (Таблица 8 ВНТП 35-86)

Таблица 3.3 – **Распределение горной массы, товарной руды и вскрыши по отрабатываемым горизонтам**

Горизонт	Объем горной массы, м3	Окисленная руда			Вторичная руда			Вскрыша
		Тонна	Cu %	AsCu, %	Тонна	Cu %	Cu (раствор),%	м3
520.0 -> 530.0	78376				168990	0.24	66	13876
530.0 -> 540.0	140376				304903	0.25	65	24001
540.0 -> 550.0	215189				446219	0.24	66	44876
550.0 -> 560.0	275063				529568	0.25	67	72938
560.0 -> 570.0	365126				644520	0.25	67	119126
570.0 -> 580.0	429438				748665	0.25	65	143688
580.0 -> 590.0	681313				1171959	0.25	69	234000
590.0 -> 600.0	812564				1511904	0.26	70	235501
600.0 -> 610.0	1341251				2486871	0.27	70	392063
610.0 -> 620.0	1583564				3165943	0.27	71	375189
620.0 -> 630.0	2141250				4336755	0.29	73	486000
630.0 -> 640.0	2413063				4962280	0.30	74	519063
640.0 -> 650.0	2790688				5523779	0.31	74	682375
650.0 -> 660.0	3017064				5839161	0.31	73	788376
660.0 -> 670.0	3368002				6219061	0.31	74	994314
670.0 -> 680.0	3594626				6454370	0.31	75	1131126
680.0 -> 690.0	3976001	7 205	0.22	58	6734546	0.31	74	1402813
690.0 -> 700.0	4217125	10 480	0.21	62	7078258	0.30	72	1511500
700.0 -> 710.0	5034188	8 843	0.22	65	7933851	0.30	71	2002625
710.0 -> 720.0	5477439	31 277	0.21	66	8548241	0.31	71	2202813
720.0 -> 730.0	6255814	81 875	0.20	73	9309024	0.31	71	2671500
730.0 -> 740.0	6677002	144 264	0.22	77	9665016	0.32	70	2933001
740.0 -> 750.0	7376939	347 314	0.27	74	9962386	0.32	69	3441938
750.0 -> 760.0	7801188	681 036	0.28	75	10083725	0.32	69	3692500
760.0 -> 770.0	8684504	1 410 706	0.31	74	9760974	0.33	69	4420502
770.0 -> 780.0	9247879	3 113 053	0.19	74	8304909	0.34	71	4889877
780.0 -> 790.0	10221006	5 856 028	0.30	76	5985882	0.20	74	5701189
790.0 -> 800.0	7742823	5 157 037	0.31	79	3600887	0.20	75	4393758
800.0 -> 810.0	8333383	4 471 849	0.31	80	1722814	0.48	76	5969004
810.0 -> 820.0	3771502	1 347 991	0.25	82	296879	0.36	78	3143688
820.0 -> 830.0	1506002	379 409	0.26	81	83021	0.25	88	1329501
830.0 -> 840.0	231939	34 715	0.24	78	4094	0.21	93	217125
840.0 -> 850.0								1250
Сумма	119 801 687	23 083 082	0.28	77	143 589 455	0.30	71	56 181 096

3.2.5 Обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, уровня полноты извлечения полезных ископаемых из недр

Настоящим проектом за выемочную единицу принимается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов руды, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемой выемки, по которым может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в ней металлов (полезного компонента).

Параметры выемочной единицы выбраны из условия выполнения следующих требований:

- относительная однородность геологических условий;
- возможность отработки запасов единой системой разработки;
- достаточная достоверность определения запасов;
- возможность первичного учета извлечения полезных ископаемых;
- разработка проекта для каждой выемочной единицы.

Исходя из принятой системы разработки и схемы подготовки, выемочной единицей данным проектом принимается уступ. Длина и ширина выемочной единицы определяется конечным контуром карьера на данном уступе, высота выемочной единицы равна высоте уступа и составляет 10 м.

В процессе отработки каждой выемочной единицы необходимо вести полную горно-графическую документацию (составление геологических и маркшейдерских планов и разрезов) для учета движения запасов.

3.3 Примерные объемы и сроки проведения горных работ

Согласно пункту 3 статьи 278 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании», Рабочая программа контракта на недропользование может содержать минимальные и максимальные показатели добычи полезных ископаемых.

В соответствии с «Нормами технологического проектирования…» и горнотехническими условиями годовую производительность карьера по горным возможностям определяем исходя из величины годового понижения уровня выемки на месторождении по формуле:

$$A_г = \frac{h_г \times S_{ср} \times \eta_o}{r_o}, м^3,$$

где $h_г$ – среднегодовое понижение добычных работ, м, $h_г$=35 м;

$S_{ср}$ – средняя площадь рудного тела, м^2, $S_{ср}$=352 000 м^2;

η_o=(1-П) – коэффициент извлечения руды в долях единицы (П=4%);

r_o=(1-Р) – коэффициент разубоживания руды в долях единицы (Р=4%).

Подставляя исходные данные, получаем:

$$А_г = \frac{35x352000x(1-4)}{(1-4)}=12\ 355\ 000м^3=32\ 370\ 100т$$

Также произведен расчет годовой производительности по методу Тейлора, где показатель производительности составил 32 300 тыс.т/год.

Исходя из расчета применяемой технологического оборудования и по горным возможностям, в данном проекте максимальная производительность карьера по руде принята– 32 265тыс.т/год.

В соответствии с заданием на проектирование (приложение 1) принимается круглогодичный режим работы на карьере «Алмалы»:

- число рабочих дней в году – 365;
- число рабочих смен в сутки – 2;
- продолжительность смены – 12 часов;

Исходя из режима работы, производительность карьера по руде составит: суточная – 18650 т, сменная – 9325 т.

Срок существования карьера, в зависимости от обеспеченности запасами, определяется по формуле:

$$Т_р = Q / А, лет,$$

где Q – товарные запасы руды, Q=143589,455 тыс.т;

А – максимальная годовая производительность карьера по добыче руды, А=13000 тыс.т/год.

$$Т_р =143589,455/13000=11лет$$

С учетом развития и затухания горных работ, срок отработки принимается 13 лет.

3.3.1 Календарный график горных работ с объемами добычи и показатели качества полезного ископаемого

Календарный план ведения горных работ составлен исходя из количества добываемой руды и выемки объемов горной массы. При составлении календарного плана учитывался годовая производительность карьера «Алмалы» по добыче руды, принятая по горнотехническим возможностям – 32 265 тыс. т/год.

Календарный план ведения горных работ карьера «Алмалы» приведен в таблице 3.4.

Объемы горной массы, товарной руды и вскрыши карьера «Алмалы» на период с 2023 по 2035 годы приведены в таблице 3.4.

Для разработки календарного плана ведения горных работ приняты запасы товарной руды по оксидной руде 23083,082 тыс.тонн и 64232 тонн меди со средним содержанием 0,28%, по вторичной руде 143589,455 тыс.тонн и 426315 тонн меди со средним содержанием 0,30%, с общим сроком отработки запасов месторождения 13 года с учетом развития и затухания горных работ.

Согласно календарному плану ведения горных работ выход на проектную производительность 13 000 тыс. т руды в год осуществляется с 2024 год и продолжается в течение 12 лет. При производстве добычи медной руды ниже бортового содержания 0,15%–0,10% будут складироваться отдельно от пустых пород.

Таблица 3.4 – **Календарный график горных работ с объемами добычи и показатели качества полезного ископаемого**

Наименование	ед.изм	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	Всего
Горная масса всего добытая	**м3**	**1 979 557**	**6 715 591**	**12 404 712**	**11 924 532**	**12 278 118**	**12 856 386**	**11 535 764**	**11 142 576**	**9 488 109**	**8 862 934**	**8 860 040**	**6 511 424**	**5 241 945**	**119 801 687**
	тн	**5 166 644**	**17 594 848**	**32 500 346**	**31 242 273**	**32 168 668**	**33 683 730**	**30 223 701**	**29 193 550**	**24 858 846**	**23 220 888**	**23 213 304**	**17 059 930**	**13 733 895**	**313 860 624**
Вскрыша добытая	**м3**	**638 491**	**3 631 274**	**6 052 957**	**5 359 646**	**5 910 909**	**6 634 700**	**6 573 932**	**6 180 744**	**4 526 277**	**3 901 102**	**3 898 208**	**1 549 592**	**1 323 264**	**56 181 096**
	тн	**1 666 463**	**9 513 937**	**15 858 746**	**14 042 273**	**15 486 583**	**17 382 915**	**17 223 701**	**16 193 550**	**11 858 846**	**10 220 888**	**10 213 304**	**4 059 930**	**3 466 951**	**147 188 087**
Коэф.вскрыши	**т/т**	**0,48**	**1,18**	**0,95**	**0,82**	**0,93**	**1,07**	**1,32**	**1,25**	**0,91**	**0,79**	**0,79**	**0,31**	**0,34**	**0,88**
	м3/тн	**0,18**	**0,45**	**0,36**	**0,31**	**0,35**	**0,41**	**0,51**	**0,48**	**0,35**	**0,30**	**0,30**	**0,12**	**0,13**	**0,34**
Оксидная Руда	**м3**	**1 341 066**	**1 603 053**	**1 603 053**	**1 603 053**	**1 405 376**	**1 259 853**								**8 815 456**
	тн	**3 500 181**	**4 200 000**	**4 200 000**	**4 200 000**	**3 682 085**	**3 300 816**								**23 083 082**
Содержание меди	%	0,30	0,31	0,28	0,25	0,24	0,30								0,28
Вторичная Руда	**м3**		**1 481 264**	**4 748 702**	**4 961 832**	**4 961 832**	**4 961 832**	**4 961 832**	**4 961 832**	**4 961 832**	**4 961 832**	**4 961 832**	**4 961 832**	**3 918 681**	**54 805 136**
	тн		**3 880 911**	**12 441 600**	**13 000 000**	**13 000 000**	**13 000 000**	**13 000 000**	**13 000 000**	**13 000 000**	**13 000 000**	**13 000 000**	**13 000 000**	**10 266 944**	**143 589 455**
Содержание меди	%		0,39	0,37	0,34	0,28	0,27	0,28	0,29	0,29	0,28	0,29	0,29	0,25	

3.3.2 Объемы горно-капитальных, горно-подготовительных, нарезных, эксплуатационно-разведочных и закладочных работ

Запасы месторождения Алмалы является вскрытыми, в связи с чем данным проектом горно-капитальные работы не предусматриваются.

3.3.3 Объем вскрыши и коэффициент вскрыши

Объем вскрыши и коэффициент вскрыши приведены в таблице 3.4.

3.4 Используемые технологические решения

3.4.1 Устойчивость бортов и уступов карьера

В рамках работы по оценке устойчивости бортов карьера месторождения Алмалы в конечном положении определены коэффициенты запаса для северного, восточного, южного и западного бортов по 4 расчетным профилям.

Также оценена устойчивость бортов северо-западной чаши карьера по направлению запад-восток.

В качестве исходных данных использованы материалы, предоставленные горным и геологическим отделами «Sary-Arka Resources Capital».

Положение контура карьера, использовавшееся для анализа, принято из Проекта промышленной разработки окисленных руд месторождения Алмалы по состоянию на 2035 год.

На основании общепринятой мировой практики опорные значения коэффициента запаса (Factor of safety – FoS) принимаются по нижеприведенной таблице (John Read, Peter Stacey – Guidelines for Open Pit slope Design):

Таблица 1: Критерии приемлемости для выбора FoS.

Тип откоса	Ситуация	Потеря бермы, съезда, %	FoS	Комментарии
Участок борта между съездами	Рабочий борт	<25	1.20	Анализ устойчивости должен учитывать конкретное влияние структурных особенностей породного массива; должны предусматриваться два
		25-50	1.25	
		>50	1.30	
	Конечный борт	<25	1.20	
		25-50	1.30	
		>50	1.35	

				отдельных наклонных съезда к дну карьера; необходимо проведение замеров для дренирования подземных вод откоса / борта.
Весь борт	Рабочий борт	<25	1.30	Анализ устойчивости должен учитывать структурные особенности породного массива, все объекты инфраструктуры должны располагаться за пределами периметра карьера.
		25-50	1.40	
		>50	**1.50**	
	Конечный борт	<25	1.30	
		25-50	1.45	
		>50	**1.60**	

Таблица 2: Полученные в результате расчетов значения коэффициентов запасов для 4 профилей, следующие:

Профиль	Борт	Чаша (карьера)	FoS прогнозный	Минимальный FoS рассчитанный	FoS рассчитанный на генеральный угол
1-1	северный	основная	1.6	2.2	5.5
1-1	южный	основная, центр	1.6	3.5	3.5
1-1	южный	основная	1.6	2.9	4.5
2-2	западный	СЗ	1.6	2.4	4.6
2-2	восточный	СЗ	1.6	2.3	5.1
2-2	западный	основная	1.6	2.3	3.8
2-2	восточный	основная	1.6	2.2	2.6
3-3	западный	основная	1.6	2.7	5.1
3-3	восточный	основная	1.6	2.2	2.8
4-4	западный	основная	1.6	2.8	3.1
4-4	восточный	основная	1.6	2.4	4.2

Таблица 3: Значения физико-механических свойств пород месторождения Алмалы, использованных в расчетных моделях.

Описание	Код (условный)	Удельный вес - γ	Коэф. Пуассона	Модуль Юнга	Сцепление, kPa	Угол внутр. трения - φ	Прочность на одноосное сжатие - UCS, MPa
Окисленные руды	WCR	2.61	0.3	300	491	15	25
Гранодиорит	GDIO	2.67	0.26	54000	1200	47	125
Диорит	DIO	2.8	0.26	69000	2400	47	240
Песчаник	SAN	2.67	0.28	7800	500	38	75
Фельзитовидные гранит-порфиры	FEL	2.75	0.26	63500	1800	48	183
Зоны разломов	CONTACT	2.00			10	21	

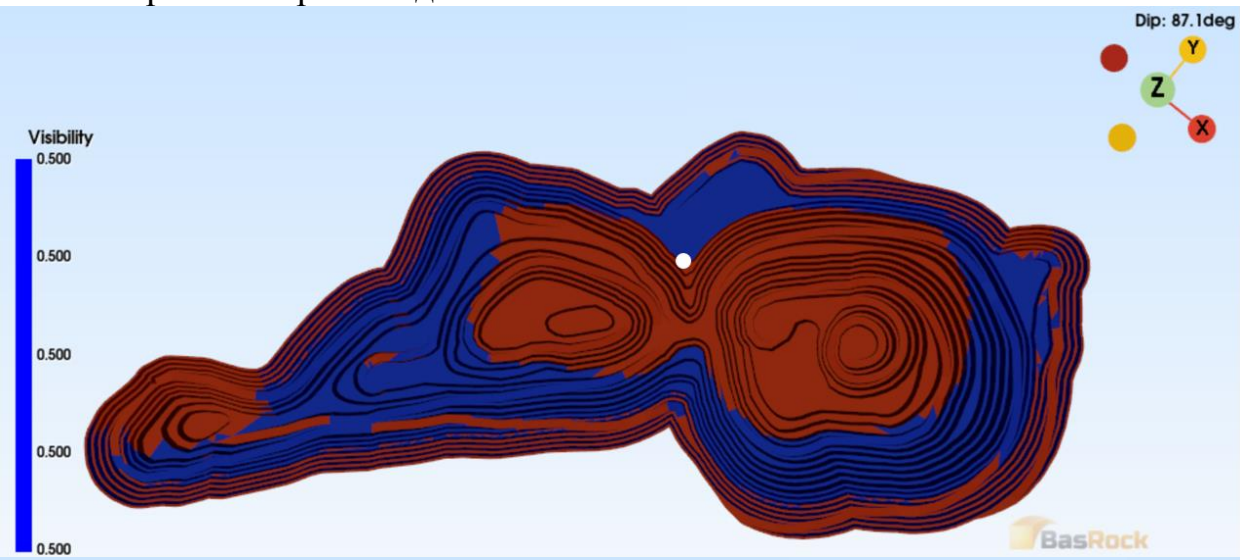
Согласно п.1726 и п.1731 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» и «Методическим указаниям по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости» на объектах открытых горных работ необходимо осуществлять контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов путем непрерывного автоматизированного наблюдения с применением современных радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств, выполняющих функции оперативного мониторинга и раннего оповещения опасных сдвижении.

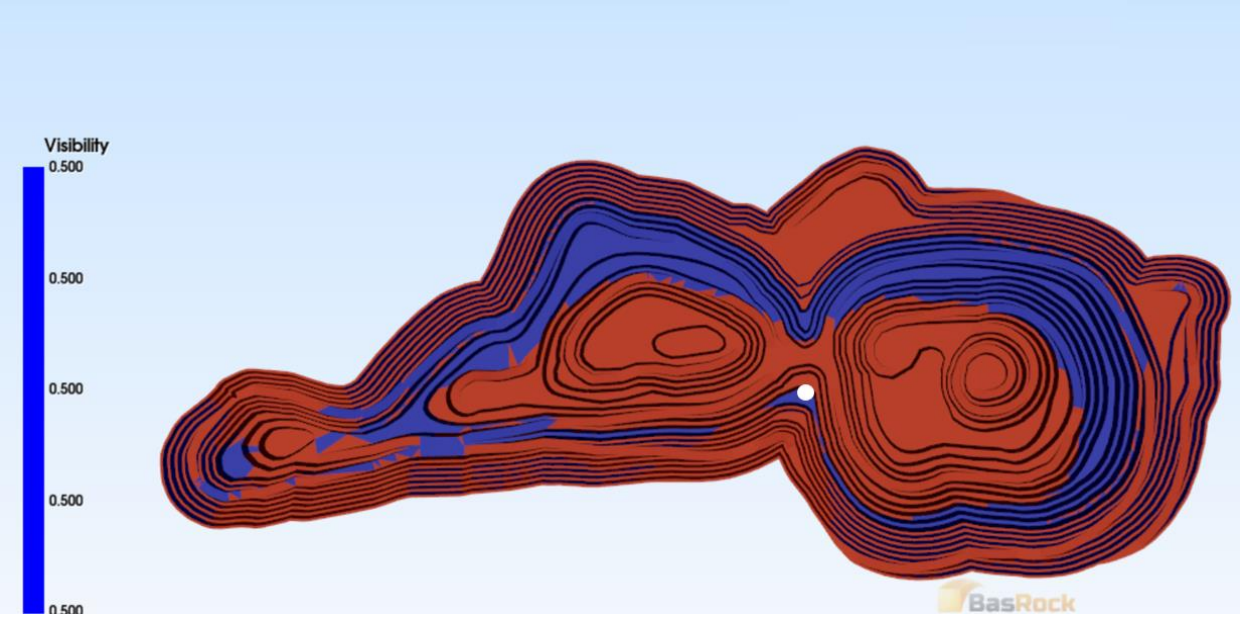
Для мониторинга всех стадий планируется поэтапное заложение точек мониторинга откуда будут осуществляться замеры смещений с использованием тахеометра или георадара. В зависимости от типа и скорости деформаций уже в процессе эксплуатации будут осуществляться перемещения мониторингового оборудования. Планируется выбор роботизированных тахеометров и георадаров с зоной охвата не менее 340 градусов.

Наиболее удобным инструментом для оценки заложения мониторинговых точек является GEM4D (BassRock).

Рисунок: Схема охвата мониторинговым оборудованием (белая точка) участков бортов карьера с заданной позиции. Зоны, доступные для

мониторинга окрашены синим цветом, высота установки прибора – 1.5 м. На изображениях поочередно: мониторинг с западного борта, с восточного борта и мониторинг северо-западной чаши.





Согласно указанному выше алгоритму, минимальное оснащение карьера системой мониторинга должно включать в себя три точки мониторинга. В процессе эксплуатации карьера корректировки положения точек мониторинга будут определяться сотрудниками геотехнической службы на основании произведенных расчетов устойчивости либо при возникновении деформаций уступов или бортов карьера.

В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы должны быть прекращены и приняты меры по обеспечению устойчивости бортов или их участков. Работы могут быть возобновлены с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им проекту организации работ, предусматривающему необходимые меры безопасности.

Также, для разработки противодеформационных мероприятий, предотвращающих опасное проявление деформаций откосов на карьерах, выполняются следующие виды работ:

- изучение возникающих нарушений устойчивости, установление их характера, степени опасности и причин возникновения, ведение их документации;
- составление проектов искусственного укрепления ослабленных зон и участков, пригрузок откосов, специальной технологии ведения горных работ и других мероприятий по борьбе с разрушениями откосов на карьерах;
- систематический контроль состояния противодеформационных сооружений и выполнение мероприятий, предотвращающих развитие нарушений устойчивости откосов;
- контроль соблюдения проектных параметров откосов уступов, отвалов и бортов карьеров; корректировка углов откосов рабочих уступов и отдельных участков рабочих бортов.

Сообщения между уступами пешеходам запрещается, доставка людей до забоя производится транспортным средством.

3.4.2 Выводы и рекомендации

1. В рамках выполненной работы произведена оценка устойчивости проектных уступов и бортов карьера Алмалы по следующим параметрам:
    - Угол наклона откосов от 50 до 70 градусов
    - Генеральный угол наклона бортов карьера 45 градусов.

Принятое консервативное значение прогнозного FoS – 1.6, с учетом потери проектных берм на 50%.

2. На основании приведенных расчетов в ПО Slide2 (Rocscience) по всем расчетным профилям проектный карьер месторождения Алмалы в конечном положении устойчив.
3. Минимальный коэффициент запаса – 2.2 получен по участкам северного борта расчетного профиля 1-1 и в восточном борту карьера, где мощность окисленной зоны достигает 60 метров.

   Минимальный коэффициент запаса по генеральному углу наклона карьера составляет 2.8 в расчетном профиле 3-3 восточного борта. Но даже в этом случае, FoS значительно более требуемого.
4. Критерий разрушения массива принятый в моделях – Мора-Кулона. Выбор данного критерия сделан на основании анизотропных свойств массива – трещиноватый массив с улучшающимися прочностными характеристиками с глубиной, наличие окисленных руд в пределах верхних горизонтов месторождения (20 – 60 метров). Критерий

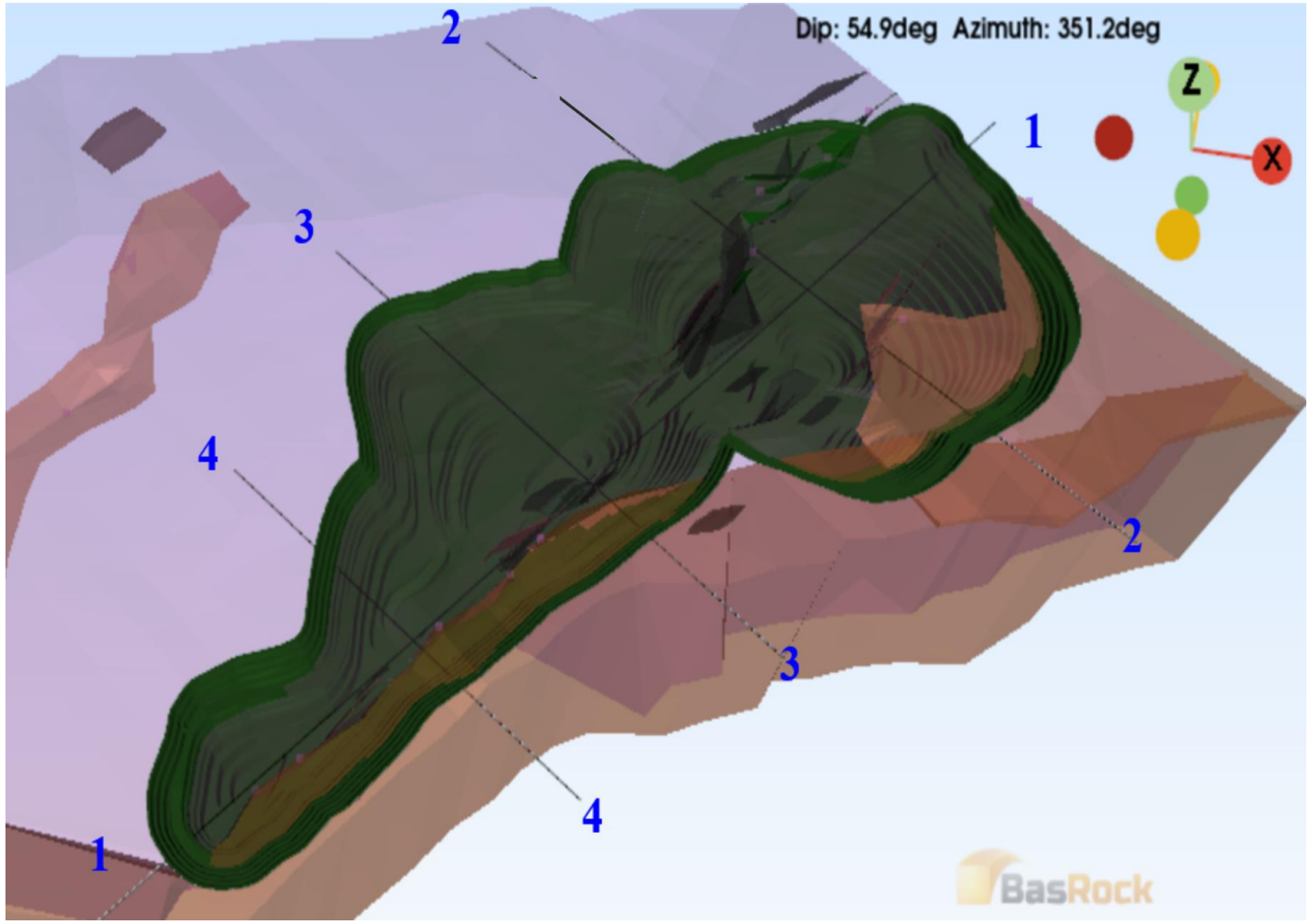
разрушения Мора-Кулона подразумевает использование в расчетной модели показателей сцепления и угла внутреннего трения.

5. Все расчеты устойчивости произведены в программном пакете Rocscience – данные лабораторных испытаний прочности заверены в ПО RSData, оценка устойчивости – в Slide2 методом предельного равновесия.
6. Расчетные значения прочностных показателей пород месторождения были приняты на основании данных Отчета «Физико-механические исследования горных пород ТОО «Sary-Arka Resources Capital» участок «Алмалы».

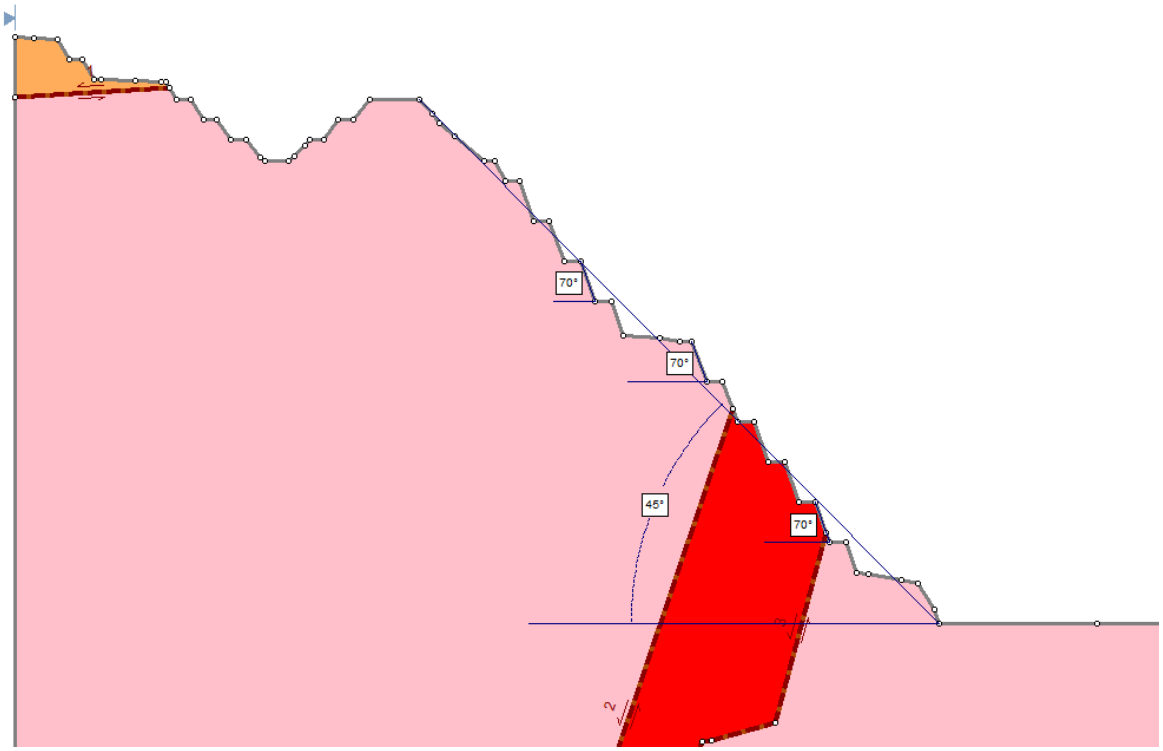
   Прочностные значения для контактных зон, как ослабляющих массив поверхностей, приняты экспертно; принятых показателей нулевого значения сцепления для контактовых зон нет, т.к. это будет слишком консервативным подходом.
7. На основании данных, представленных в Отчете о результатах работ по изучению гидрогеологических и инженерно-геологических условий Алмалинского месторождения медных руд и расчетов, ожидаемых водопритоков в будущий карьер в Карагандинской области – большая часть контактовых зон литологических разностей представлены поверхностями ослабления. Для более консервативной оценки в моделях все контактовые зоны заложены как поверхности ослабления со значениями сцепления 10 кПа, углом внутреннего трения 21 градус.
8. Система мониторинга при доведении положения карьера до проектного положения должна включать в себя как минимум 3 точки с установленным оборудованием с возможностью обзора на 340-360 градусов.

Графические приложения:

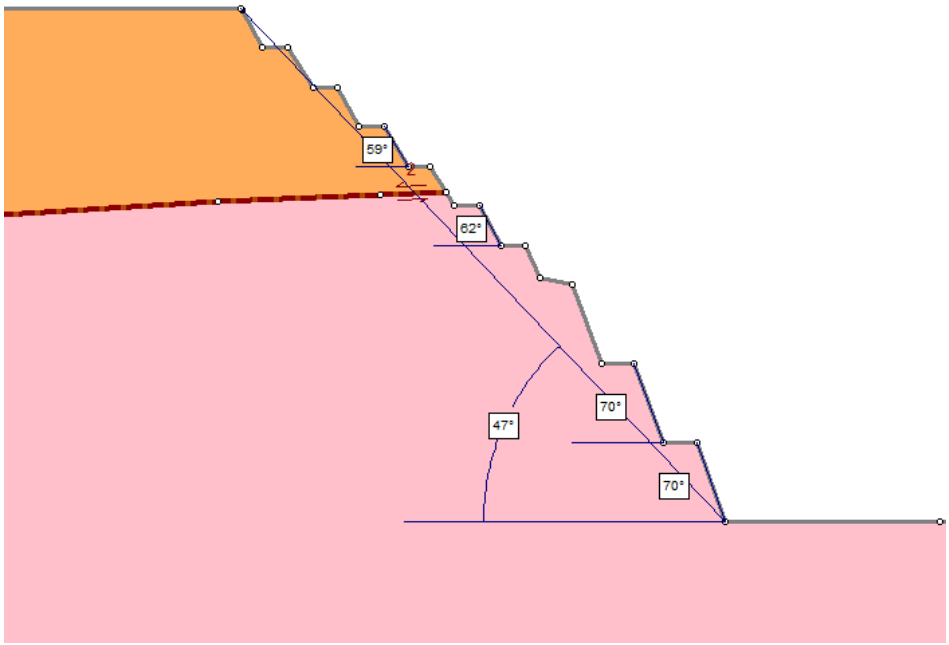
Общий вид на проектный контур карьера Алмалы с литологией; 1-1 – 4-4 обозначены расчетные профильные линии.



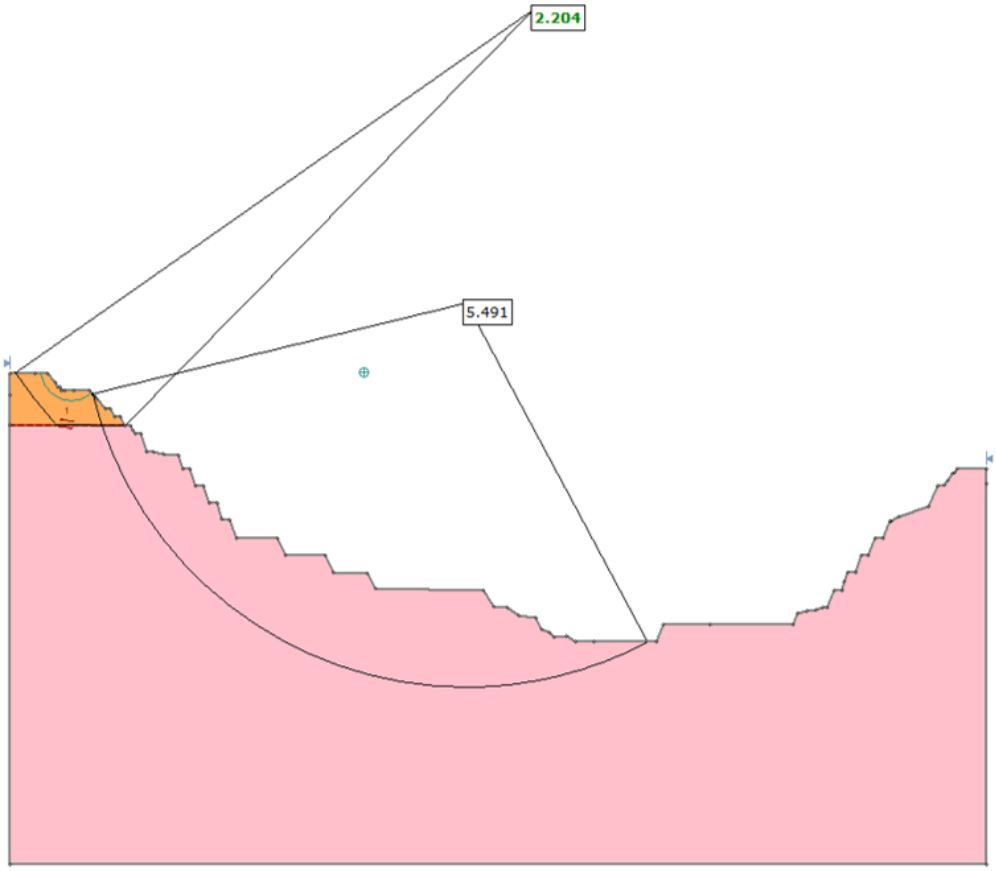
Профиль 4-4: Западный (рабочий) борт, пример рассмотренных конструктивных элементов борта карьера месторождения Алмалы – генеральный угол 45 градусов, угол наклона откосов карьера 70 градусов. Коэффициент запаса FoS = 2.835.



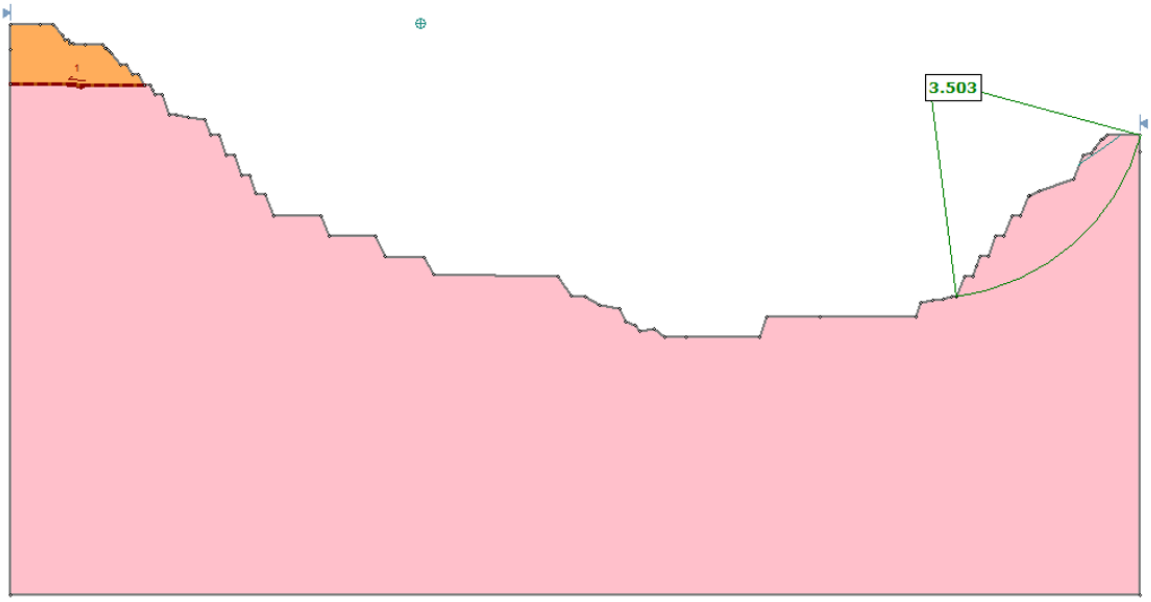
Профиль 2-2: Западный (рабочий) борт, пример рассмотренных конструктивных элементов борта карьера месторождения Алмалы – генеральный угол 47 градусов, угол наклона откосов карьера 50-70 градусов. Коэффициент запаса FoS = 3.779.



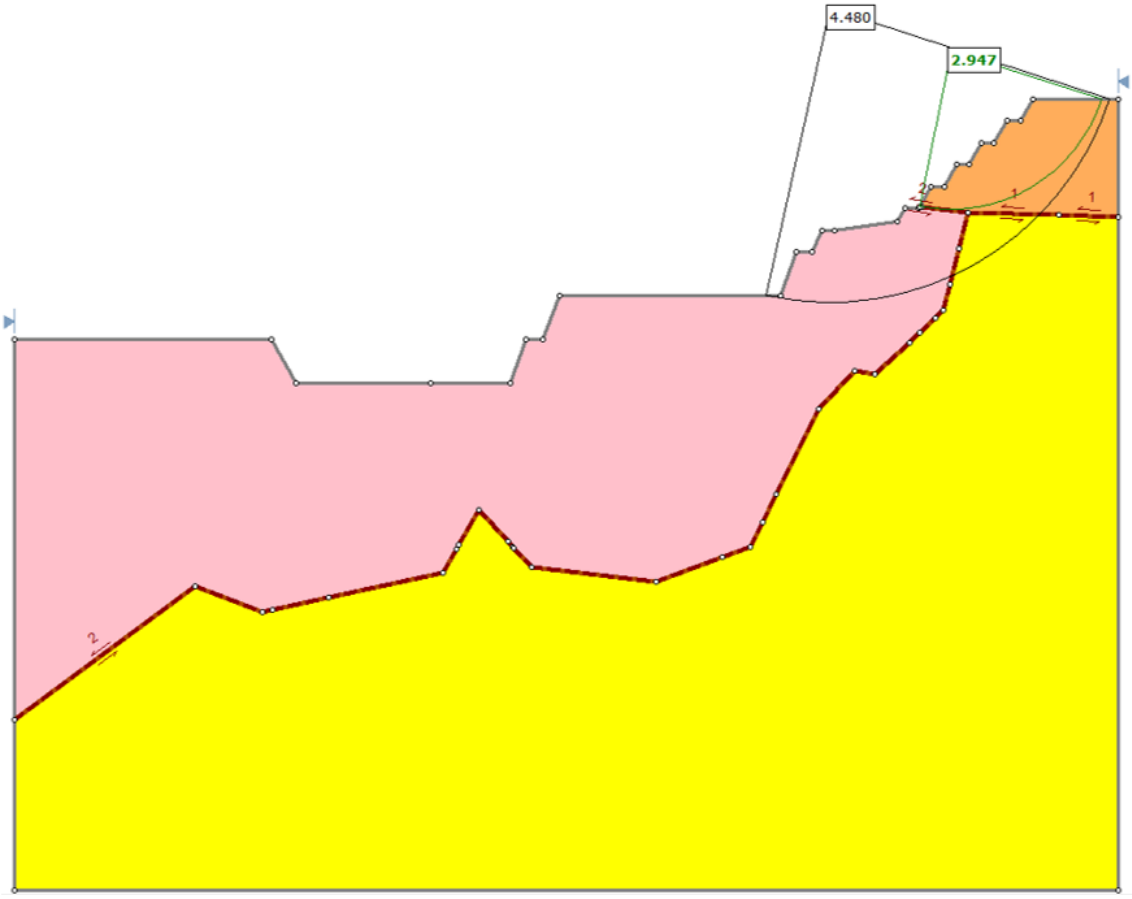
Профиль 1-1 Северный борт (основная чаша):



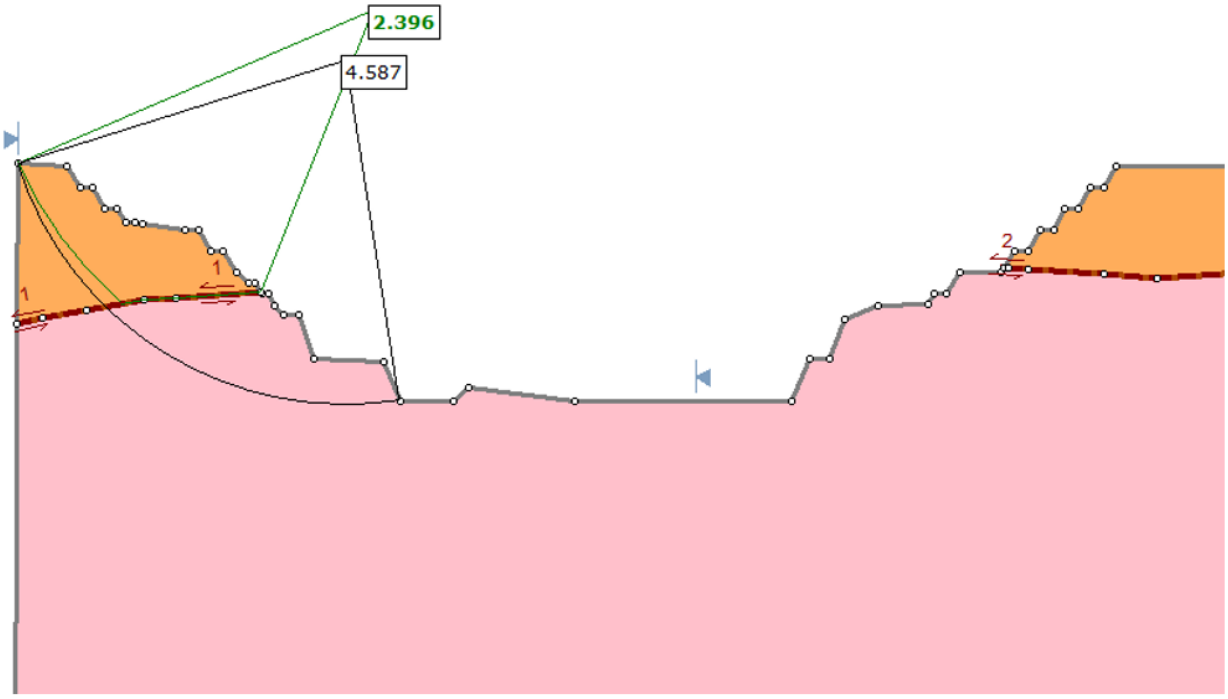
Профиль 1-1 Южный борт (основная чаша, центр):



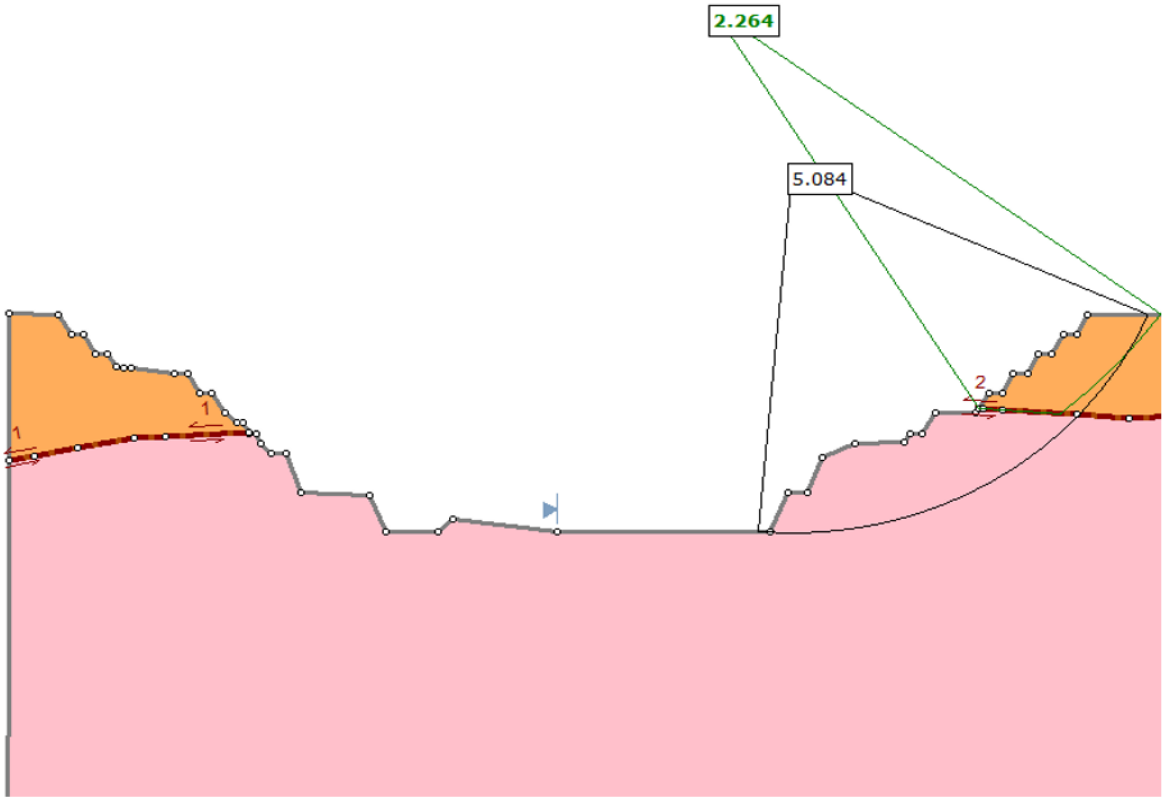
Профиль 1-1 Южный борт (основная чаша):



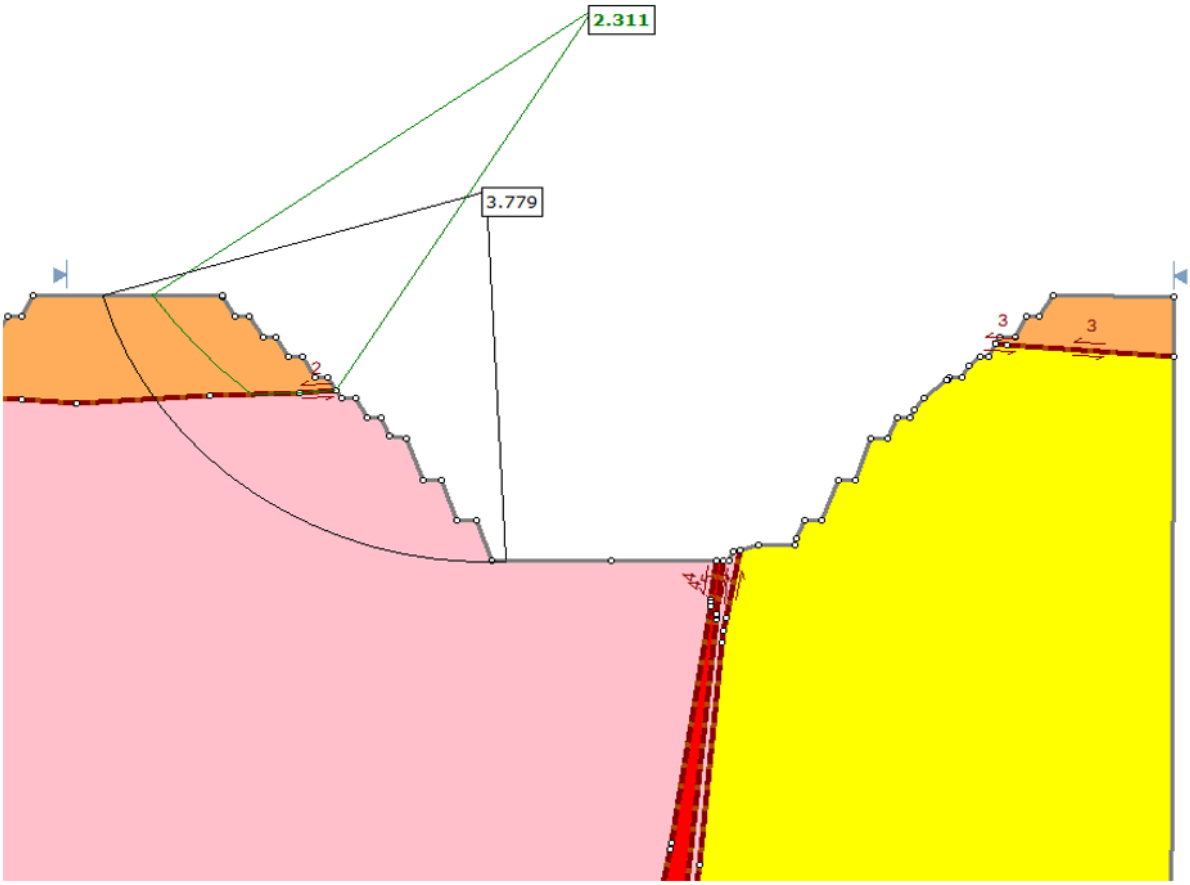
Профиль 2-2 Западный борт (СЗ чаша):



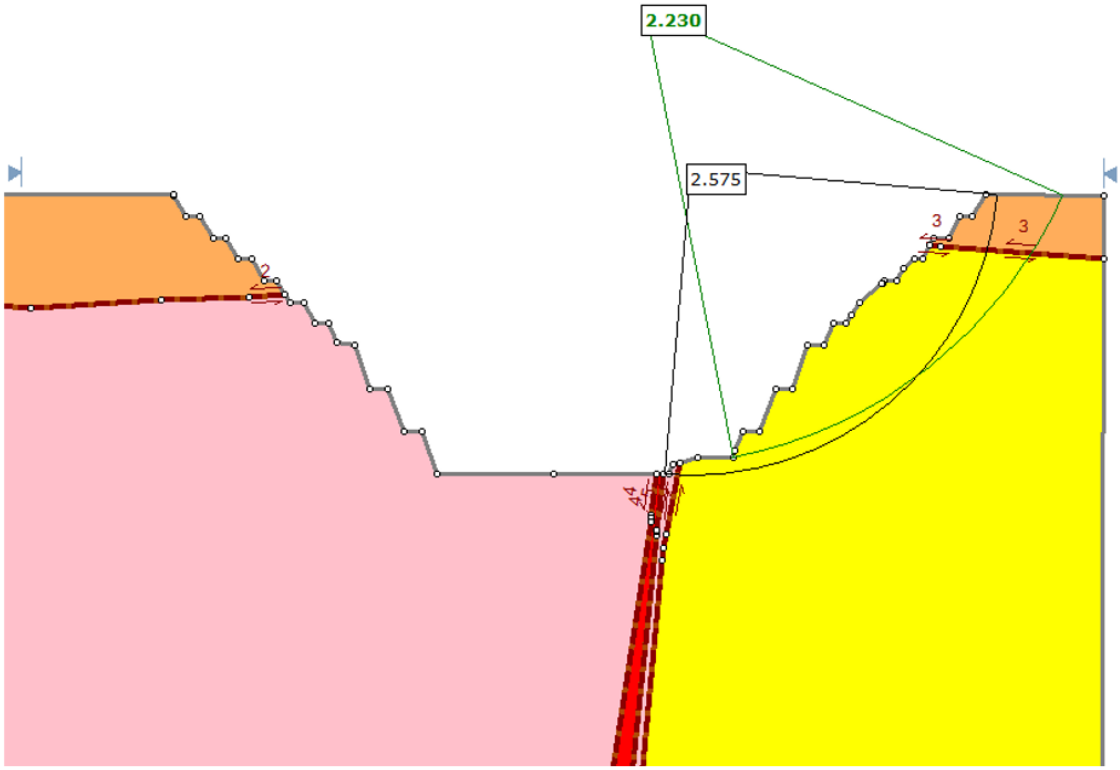
Профиль 2-2 Восточный борт (СЗ чаша):



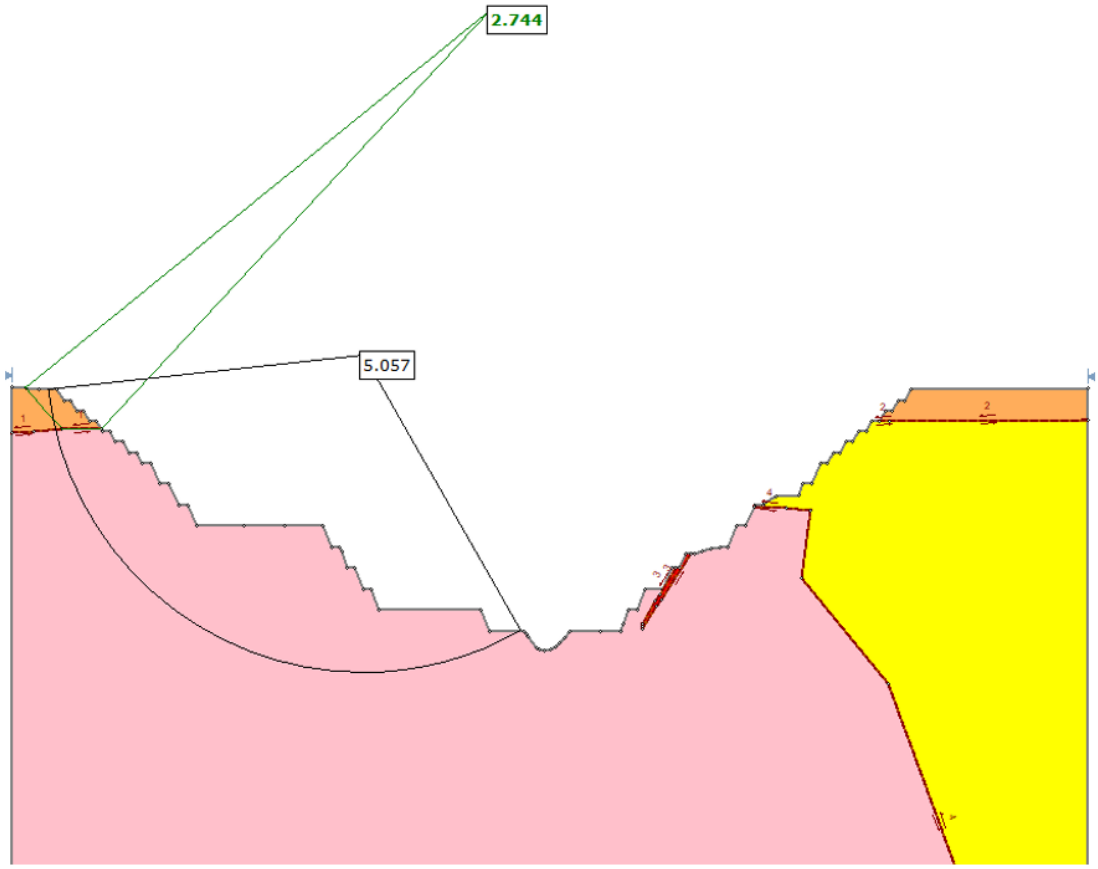
Профиль 2-2 Западный борт (основная чаша)



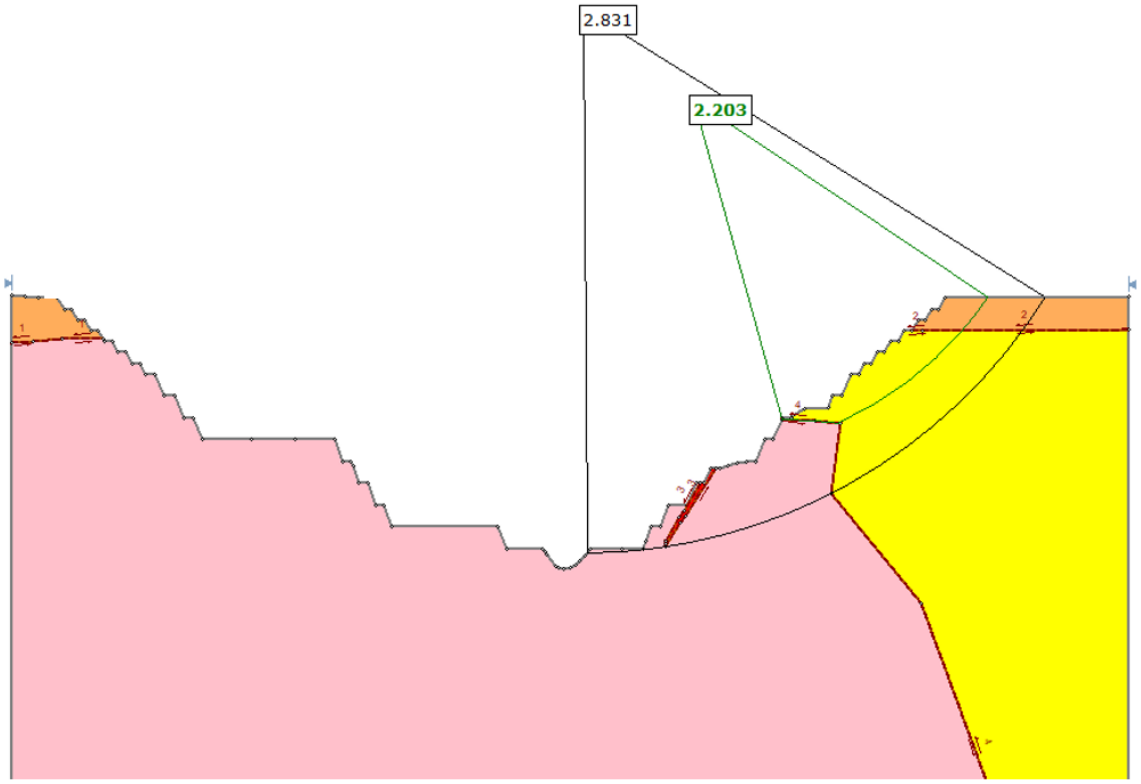
Профиль 2-2 Восточный борт (основная чаша)



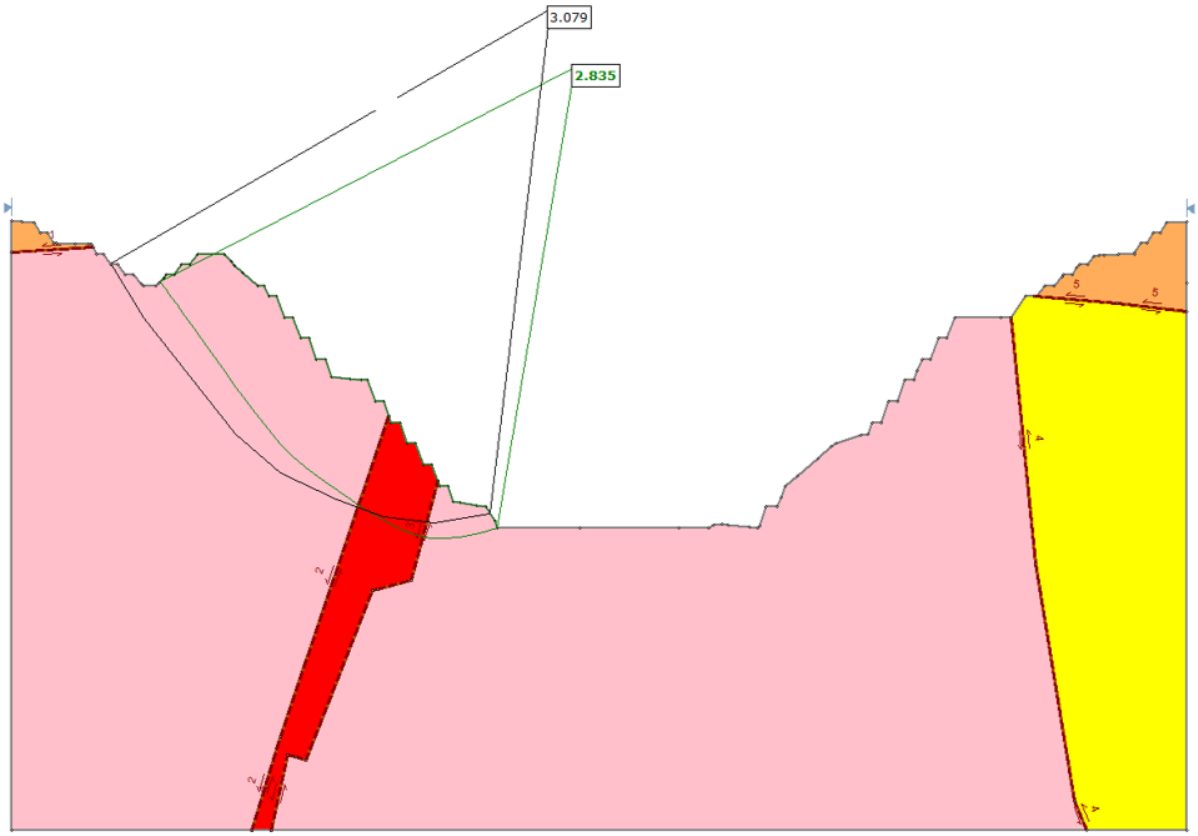
Профиль 3-3 Западный борт (основная чаша)



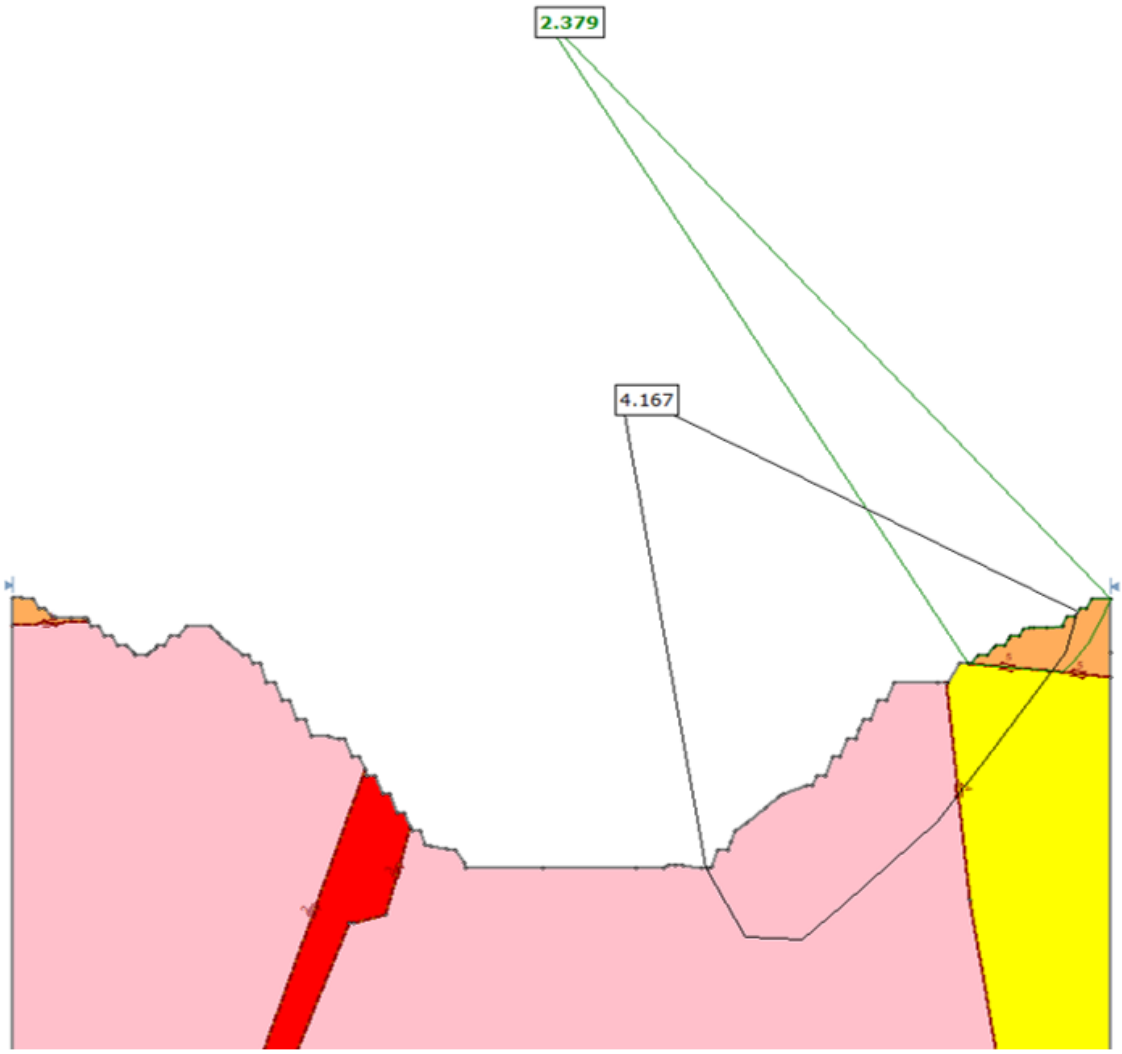
Профиль 3-3 Восточный борт (основная чаша)



Профиль 4-4 Западный борт (основная чаша)



Профиль 4-4 Восточный борт (основная чаша)



3.4.3. Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов

3.4.3.1 Применяемое технологическое оборудование

При отработке карьера «Алмалы» предусматривается применение высокопроизводительного бурового и погрузочно-транспортного оборудования.

Для бурения технологических скважин и скважин предварительного щелеобразования используются станки марки типа ROC D60. Технические характеристики бурового станка приведены в приложении 5.

Для погрузки горной массы в карьере используются экскаваторы марки типа Hitachi 1200. Технические характеристики экскаватора типа Hitachi 1200 приведены в приложении 3.

Транспортирование вскрышных пород на внешний отвалы, забалансовой руды – на отвал забалансовых руд и медной руды – на ДСК производится карьерными автосамосвалами марки типа Sany SKT-115 грузоподъемностью 80 т. Допускается использование существующего парка техники для выполнения вспомогательных работ (Howo - 50тн). Технические характеристики автосамосвала типа Sany SKT-115 приведены в приложении 4.

Планировка автодорог и отвалов осуществляется бульдозерами марки типа Shantui SD-32. Для зачистки внутрикарьерных автодорог применяются автогрейдеры типа SEM.

Для полива автодорог и забоев, а также для доставки воды к карьеру применяются поливочные машины на базе типа LGMG.

Расчеты производительности основного технологического оборудования приводятся в соответствующих разделах данного проекта.

Состав комплекса технологического оборудования приведен в табл. 3.5.

Таблица 3.5 – Состав комплекса технологического оборудования

№ п/п	Наименование процессов	Тип оборудования	Количество, шт
1	Бурение технологических скважин	Бурильный станок типа ROC D65*	2
2	Погрузка горной массы	Экскаватор Hitachi 1200(6м^3)*	6
3	Транспортировка горной массы	Автосамосвал Sany SKT-115 (80т)*	21
4	Очистка предохранительной бермы, зачистка рабочих площадок, забоев и др.	Фронтальный погрузчик Hitachi*	1
5	Зачистка автомобильных дорог	Автогрейдер SEM*	2
6	Отвалообразование	Бульдозер Shantui SD-32*	6
7	Полив автодороги и забоев	Поливочная машина LGMG*	2

**Техническая характеристика оборудования и его тип модели, применяемые в процессе эксплуатации месторождения могут изменяться в рамках списка оборудования, разрешенного Республиканским ГУ «Комитетом индустриального развития и промышленной безопасности».*

3.4.3.2 Буровзрывные работы (БВР)

Проектом предусматривается цикличная технология производства горных работ с предварительным рыхлением буровзрывным способом.

Основная цель которого – обеспечить требуемую кусковатость горной массы в развале для нормальной производительной работы выемочно-погрузочного оборудования. Первичное дробление производится методом скважинных зарядов (массовые взрывы). Технологические скважины диаметром 165 мм бурятся при помощи высокопроизводительного бурового станка пневмоударного бурения типа ROC D65. Отработка принята уступами высотой 5 метров, в рудной зоне – подуступами высотой 2,5 м.

Взрывные работы по дроблению негабаритов производятся шпуровым методом или накладными зарядами.

По классификации разрабатываемые породы отнесены ко IV категории по взрываемости и коэффициенту крепости по шкале М.М. Протодьяконова -12 -16.

Для взрывания сухих технологических скважин предусматривается применение взрывчатых веществ как «Интерит-20» или «Анфо», для обводненных скважин – взрывчатые вещества как «Интерит-40», «Игдарин-100» или «Фортис 70».

Дробление негабаритов будет производиться накладными зарядами и совместно со взрывом при взрывании очередного готового блока.

В соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения» (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343 (с изменениями и дополнениями согласно *приказа* Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 17.03.23 г. № 120 (введен в действие с 9 апреля 2023 г.)) взрывчатые материалы разрешается применять только согласно Переченю допущенных к применению в Республике Казахстан промышленных взрывчатых материалов, приборов взрывания и контроля, разрешенных Комитетом индустриального развития и промышленности безопасности МИИР РК, приведенному по ссылке на официальный сайт МИИР РК http://comprom.miid.gov.kz/ru/pages/perechen-dopushchennyh-k-primeneniyu-v-respublike-kazahstan-promyshlennyh-vzryvchatyh .

3.4.3.3 Расчет параметров БВР для технологических скважин

Основные параметры буровзрывных работ являются ориентировочными и подлежат уточнению в процессе работ.

Расчет параметров БВР выполнен в соответствии с «Методическими рекомендациями по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки».

Определение удельного расхода ВВ:

$$q = q_э \times K_{вв} \times K_д \times K_{сз} \times K_{тр} \times K_{оп} \times K_v, \text{ кг/м}^3,$$

где $q_э$ – эталонный удельный расход ВВ, г/м^3;

$K_{вв}$ – переводной коэффициент от эталонного ВВ к принятому ВВ;

$K_д$ – коэффициент, учитывающий требуемую степень дробления пород;

$K_{сз}$ – коэффициент, учитывающий степень сосредоточения заряда ВВ;

$K_{тр}$ – коэффициент, учитывающий трещиноватость массива:

$$K_{тр} = 1{,}2 \times l_{ср}^{тр} + 0{,}2,$$

где $l_{ср}^{тр}$ – среднее расстояние между трещинами в массиве, м;

$K_{оп}$ – коэффициент, учитывающий число обнаженных поверхностей уступа при взрыве;

K_v – коэффициент, учитывающий влияние высоты уступа:

$$K_v = \sqrt[3]{15 / H_y},$$

где H_y – высота уступа, м;

Глубина скважин $L_{скв}$, (м) определяется по следующей формуле:

$$L_{скв} = H_y + l_{пер},$$

где $l_{пер}$ – глубина перебура, м:

$$l_{пер} = (10 \div 15) \times d_c,$$

где d_c – диаметр скважины, м.

Количество ВВ в скважине (P, кг) определяется по следующей формуле:

$$P = \frac{\pi \times d_c^2}{4} \times \Delta \times l_{зар},$$

где Δ – плотность ВВ, кг/м^3;

$l_{зар}$ – длина заряда ВВ в скважине, м:

$$l_{зар} = L_{скв} - l_{заб},$$

где $l_{заб}$ – длина забойки, м:

$$l_{заб} = (15 \div 20) \times d_c$$

Величина линии наименьшего сопротивления по подошве уступа определяется следующим образом:

$$W = 53 \times K_T \times d_C \sqrt{\frac{\Delta}{K_{ВВ} \times \gamma}} \times (1{,}6 - 0{,}5 \times m), м,$$

где K_T – коэффициент, учитывающий трещиноватость массива (K_T= 1,2);

Δ – плотность ВВ, кг/м^3;

γ – плотность породы, кг/м^3;

m – коэффициент сближения скважин.

Расстояние между скважинами в ряду определяется по следующей формуле:

$$a = m \times W, \text{ м}$$

Расстояние между рядами скважин при вертикальных скважинах:

$$b = (0{,}85 \div 1{,}0) \times W, \text{ м}$$

Величина заряда ВВ в скважине:

$$Q_{зар} = q \times V_c, \text{ кг},$$

где V_c – объем части массива, взрываемого зарядом одной скважины:

$$V_c = H_y \times W \times a, \text{ м}^3$$

Выход горной массы с 1 м скважины вычисляется по выражению:

$$\vartheta = \frac{V_c}{L_c} = \frac{H_y \times W \times a}{L_c}, м^3 / м$$

Объем взрываемого блока принимается соответствующим полумесячной производительности месторождения по горной массе ($\sum V_э$):

$$V_{Вб} = 0{,}5 \times V_{экс}^{мес}, \quad тыс.м^3 / блок$$

Максимальная производительность месторождения по горной массе составляет 799,292 тыс.м^3/мес.

Общий объем буровых работ ($V_б$) для обуривания подготавливаемого к взрыву блока и количество скважин в блоке (n_c) составляют соответственно:

$$V_б = \frac{V_{Вб}}{\vartheta}, м$$

$$n_c = \frac{V_б}{L_c}, шт$$

Общая масса заряда, необходимая для взрывания блока:

$$Q_{общ} = q \times V_{Вб}, кг/бл$$

Для повышения равномерности дробления и уменьшения выхода негабарита, уменьшения нарушенности массива от предыдущего взрыва, снижения расхода ВВ на 10-15%, сокращения ширины развала в 1,2-1,3 раза принимается короткозамедленное взрывание скважин.

Для короткозамедленного взрывания скважин время замедления определяется по формуле:

$$t_{зам} = K_n \times W, \text{ мс},$$

где K_n – коэффициент, зависящий от взрываемости породы.

Результаты расчета параметров БВР приведены в таблице 3.6.

Все рекомендуемые параметры расположения скважин и величины зарядов являются расчетными и подлежат корректировке по результатам опытных взрывов до разработки проектов взрывных работ для конкретных блоков (участков, условий) в соответствии с п.190 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения».

Перед началом взрывных работ должен составляться проект на взрыв. Проект на взрыв должен состоять из плана блоков, таблицы корректировочного расчета зарядов по каждой скважине и порядка проведения массового взрыва. В расчетной таблице должны приводиться все основные сведения о взрыве.

Схема расположения технологических скважин в массиве горных пород приведена на рисунке 3.4.

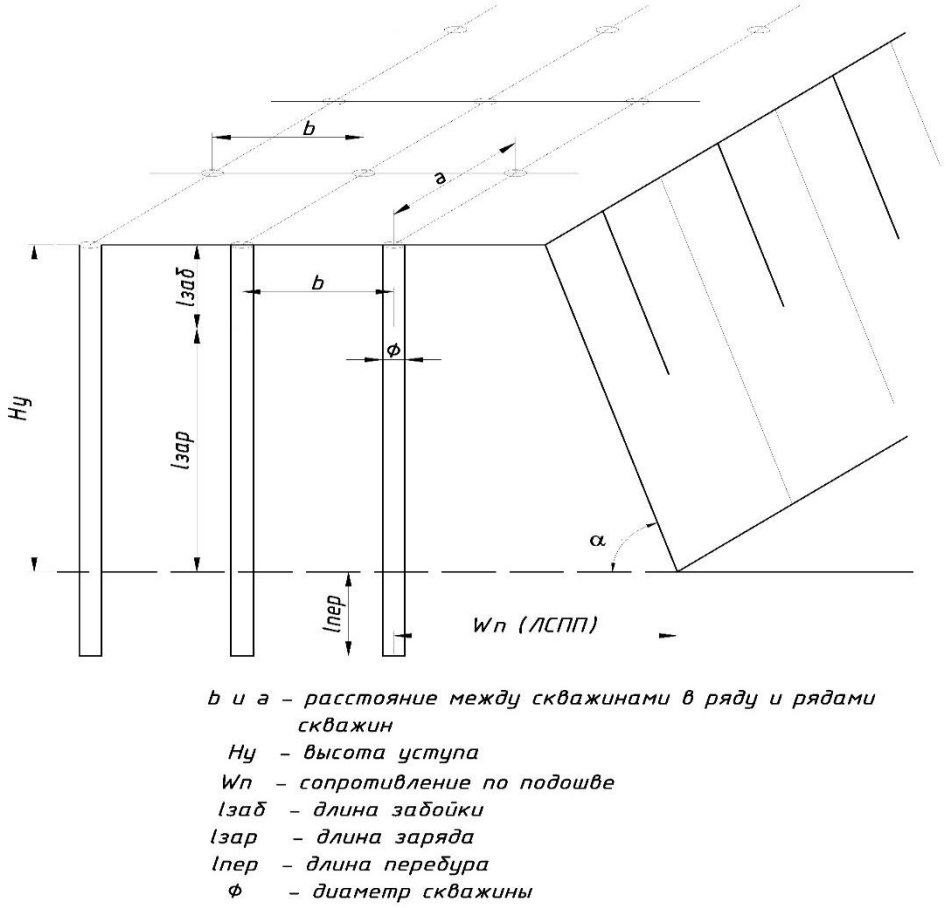


Рисунок 3.4 – **Схема расположения технологических скважин в массиве горных пород**

Таблица 3.6 – **Параметры буровзрывных работ**

№	Показатели	Обозначения	Ед. изм.	Значения
1	Коэффициент крепости пород	f	-	12-16
2	Категория пород по взрываемости	-	-	IV
3	Переводной коэффициент от эталонного ВВ к принятому ВВ	$K_{вв}$	-	1,1
4	Коэффициент, учитывающий требуемую степень дробления пород	$K_{д}$	-	1.6
5	Коэффициент, учитывающий степень сосредоточения заряда ВВ	$K_{сз}$	-	1,0
6	Коэффициент, учитывающий трещиноватость массива	$K_{тр}$	-	1.0
7	Коэффициент, учитывающий число обнаженных поверхностей уступа при взрыве	$K_{оп}$	-	4.5
8	Коэффициент, учитывающий влияние высоты уступа	K_{v}	-	1.4
9	Эталонный удельный расход ВВ	$q_{э}$	г/м^3	65
10	Удельный расход ВВ	q	кг/м^3	0.72
11	Высота уступа	$H_{у}$	м	5
12	Глубина перебура	$l_{пер}$	м	1.0
13	Диаметр скважины	d_{c}	мм	165,0
14	Глубина скважин	$L_{скв}$	м	6
15	Длина заряда в скважине	$l_{зар}$	м	3,5
16	Длина забойки	$l_{заб}$	м	2.5
17	Плотность ВВ	Δ	т/м^3	1.2
18	Плотность породы	γ	т/м^3	2,6
19	Коэффициент сближения скважин	m	-	1
20	Линия сопротивления по подошве уступа	W	м	6.2
21	Расстояние между скважинами в ряду	a	м	6
22	Расстояние между рядами скважин	b	м	5
23	Объем части массива, взрываемого зарядом одной скважины	V_{c}	м^3	150
24	Величина заряда ВВ в скважине	$Q_{зар}$	кг	98.7
25	Выход горной массы с 1м скважины	υ	м^3/м	31
26	Объем взрываемого блока	$V_{вб}$	м^3	100 000
27	Общий объем буровых работ	$V_{б}$	м	3225
28	Количество скважин	n_{c}	скв.	537
29	Общая масса заряда, необходимая для взрывания блока	$Q_{общ}$	кг	53001
30	Коэффициент, зависящий от взрываемости породы (для трудновзрываемых пород)	$K_{п}$	-	3,0
31	Время замедления	$t_{зам}$	мс	18,6

Входе производственных процессов данный расчет параметров БВР подлежит пере уточнению.

3.4.3.4 Параметры БВР в приконтурной зоне карьера

При подходе горизонтов карьера к конечному проектному контуру производится контурное взрывание скважин для образования заданного угла погашения борта карьера.

Для достижения устойчивых углов заоткоски скальных уступов и снижения разрушительного воздействия взрыва на заоткосную часть скального массива наибольшее распространение получили методы предварительного щелеобразования.

Сущность этого метода заключается в следующем. Вдоль верхней бровки уступа бурится ряд параллельных скважин. Бурение может производиться буровым станком ROC D65 (140-165мм).

Расстояние между скважинами в ряду принимают в зависимости от варианта их расположения (рисунок 3.5) 1,5 м или 2,5 м.

По варианту 1 скважины бурят на расстоянии 1,5 м друг от друга и заряжают через одну.

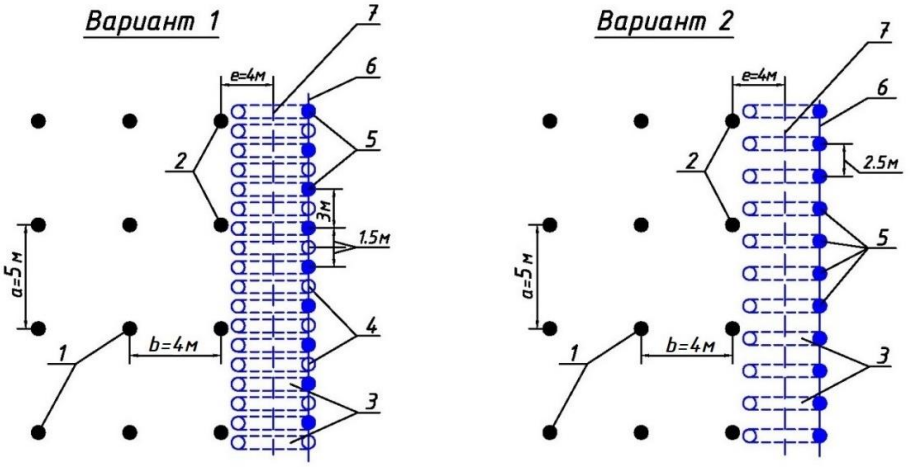
По варианту 2 скважины бурят через 2,5 м и заряжают все скважины. Длина заряда в скважине составляет 2/3 ее длины.

Скважины предварительного щелеобразования взрывают до взрыва технологических скважин в приконтурной зоне. Взрывание их производят группами до 10-15 штук одновременно. Инициирование зарядов производят сверху.

Формируют заряды в полиэтиленовых оболочках и подвешивают на детонирующем шнуре с усилением его несколькими нитями шпагата.

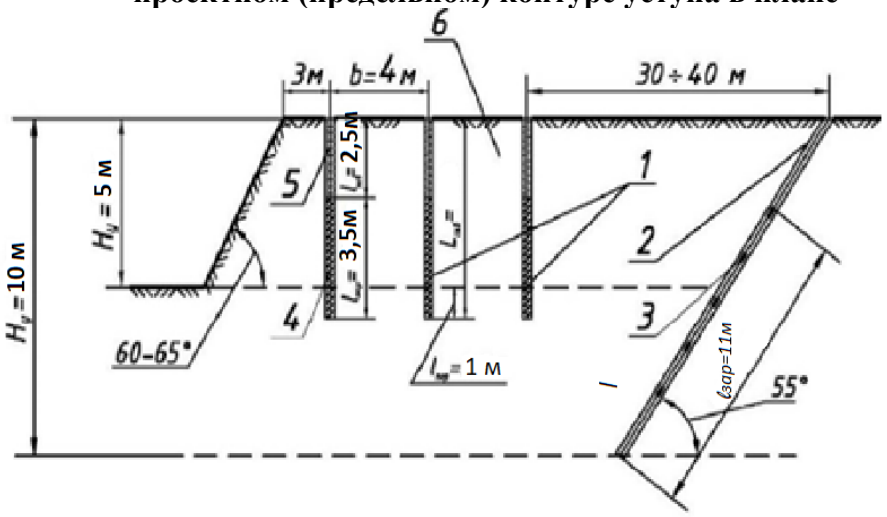
Вариант 1 (с расстоянием между скважинами 1,5 м и заряжанием их через одну) предполагает более качественное оконтуривание откосов.

Технологические скважины последнего ряда (первого от ряда скважин предварительного щелеобразования) располагают от контура щелеобразования на расстоянии, уменьшенном в 1,7-2 раза, чем между остальными скважинами (чем сетка скважин), заряд в них уменьшают на 30-35%. Работы по образованию отрезной щели необходимо выполнять предварительно, до подхода основных технологических работ к конечному контуру на 30-40м (рис. 3.6).



1 – технологические скважины
2 – технологические скважины последнего ряда
3 – предварительно взорванные скаважины щелеобразования
4 – незаряжаемые скважины предварительного щелеобразования
5 – заряжаемые скважины предварительного щелеобразования
6 – верхняя бровка проектного контура уступа образованная после взрыва скважин предварительного щелеобразования
7 – линия откоса проектного (предельного) контура уступа на отрабатываемом уступе

Рисунок 3.5 – **Схема расположения технологических скважин и скважин для предварительного щелеобразования на проектном (предельном) контуре уступа в плане**



1 – технологические скважины
2 – скважина предварительного щелеобразования
3 – шланговый заряд ВВ (полиэтиленовый рукав)
4 – заряд ВВ
5 – забойка
6 – взрываемый блок

Рисунок 3.6– **Схема расположения и заряжания технологических скважин и скважин для предварительного щелеобразования на проектном (предельном) контуре уступа в разрезе**

3.4.3.5 Определение безопасных расстояний и допустимого веса заряда при взрывных работах

Все расчеты по определению безопасных расстояний и допустимого веса заряда при взрывных работах выполнены в соответствии с приложением 11 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения».

Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы

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

$$r_{разл} = 1250 \times K_з \sqrt{\frac{f}{1+K_{заб}} \times \frac{d}{a}},$$

где $K_з$ – коэффициент заполнения скважин взрывчатым веществом;

$K_{заб}$ – коэффициент заполнения скважин забойкой;

f – коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М. Протодьяконова, $f = 16$;

d – диаметр взрываемой скважины, м

a – расстояние между скважинами в ряду или между рядами, м

$$K_з = \frac{l_з}{L_{скв}},$$

где $l_з$ – длина заряда в скважине, м;

$L_{скв}$ -–глубина пробуренной скважины, м.

$$K_{заб} = \frac{l_{заб}}{L_н},$$

где $l_{заб}$ – длина забойки, м;

$L_н$ – длина свободной от заряда верхней части скважины, м;

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

Результаты расчета по определению расстояния, опасного для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов, приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – **Безопасные расстояния для людей по разлету отдельных кусков породы при ведении взрывных работ**

Диаметр скважины, мм	Высота уступа, м	Безопасное расстояние, м	
		Расчетное	Принятое
165	5	277	300
165	10	231	250

Согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения», расчетное значение опасного расстояния округляется в большую сторону до значения кратного 50 м. Опасное расстояние для людей по разлету отдельных кусков породы составляет 300 м.

При производстве взрывов люди должны быть выведены в безопасную зону.

Безопасное расстояние, обеспечивающее сохранность механизмов и сооружений от повреждений их разлетающимися кусками породы, составляет 200 м.

Границы опасных зон для людей, механизмов и сооружений по разлету отдельных кусков породы приведены на чертеже 5313-25-ГП-ППРАЛ.

Определение сейсмических безопасных расстояний при взрывах

При неодновременном взрывании N зарядов ВВ общей массой Q, со временем замедления между взрывами каждого заряда не менее 20 мс, безопасное расстояние (м) определяется по формуле:

$$r_c = K_г \times K_c \times \alpha \sqrt[3]{Q}\ , м\ ,$$

где r_c – расстояние от места взрыва до охраняемого сооружения, м;

$K_г$ – коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого сооружения, $K_г$ = 8;

K_c – коэффициент, зависящий от типа сооружения и характера застройки, K_c = 1;

α – коэффициент, зависящий от условий взрывания, α = 1;

Q – масса заряда, кг.

$$r_c = 8 \times 1{,}5 \times 0{,}5 \times \sqrt[3]{7050} = 115 \text{ м}$$

Граница сейсмически безопасного расстояния для инженерных сооружений при взрывах приведена на чертеже 5313-25-ГП-ППРАЛ.

Определение расстояний, безопасных по действию ударно-воздушной волны (УВВ) при взрывах

Безопасное расстояние по действию УВВ при взрывах определено для скважин глубиной 11 м.

Для выбора формулы определения радиуса опасной зоны по ударной воздушной волне при взрывных работах необходимо определить эквивалентную массу заряда $Q_э$, кг.

Для группы из N скважинных зарядов (длиной более 12 своих диаметров), взрываемых одновременно, эквивалентная масса заряда определяется по формуле:

$$Q_э=12\times P\times d\times K_з\times N,$$

где P – вместимость 1 м скважины, кг;

d – диаметр скважины, м;

$K_з$– коэффициент, значение которого зависит от отношения длины забойки к диаметру скважины, $K_з$=0,02;

N – количество скважин, взрываемых одновременно.

Для трудно взрываемых пород рекомендуется принимать диагональную или врубовую (клиновую) схему КЗВ. Количество рядов, взрываемых скважин при расчетах предварительно принимается 2÷4 ряда, исходя из общей ширины взрываемого блока при транспортной технологии 15÷30 м. Для расчетов принимается количество одновременно взрываемых скважин - 24.

То есть, эквивалентная масса заряда составит:

$$Q_Э=12\times 23{,}5\times 0{,}165\times 0{,}04\times 24 = 44\ кг$$

Так как эквивалентная масса заряда больше 2 кг и меньше 1000 кг, радиус опасной зоны по ударной воздушной волне $r_в$ (м) определяется по формуле:

$$r_в = \sqrt{Q_Э} = 65\sqrt{44} = 431м$$

При интервале замедления от 30 до 50 мс расчетное безопасное расстояние увеличивается в 1,2 раза.

Тогда

$$r_в = 431 \text{ x } 1{,}2 = 517{,}2м$$

3.4.3.6 Расчет производительности бурового станка

Производительность бурового станка ROC D65 определяется по формуле:

$$L = T_{см} \times \eta_{см} \times V_{м} \ м/см,$$

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

$\eta_{см}$ – коэффициент использования бурового станка в течение смены;

$V_{м}$ – механическая скорость бурения, м/ч

$$V_{м}=(0,6*10^{-3}*W*n)/(K_1*П_б*d*K_ф)$$

где W – энергия еденичного удара, Дж;

n - число ударов коронки в секунду;

d – диаметр коронки, м.

Необходимое количество буровых станков определяется по формуле:

$$N = \frac{L_{необх}}{L}, \text{ шт},$$

где $L_{необх}$ – необходимое количество метров скважин для заданной производительности карьера, м

$$L_{необх} = \frac{Q_{см}}{V_{п.м}}, \ м,$$

где $Q_{см}$ – сменная производительность карьера по горной массе, м^3/см;

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

Результаты расчета производительности бурового станка приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – **Результаты расчета производительности бурового станка**

№ п.п.	Показатели	Обозначение	Ед. изм	Тип ROC D 65
1	Продолжительность смены	Тсм	час	11
2	Коэффициент использования бурового станка в течение смены	hсм	-	0.8
3	Механическая скорость бурения	Vм	м/ч	16,4
4	Осевая нагрузка на долото	P	кгс	27000
5	Частота вращения долота	n	об/мин	30-50
6	Коэффициент крепости пород	f	-	12-16
7	Диаметр долота	d	мм	165
8	Сменная производительность станка	L	пм	352
9	Необходимое количество метров скважин для заданной производительности карьера	Lнеобх	м/см	424
10	Сменная производительность карьера по горной массе	Qсм	м3/см	13139
11	Выход горной массы с 1 п.м. скважины	Vп.м	м3/п.м	31
12	Необходимое количество буровых станков	N	шт.	2

3.4.3.7 Выемочно-погрузочные работы и расчет производительности экскаватора

Учитывая производительность карьера по горной массе в качестве основного выемочно-погрузочного оборудования в карьерах, как для экскавации вскрыши и руды принимаются экскаваторы типа Hitachi 1200 ёмкостью ковша 6,0 м3 и высотой черпания не менее 10 м.

Выемка горной массы в карьере принимается горизонтальными слоями.

Высота уступа принимается 5 м для уменьшения разубоживания и потери.

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

Принятое выемочно-погрузочное оборудование по своим техническим характеристикам в полной мере удовлетворяет условиям экскавации пород и руд месторождения.

Расчет экскавации

Исходные данные для расчета экскавации отражены в таблице 3.13.1, рассчитанные показатели экскавации отражены в таблице 3.13.2, расчет расхода дизельного топлива отражены в таблице 3.13.3, сводная ведомость потребности экскаваторов показано в таблице 3.13.4.

Таблица 3.13.1 Принятые исходные данные для расчета экскавации

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	$N_д$	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Коэффициент разрыхления руды в кузове автосамосвала	$К_{ра}$		1,4
Плотность в целике	$ρ_{ип}$	тонн/м^3	2,62
Коэффициент наполнения ковша экскаватора	$К_{нэ}$		0,95
Коэффициент разрыхления в ковше экскаватора	$К_{рэ}$		1,5
Емкость ковша экскаватора	$V_э$	м3	6,00
Емкость кузова автосамосвала (геометрическая, без насыпи)	V_a	м3	46,43
Грузоподъемность автосамосвала	M_a	тонн	65
Коэффициент наполнения кузова автосамосвала (геометрический с насыпью)	$К_{на}$		1,2
Коэффициент использования сменного времени для экскаватора	$К_{смэ}$		0,80
Время цикла экскаватора	$t_ц$	сек	26
Время на маневры под погрузку	$t_у$	сек	70

Коэффициент технической готовности экскаватора	$К_{тех}$		0,80

Таблица 3.13.2 Рассчитанные показатели экскавации

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Объем в ковше экскаватора (в целике)	$V_{эип}=(V_э*К_{нэ})/К_{рэ}$	$м^3$	3,80
Масса в ковше экскаватора	$М_{эип}=V_{эип}*ρ_{ип}$	т	9,96
Количество ковшей погружаемых в самосвал по объему (ограничение)	$n_{av}=(V_а*К_{на})/(V_э*К_{нэ})*(К_{рэ}/К_{ра})$	шт	10,00
Количество ковшей погружаемых в самосвал по массе (ограничение)	$n_{aм}=М_а/М_{эип}$	шт	7,00
Фактическое число ковшей погружаемых вавтосамосвал с учетом ограничений (принимаем меньшее ближайшее целое из наименьшего ограничения)	$n_а$	шт	7,00
Масса в кузове автосамосвала	$М_{аип}=n_а*М_{эип}$	тонн	70,00
Коэффициент использования грузоподъемности самосвала	$К_{аи}=М_{аип}/М_а$		1,07
Время на погрузку самосвала	$t_{па}=n_а*t_ц$	сек	222,00
Сменная производительность экскаватора по погрузке автосамосвалов	$Q_{сма}=(t_{см}*3600*К_{смэ})/(t_у+t_{па})$	самосвал/смена	118,36
Сменная производительность экскаватора по массе с учетом погрузки в автосамосвалы по массе	$Q_{смм}=Q_{сма}*М_{аип}$	тонн/смена	8249
Сменная производительность экскаватора по массе руды с учетом погрузки в автосамосвалы по объему	$Q_{смv}=Q_{смм}/ρ_{ип}$	$м^3$/смена	3148

Таблица 3.13.3 Расход дизельного топлива экскаватора

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	N_e	кВт	567,00
Удельный эффективный расход топлива	g_e	г/кВт*час	453,60
Коэффициент использования мощности	C		0,60
Плотность используемого топлива	$ρ_т$	$г/см^3$	0,83
Расход топлива	$G_{тл}=(N_e*g_e*C)/(1000*ρ_т)$	л/ч	1853,63
Удельный расход топлива	$G_{ту}=t_{см}*К_{смэ}*G_{тл}*ρ_т/Q_{смv}$	$кг/м^3$	4,71

Таблица 3.13.4 Погодовая потребность в экскаваторах по руде и вскрыше

Показатель	Обозначение/ Формула	Ед. изм.	Года разработки													
			Всего	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Руда	Vргод	м3	63620591	1341066	3084317	6351756	6564885	6367208	6221685	4961832	4961832	4961832	4961832	4961832	4961832	3918681
Среднесуточная добыча	Vрсут=Vргод/Nд	м3		3674.15	8450.18	17402.07	17985.99	17444.41	17045.71	13594.06	13594.06	13594.06	13594.06	13594.06	13594.06	10736.11
Требуемый эксплуатационнный парк (руда)	Nhtэв=Vрсут/Qсмv/Nсм	шт		0.51	1.17	2.42	2.50	2.42	2.37	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.49
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ(руда)	Nhtринр=Nhtэр/Ктех	шт		0.85	1.68	3.02	3.57	3.03	2.96	2.70	2.70	2.70	2.70	2.91	2.91	2.30
Расход дизельного топлива по руде	Мдтр=Vргод/Gту	тонн	12401.67	261.42	601.23	1238.16	1279.70	1241.17	1212.80	967.22	967.22	967.22	967.22	967.22	967.22	763.88
Вскрыша	Vвсгод	м3	56181095	638491	3631273	6052956	5359646	5910909	6634700	6573931	6180744	4526276	3901102	3898207	1549591	1323263
Среднесуточный объем вскрышы	Vвсут=Vвгод/Nд	м3		1749.29	9948.70	16583.44	14683.96	16194.27	18177.26	18010.77	16933.55	12400.76	10687.95	10680.02	4245.46	3625.38
Требуемый эксплуатационнный парк (вскрыша)	Nhtэв=Vвсут/Qсмv/Nсм	шт		0.24	1.38	2.30	2.04	2.25	2.53	2.50	2.35	1.72	1.49	1.48	0.59	0.50
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ(вскрыша)	Nhtинв=Nhtэв/Ктех	шт		0.35	1.73	2.88	2.55	2.81	3.16	3.13	2.94	2.15	2.29	2.28	0.91	0.78
Расход дизельного топлива по вскрыше	Мдтв=Vвгод/Gту	тонн	10951.48	124.46	707.85	1179.91	1044.77	1152.22	1293.31	1281.47	1204.82	882.32	760.45	759.88	302.06	257.95
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ (Руда+Вскрыша)	Nhtрин=Nhtринр+Nhtинв	шт		1.20	3.41	5.90	6.12	5.84	6.12	5.83	5.64	4.85	4.98	5.19	3.81	3.07
Принятый парк (Руда+Вскрыша)	**Nht=ОккуглВверх (Nhtинр,0)**	**шт**		2.00	4.00	6.00	7.00	6.00	7.00	6.00	6.00	5.00	5.00	6.00	4.00	4.00
Расход дизельного топлива	**Мдт=Мдтр+Мдтв**	**тонн**	23353.16	261.54	601.94	1239.34	1280.75	1242.32	1214.10	968.50	968.42	968.10	967.98	967.98	967.52	764.13

3.4.3.8 Карьерный транспорт

Горнотехнические условия разработки месторождения, параметры системы разработки, масштабы производства, а также ряд технологических факторов предопределили выбор вида транспорта.

В данном проекте в качестве транспорта для перевозки руды и вскрышных пород принимается автомобильный транспорт, основными преимуществами которого являются: независимость от внешних источников питания энергии, упрощение процесса отвалообразования, сокращение длины транспортных коммуникаций благодаря возможности преодоления относительно крутых подъемов автодорог, мобильность.

При выборе типа транспорта учитывались параметры выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность карьера по горной массе. В качестве подвижного состава проектом приняты автосамосвалы типа Sany SKT, грузоподъемностью 80 т с объемом кузова 48 м^3.

По условиям эксплуатации автодороги на карьерах месторождения делятся на временные и постоянные.

На скользящих съездах устраиваются двухполосные дороги ширина дорог на съездах с обочинами принята равной 21 м., предельный уклон автодорог на съездах 80‰.

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

На скользящих съездах устраиваются двухполосные дороги с переходным типом дорожных одежд из местных каменных и гравелисто-песчанных грунтов толщиной 10-15 м., обработанных органическими или минеральными вяжущими с применением поверхностно - активных веществ (ПАВ). Ширина дорог на съездах с обочинами принята равной 21 м., предельный уклон автодорог на скользящих съездах 80 ‰.

Все дороги внутри карьера имеют двухполосное движение. Принятые параметры элементов дорог обеспечивают безопасность движения автосамосвалов.

Определение коэффициентов использования грузоподъёмности и ёмкости кузова автосамосвала.

Рациональное отношение вместимости кузова автосамосвала V_a к вместимости ковша экскаватора Е находится в пределах 4-10.

При принятом выемочно-погрузочном и транспортном оборудовании отношение вместимости кузова автосамосвал к вместимости ковша экскаватора находится в пределах 1:8.

Рассчетные данные и технико-экономические показатели транспортировки представлены в таблицах 3.14.1, 3.14.2, 3.14.3.

Таблица 3.14.1Принятые исходные данные для расчета транспортировки

				Года отработки												
Показатель	**Обозначение**	**Ед. изм.**	**Значение (2022)**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**
Рабочих дней в году	Nд	дней	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Количество смен по руде	Nсмип	смен	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Количество смен по вскрыше	Nсмвс	смен	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Продолжительность смены	tсм	ч	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Скорость в порожнем состоянии	Vпор	км/ч	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Скорость в груженом состоянии	Vгр	км/ч	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Дальность транспортировки руды	Sип	км	1.7	1.84	1.84	1.984	2.189	2.366	2.45	2.633	2.907	2.921	3.332	3.4	3.55	3.896
Дальность транспортировки вскрыши	Sвскр	км	4.4	4.4	4.95	4.95	5.46	5.566	7	7	8.36	8.36	8.9	9.45	9.45	10
Время погрузки руды	tиппогр	сек	550	550	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Время погрузки вскрыши	tвспогр	сек	550	550	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Время разгрузки самосвала	tразгр	сек	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Время на ожидание и маневры	tож	сек	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Масса вскрыши в кузове автосамосвала	Mавс	тонн	47	47	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Плотность вскрыши	ρвс	тонн/м^3	2.61	2.61	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62
Масса руды в кузове автосамосвала	Mаип	тонн	47	47	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Плотность руды в целике	ρип	тонн/м^3	2.61	2.61	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62
Коэфициент сменной неравномерности	Kнер		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Коэфициент технической готовности самосвалов	Kтех		0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Расход дизельного топлива на 100 км пути	Mт100	кг	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
Ресурс автомобильных шин	Rшин	км	85000	85000	85000	85000	85000	85000	85000	85000	85000	85000	85000	85000	85000	85000

Таблица 3.14.2 Рассчитанные показатели транспортировки

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение (2022)	Года отработки												
				2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Полное время рейса транспортировки руды	tпип=(tиппогр+tож+tразгр+ Sип/Vгр*3600+Sип/Vпор*36 00)/60	мин	20	20	16	17	18	19	19	20	21	21	23	23	24	25
Количество рейсов транспортировки руды в смену	Nип=tсм*60/tпип	рейсов	29	28	44	43	40	39	38	36	34	34	32	31	30	28
Объем руды, перевозимой за смену	Vипсм=Nип*Маип/рип	м3	523.51	507.72	1098.38	1057.19	1003.61	961.54	942.78	904.35	852.33	849.83	782.50	772.38	750.95	705.78
Полное время рейса транспортировки вскрыши	tпвс=tвспогр+tож+tразгр+ Sвс/Vгр*3600+Sвс/Vпор*3600)/60	мин	19.81	20.43	16.26	16.90	17.80	18.58	18.95	19.75	20.96	21.02	22.83	23.13	23.79	25.31
Количество рейсов транспортировки вскрыши в смену	Nвс=tсм*60/tпвс	рейсов	25.44	17.62	26.56	29.83	28.32	27.13	26.60	25.52	25.77	23.98	22.08	21.79	21.19	19.91
Объем вскрыши, перевозимой за смену	Vвссм=Nвс*Мавс/рвс	м3	458.07	317.33	659.03	740.03	702.53	673.08	659.95	633.04	639.24	594.88	547.75	540.67	525.66	494.04

Таблица 3.14.3 **Сводные показатели транспортировки по годам**

	Обозначение/Формула	**Ед. изм.**	**Всего**	**Года разработки**												
				2023	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**
Руда	Vипгод	м3	63 620 591	1341066	3084317	6351756	6564885	6367208	6221685	4961832	4961832	4961832	4961832	4961832	4961832	3918681
Вскрыша	Vвсгод	м3	56 181 096	638 491	3631274	6052957	5 359646	5 910909	6 634700	6 573932	6 180744	4 526277	3 901102	3 898208	1 549592	1 323264
Среднесуточная добыча руды	Vипсут=Vипгод/Nд	м3		3674.15	8450.18	17402.07	17985.99	17444.41	17045.71	13594.06	13594.06	13594.06	13594.06	13594.06	13594.06	10736.11
Среднесуточный объем вскрыши	Vвссут=Vвсгод/Nд	м3		1749.29	9948.70	16583.44	14683.96	16194.27	18177.26	18010.77	16933.55	12400.76	10687.95	10680.02	4245.46	3625.38
Требуемый эксплуатационнный парк для транспортировки руды	Nаэип=Vипсут/ Vипсм/Nсмип	шт		3.6	3.8	8.2	9.0	9.1	9.0	7.5	8.0	8.0	8.7	8.8	9.1	7.6
Требуемый эксплуатационнный парк для транспортировки вскрыши	Nаэвс=Vвссут/ Vвссм/Nсмвс	шт		2.8	7.5	11.2	10.5	12.0	13.8	14.2	13.2	10.4	9.8	9.9	4.0	3.7
Общий эксплуатационный парк	Nаобщ=Nаэип+Nаэвс	шт		6.4	11.4	19.4	19.4	21.1	22.8	21.7	21.2	18.4	18.4	18.7	13.1	11.3
Требуемый инвентарный парк с учетом Ктех и Кнер	Nаинв=Nаобщ* Кнер/Ктех	шт		8.2	14.7	25.2	25.1	27.3	29.5	28.1	27.5	23.8	23.9	24.2	16.9	14.6
Принятый парк	Na=ОккуглВверх (Nаинв,0)	шт		9	15	26	26	28	30	29	28	24	24	25	17	15
Общий годовой пробег автосамосвалов при перевозке руды	Sипгод=Nаэип*Nд* Nсмип*2*Sип*Nип	км	1747466	274057	457504	1015906	1158486	1214456	1228831	1053200	1162800	1168400	1332800	1360000	1420000	1230770
Общий годовой пробег автосамосвалов при перевозке вскрыши	Sвсгод=Nаэвс*Nд* Nсмвс*2*Sвс*Nвс	км	4176473	312018	1449046	2415409	2359102	2652256	3744012	3709720	4165479	3050460	2798951	2969715	1180503	1066754
Общий годовой пробег	Sобщ=Sипгод+Sвсгод	км	5923940	586075	1906550	3431315	3517588	3866712	4972843	4762920	5328279	4218860	4131751	4329715	2600503	2297524
Расход дизельного топлива	Mдт=Sобщ/100* Mт100/1000	тонн	2843	281	915	1647	1688	1856	2387	2286	2558	2025	1983	2078	1248	1103
Расход автомобильных шин (комплектов)	Nшин=Sобщ/Rшин	шт	70	7	22	40	41	45	59	56	63	50	49	51	31	27

3.4.3.9 Вспомогательные работы

Планировка рабочих площадок, автодорог, забоев, отвалов и зачистка предохранительных берм осуществляется бульдозерами марок типа Shantui SD-32. Для зачистки внутрикарьерных автодорог применяются автогрейдеры марки типа SEM. Для полива автодорог и забоев, а также для доставки воды к карьеру применяются поливочные машины на базе LGMG.

Технология механизированной очистки предохранительных берм

Механизированная очистка предохранительной бермы производится бульдозерам марки Shantui SD-23.

Технология и организация очистки бермы осуществляется следующим образом: бульдозер перемещает осыпавшиеся куски породы к внешней бровке уступа и сталкивает их на предохранительную берму нижележащего уступа. Бульдозер производит отсыпку бермы на расстоянии 2 м от внутренней бровки уступа. При этом не допускается проведение каких-либо работ на берме нижележащего уступа под работающим бульдозером, на расстоянии не менее 50 м вдоль бермы нижележащего уступа. Аналогичным образом очищается берма нижележащего уступа.

При очистке предохранительной бермы бульдозером подъезд к внешней бровке уступа разрешается только ножом вперед. Подавать бульдозер задним ходом к внешней бровке уступа запрещается.

Перед началом работ необходимо произвести обезопашивание откоса вышележащего уступа. Работы по оборке уступов необходимо производить механизированным способом.

Ввиду сложности производства, работы проводить в светлое время суток. Работы необходимо производить в присутствии лица технического надзора или лица, специально назначенного руководством карьера.

Отвалообразование

Согласно требованию пункта 1746 «Правил обеспечения промышленной безопасности …» местоположение, количество, порядок формирования и эксплуатации внутренних и внешних отвалов вскрышных пород, куч выщелачивания, их параметры определяются проектом.

Размещение отвалов производится в соответствии с проектом.

Выбору участков для размещения отвалов предшествуют инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания. В проекте приводится характеристика грунтов на участках, предназначенных для размещения отвалов.

Порядок образования и эксплуатации отвалов, расположенных над действующими подземными выработками, засыпки провалов и отработанных

участков открытых горных работ определяется проектом, содержащим мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

Данным проектом предусматривается максимальное использование имеющуюся инфраструктуры и оборудования, а также инженерных сетей. В 2023 году для размещения пустых (вскрышных) пород, забалансовых руд предусматривается существующий породный отвал и отвал забалансовой руды.

В дальнейшем развитии горных работ с 2024 по 2035 для размещения пустых (вскрышных) пород, забалансовых руд рудных предусматривается восточный участок карьера в отдельной проектной документации.

Параметры расположение, количество, порядок формирования и эксплуатации проектируемых внешних отвалов вскрышных пород и забалансовой руды будет предусматриваться отдельным рабочим проектом, где будет предусмотрена характеристика грунтов на участках, предназначенных для размещения отвалов и инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания.

Не допускается размещение отвалов на площадях месторождений, подлежащих отработке открытым способом.

Не допускается складирование снега в породные отвалы.

В районах со значительным количеством осадков в виде снега складирование пород в отвал осуществляется по проекту, в котором предусмотрены мероприятия, обеспечивающие безопасность работы в любое время года.

В проекте предусматривается отвод грунтовых, паводковых и дождевых вод.

Не допускается производить сброс (сток) поверхностных и карьерных вод, вывозку снега от очистки уступов и карьерных дорог в породные отвалы.

Формирование отвала производится бульдозерами типа Shantui SD-32.

В соответствии с п.1766 «Правил обеспечения промышленной безопасности …» площадки бульдозерных отвалов должны иметь поперечный уклон не менее 3° по всему фронту разгрузки, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и необходимый фронт для маневровых операций автомобилей, автопоездов, бульдозеров и других транспортных средств.

Согласно п.1765 «Правил обеспечения промышленной безопасности …» разгрузка автосамосвалов на отвале должна производиться в местах, предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания). Размеры этой призмы устанавливаются работниками маркшейдерской службы предприятия и регулярно доводятся до сведения лицам, работающим на отвале.

Зона разгрузки должна быть ограничена с обеих сторон знаками. По всему фронту в зоне разгрузки должна быть сформирована, в соответствии с паспортом, породная отсыпка (предохранительный вал) высотой не менее 0,5 диаметра колеса разгружающегося автомобиля максимальной грузоподъемности. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя.

Наезд на предохранительный вал при разгрузке не допускается. При отсутствии такого вала или его высоте менее требуемой, подъезд к бровке отвала ближе, чем на 5 м или ближе расстояния, указанного в паспорте, не допускается. Все работающие на отвале должны быть ознакомлены с данным паспортом под роспись. Подача автосамосвала на разгрузку должна осуществляться задним ходом, а работа бульдозера - производиться перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. При этом движение бульдозера производится только ножом вперед, с одновременным формированием бульдозером перед отвалом предохранительного вала, в соответствии с отвалом.

Расчет потребности бульдозеров

Исходные данные для расчета представлены в таблице 3.16.2, рассчитанные параметры производительности представлены в таблице 3.16.3,расход дизельного топлива (удельный) представлен в таблице 3.16.4, погодовая потребность в бульдозерах представлена в таблице 3.16.5.

Таблица 3.16.2

Исходные данные для расчета производительности бульдозера

Рабочих дней в году	Nд	дней	365
Количество смен	Nсм	смен	2
Продолжительность смены	tсм	ч	12
Коэффициент использования сменного времени для бульдозера	Ксм		0,6
Объем призмы волочения	Uпр	м3	4
Скорость волочения	Vвол	м/с	0,98
Скорость возврата	Vвзв	м/с	3,77
Дальность перемещения	Lп	м	25
Время на маневры в цикле	tм	с	20
Коэффициент технической готовности бульдозера	Ктех		0,85

Таблица 3.16.4

Рассчитанные параметры производительности

Время цикла	tц = Lп/Vвол + Lп/Vвзв + tм	с	52,1
Сменная производительность бульдозера	Qсм= (tсм*3600*Ксм*Uпр)/(tц)	м3/смена	1988,4

Таблица 3.16.4

Расход дизельного топлива

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	Ne	кВт	198
Удельный эффективный расход топлива	ge	г/кВт*час	235
Коэффициент использования мощности	C		0,65
Плотность используемого топлива	ρт	г/см3	0,83
Расход топлива	Gтл=(Ne*ge*C)/(1000*ρт)	л/ч	39,12
Удельный расход топлива	Gту=tсм*Ксмэ*Gтл*ρт/Qсмv	кг/м3	0,197

Таблица 3.16.5

Погодовая потребность в бульдозерах

Показатель	Вскрыша	Средне-суточный объем вскрыши	Требуемый эксплуатацион-ный парк	Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	Принятый парк	Расход дизельного топлива
Обозначение / Формула	Vипгод	Vипсут= Vипгод/Nсм	Nhtэ= Vипсут /Qсм/Nсм	Nhtинв= Nhtэ/Ктех	Nht= ОккуглВверх(Nhtинв,0)	Мдт= Vипгод/ Gту
Ед. изм.	м3	м3	шт	шт	шт	тонн
2023	638491	1749	0.4	1.0	1.0	3248283
2024	3631274	9949	2.5	3.0	3.0	18473878
2025	6052957	16583	4.2	5.0	5.0	30794039
2026	5359646	14684	3.7	5.0	5.0	27266866
2027	5910909	16194	4.1	5.0	5.0	30071383
2028	6634700	18177	4.6	6.0	6.0	33753624
2029	6573932	18011	4.5	6.0	6.0	33444468
2030	6180744	16934	4.3	6.0	6.0	31444152
2031	4526277	12401	3.1	4.0	4.0	23027152
2032	3901102	10688	2.7	4.0	4.0	19846614
2033	3898208	10680	2.7	4.0	4.0	19831889
2034	1549592	4245	1.1	2.0	2.0	7883451
2035	1323264	3625	0.9	2.0	2.0	6732022
Всего	56181096					285817822

Пылеподавление отвалов и автодорог

Для полива отвалов и автодорог для доставки воды к карьерам применяется поливочная машина на базе LGMG в количестве 2 шт. Поливооросительная машина предназначена для обеспечения транспортировки и распыления воды с целью повышения безопасности транспортных работ и улучшения экологических условий работы в карьере. Машина состоит из шасси автосамосвала LGMG и установленных на нем металлической цистерны и специального оборудования – водяного насоса, пожарного ствола с рукавом (для подачи компактной струи в зону орошения), щелевых разбрызгивателей (для подавления пыли на дорогах) и механизмов для привода спецоборудования и управления им.

При эксплуатации месторождения вода будет расходоваться на производственные нужды (полив отвалов, автодорог).

Расход воды принят согласно «Методическим рекомендациям по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки».

Для пылеподавления отвалов и автодорог используется техническая вода в объеме – 89 126 м^3/год.

4. Расчет расхода воды

Таблица 3.17.2 Исходные данные для расчёта пылеподавления

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	2 023	2 024	2 025	2 026	2 027	2 028	2 029	2 030	2 031	2 032	2 033	2 034	2 035
Рабочих дней в году	Nд	дней	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Количество смен	Nсм	смен	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Продолжительность смены	tсм	ч	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Скорость в порожнем состоянии	Vпор	км/ч	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Скорость при орошении дорог	Vор	км/ч	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Длина орошаемых дорог	Lдор	м	6 240	6 790	6 934	7 649	7 932	9 450	9 633	11 267	11 281	12 232	12 850	13 000	13 896
Ширина орошаемых дорог	Hдор	м	15	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Удельный расход при орошении дорог	Uд	г/м^2	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Удельный расход при орошении забоев	Uз	кг/м3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Горной массы в год	ГМгод	м3	1 979 557	6 715 591	12 404 712	11 924 532	12 278 118	12 856 386	11 535 764	11 142 576	9 488 109	8 862 934	8 860 040	6 511 424	5 241 945
Количество раз орошения в сутки	Tдо	раз	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Технологическая ширина орошения	Hот	м	15	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Коэффициент использования сменного времени	Kсм		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Среднее расстояние от точки забора воды до забоя	Lзб	км	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Вместимость машины орошения	Mв	т	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Время заполнения машины водой	tзап	ч	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Коэффициент технической готовности	Kтех		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Расход дизельного топлива на 100 км пути	Mт100	кг	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
Ресурс автомобильных шин	Rшин	км	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000	85 000

Таблица 3.17.3 Расчёт показателей пылеподавления

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	2 023	2 024	2 025	2 026	2 027	2 028	2 029	2 030	2 031	2 032	2 033	2 034	2 035
Площадь орошаемых дорог	Sдор=Lдор*Ндор	м2	131 040	142 590	145 614	160 629	166 572	198 450	202 293	236 607	236 901	256 872	269 850	273 000	291 816
Пробег при орошении дорог в год (протяженность орошения)	Lод=Ндор/Нот*Lдор*Тдо*Nд/1000	км	15 725	17 111	17 474	19 275	19 989	23 814	24 275	28 393	28 428	30 825	32 382	32 760	35 018
Требуемый эксплуатационный парк для орошения дорог	Nэорд=Lод/(Nд*Nсм*tсм*Vор*Kсм)	шт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Пробег при орошении забоев в год	Lозб=Vвзб/Мв*Lзб*2	км	198	895	1 654	1 590	1 637	1 714	1 538	1 486	1 265	1 182	1 181	868	699
Требуемый эксплуатационный парк для орошения забоев	Nэозб= (Lозб/Vпор+(Vвзб/Мв)*tзап)/(Nд*Nсм*tсм*Kсм)	шт	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Требуемый эксплуатационный парк для орошения	Nэобщ=Nэозб+Nэорд	шт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Требуемый инвентарный парк с учетом Ктех и Кнер	Nинв=Naобщ/Ктех	шт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Принятый парк	Na=ОккуглВверх(Naобщ,0)	шт	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
Расход дизельного топлива	Мдт=(Lод+Lозб)/100*Мт100/1000	тонн	8	9	9	10	10	12	12	14	14	15	16	16	17
Расход автомобильных шин (комплектов)	Nшин=(Lод+Lозб)/Rшин	шт	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Воды на орошение дорог в год	Vвдор=Sдор*Uд*Тдо*Nд	м3	49 533	53 899	55 042	60 718	62 964	75 014	76 467	89 437	89 549	97 098	102 003	103 194	110 306
Воды на орошение забоев в год	Vвзб=ГМгод*Uз/1000	м3	990	3 358	6 202	5 962	6 139	6 428	5 768	5 571	4 744	4 431	4 430	3 256	2 621
Всего воды на орошение в год	Vобщ=Vвзб+Vвдор	м3	50 523	57 257	61 244	66 680	69 103	81 442	82 235	95 009	94 293	101 529	106 433	106 450	112 927

3.4.4. Мероприятия по соблюдению нормируемых потерь полезного ископаемого при извлечении из недр

Нормируемые потери при добыче полезных ископаемых состоят из потерь при извлечении полезных ископаемых из недр и при извлечении полезных ископаемых первичной переработкой (обогащении).

Расчет нормативных величин потерь (П) и разубоживания (Р) руды для открытого способа разработки произведен в соответствии с «Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86). Расчет выполнен в разделе 3.2.4.

Принятые данным проектом потери и разубоживание полезных ископаемых при извлечении из недр составляют соответственно *П*=1% и *Р*=3% (в т.ч. 2 % на влагу).

Технологические потери и разубоживание полезных ископаемых уточняются в процессе промышленной отработки.

Фактические значения потерь и разубоживания руды в % для условий действующего карьера «Алмалы» (приложение 8).

Показатели нормируемых потерь руды при извлечении из недр (по годам) приведены в таблица 3.11.

Показатели при извлечении полезных ископаемых первичной переработкой приведены в таблице 5.3, раздела 5.5.

3.4.6 Детальная и эксплуатационная разведка

Эксплуатационная разведка производится с целью уточнения количества, качества и сортности руд, гипсометрических отметок и внутреннего строения рудных залежей, параметров нарезных и очистных выработок, а также для определения потерь и разубоживания полезного ископаемого. Она полностью подчинена интересам эксплуатации и используется для оперативного (квартального, месячного, суточного) планирования добычи и контроля за полнотой и качеством отработки запасов.

3.4.7 Геологическое и маркшейдерское обеспечение работ

В целях обеспечения полноты выемки запасов и рационального использования недр, необходима организация эффективного геолого-маркшейдерского обслуживания. Основными задачами геологической и маркшейдерской служб карьера являются:

- создание геометрической основы съемочных работ в виде маркшейдерской опорной сети;
- съемка горных выработок и земной поверхности;
- составление горной графической документации, обеспечивающей нормальную деятельность предприятия;
- участие в планировании буровзрывных работ, проведении контроля по соблюдению параметров систем разработки и размеров сооружений;

- осуществление учета добычи полезного ископаемого, объема пород вскрыши, движения запасов потерь и разубоживания полезного ископаемого;
- проведение наблюдений за сдвижением бортов карьера и разработка мероприятий по их устранению.

Данные маркшейдерской съемки используются для составления календарных планов развития горных работ, изучения геологического строения месторождения, решения различных задач, связанных с деятельностью эксплуатационных участков и др.

Объектами съемки на карьерах являются разведочные выработки, дренажные и буровзрывные выработки, бровки уступов, съездов, разрезных траншей, нагорные водоотливные канавы и прочие:

- тектонические нарушения, контакты висячего и лежачего боков с полезным ископаемым, границы участков с различными сортами руд или различной зольностью угля, точки опробования, границы оползней и т.п;
- транспортные пути в карьере, сооружения промплощадки, подъемники, эстакады, линии электропередач, пульпопроводы и т.п;
- затопленные выработки, пустоты от подземных работ, зоны пожаров и т.п.

На горнодобывающих предприятиях применяются три вида учета добычи: бухгалтерский, оперативный (статистический) и маркшейдерский. Бухгалтерский учет ведется по предприятию (карьеру) за месяц в целом, за его основу принимаются соответствующие документы об отгрузке товарного полезного ископаемого потребителю. При этом обязателен маркшейдерский учет остатков полезного ископаемого на складе на начало и конец месяца.

Маркшейдерский учет ведется по результатам съемки, в настоящее время на многих предприятиях из-за недостаточной точности оперативного учета он является основным.

При маркшейдерском учете подсчет объемов добытого полезного ископаемого и вскрыши выполняется по основным планам по горизонтам работ. Выбор рационального способа определения объемов зависит от технологии выемки горной массы и применяющегося способа съемки.

Отчётный баланс запасов по форме №8 составляется на 1 января каждого года в соответствии с «Инструкцией по учёту запасов полезных ископаемых в месторождениях Единого государственного фонда недр РК и составлению их ежегодного баланса запасов».

При необходимости использования (переработки) некондиционных или забалансовых руд из отвалов они должны быть включены в баланс геологических запасов, приняты ОТК и отгружены потребителю, а затем включены в объем добычи в отчётном периоде с пометкой «из отвалов».

3.4.8 Эффективное использование дренажных вод, вскрышных пород

3.4.8.1 Использование дренажных вод

Месторождение Алмалы по гидрогеологическим условиям относится к сложным. Водовмещающие свойства пород продуктивных свит определяются глубиной распространения и интенсивностью трещиноватости. Поверхностные водотоки и водоемы в непосредственной близости от месторождения отсутствуют.

Схема водоотведения карьерной воды предусматривается отдельным рабочим проектом «Предприятие по переработке окисленных, забалансовых руд и вскрышных пород рудника «Алмалы», где карьерная вода используется для технических нужд перерабатывающего завода.

Проектом предусматривается отвод грунтовых вод по сточным канавам вдоль транспортных берм.

Для исключения попадания атмосферных вод в карьер предусмотреть проведение водоотводящей канавки на поверхности по контуру карьера.

План организации рельефа выполнен в проектных отметках, сечением рельефа 0,5 м. Отвод поверхностных вод с территории комплекса производится через лотки в емкости для сбора дождевых вод с дальнейшим вывозом спецтранспортом на очистные сооружения.

Подсыпка территории вызвана необходимостью отвода дождевых и талых вод с территории комплекса. В связи с практически полным отсутствием на участке плодородного слоя предусмотрен завоз плодородного грунта для озеленения и газонов.

Внешний контур карьера «Алмалы» ограждается нагорными канавами или предохранительными валами, защищающими массив от проникновения в него поверхностных и талых вод, снега, грязевых потоков. С этой целью ежегодно разрабатываются и утверждаются техническим руководителем организации мероприятия по обеспечению безопасности работ.

3.4.8.2 Использование вскрышных пород

Вскрышные работы производятся экскаваторами Hitachi 1200. Транспортирование вскрыши в отвалы осуществляется карьерными автосамосвалами Sany SKT-115 грузоподъёмностью 80 т.

Планировка автодорог и отвалов осуществляется бульдозерами марки Shantui SD-32. Для зачистки внутрикарьерных автодорог применяются автогрейдеры SEM.

Объем вскрышных пород на конец отработки карьера составляет 52 000 тыс.м^3. Для отсыпки карьерных дорог и защитного вала предусматривается использовать вскрышные пород.

3.5 Обоснование границ участка добычи твердых полезных ископаемых

Горный отвод на право недропользования для добычи медных руд на месторождении Алмалы выдан Республиканским центром геологической информации «Казгеоинформ» Комитета геологии и недропользования Министерства энергетики и минеральных ресурсов.

Площадь существующего горного отвода оконтурена восьмыми угловыми точками и составляет 0,906 км^2 (приложение 2). Площадь горного отвода на расширение составляет 0,443 км^2.

3.5.1 Границы карьера

Длина карьера по поверхности – 2368 м;
Ширина карьера по поверхности – 759 м;
Отметка дна карьера – 520 м;
Глубина карьера от поверхности – 310 м.

Технология ведения горных работ и параметры системы разработки открытым способом приведены в разделе 3.2.2.

3.6 Задачи научно-исследовательских работ (НИР)

В ходе проведения работ предусматривается выполнение НИР в следующих направлениях:

1. Исследование и разработка способов оценки и прогнозирования устойчивости уступов.
2. Исследование влияния буровзрывных работ и эрозионных процессов на характер деформирования прибортовых массивов на проектных контурах карьера и разработка технологических схем заоткоски уступов.
3. Определение области развития опасных деформаций в уступах (призм сдвижения) для разработки рациональных способов повышения их устойчивости.
4. Разработка современных методов инструментального контроля за состоянием прибортовых массивов на проектных контурах карьера.
5. Совершенствование параметров и технологии БВР с предварительным щелеобразованием на контурах верхней бровки уступов. Оптимизация параметров производства буровзрывных работ используя новые программные обеспечения и путем опытных взрывов для достижения необходимого кондиционного куска и безопасного выполнения работ.
6. Проверка технологичности, безопасности и эффективности принятых параметров ширины предохранительных берм на стадиях их формирования и содержания.

7. Опытные научные работы в области Mine to Leach (M2M) изучение улучшения процессов добычи и переработки руды.

8. Внедрения системы автоматической контроли добычи для увеличения безопасности производства и качества рациональной добычи недр.

9. В процессе разработки месторождения необходимо для улучшения рационального использования недр проводить опытно-исследовательские работы на основе современных технологии.

3.7 Мероприятия по рекультивации земель, нарушенных горными работами.

Рекультивация земель – это комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды.

В соответствии с требованиями охрана природы, открытые горные работы, земли, рекультивация нарушенных земель. общие требования СТ РК 17.0.0.05-2002, работы по рекультивации нарушенных земель осуществляются в два последовательных этапа: технический и биологический. Первоначально выполняется технический этап рекультивации, затем следует биологический этап.

Этапы рекультивации земель определяются в каждом конкретном случае с учетом следующих основных факторов: агрохимических свойств пород, природных и социальных условий, ценности земли, перспектив развития и географического расположения района.

Рекультивированные территории после проведения технического этапа будут оставлены под естественное зарастание ксерофитно-галофитной растительностью, характерной для данной почвенной провинции.

3.8 Техника безопасности и промсанитария

Все работы в карьере должны производиться в соответствии с действующими «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» и другими инструктивными материалами, действующими на руднике.

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий труда необходимо осуществление следующих мероприятий:

- для борьбы с пылью применяется орошение водой забоев и автодорог;
- для предупреждения загрязнения воздуха производится проверка двигателей всех механизмов на токсичность выхлопных газов, запрещается выпуск на линию машин, в которых выхлопные газы не соответствуют нормам.

Мероприятия по охране труда сводятся: к снабжению рабочих доброкачественной питьевой водой, спецодеждой; к устройству помещений для обогрева рабочих в холодное время года; к снабжению рабочих спец.

принадлежностями при обслуживании электроустановок. В карьере должны быть аптечки первой медицинской помощи.

С целью противопожарной защиты в необходимых местах устанавливаются огнетушители, ящики с песком и соответствующий противопожарный инвентарь.

С целью очистки воздуха в кабинах работающих механизмов должны работать воздухоочистительные установки. На рабочих местах, где комплекс технологических и санитарно-технических мероприятий по борьбе с пылью не обеспечивает снижения запыленности воздуха до предельно-допустимых концентраций, применять противопылевые респираторы.

Меры обеспечения безопасного ведения горных работ по разработке месторождения, сложенного породами, склонными к оползням:

- ведение взрывных работ с применением контурного взрывания методом предварительного щелеобразования с целью снижения сейсмического воздействия взрыва на массив горных пород;
- ведение гидрогеологического наблюдения на предмет определения источников воды (за пределами и внутри самого карьера);
- строительство водоотводных канав, скважин вокруг и внутри карьера (особенности в районах разломов) для отвода талых и грунтовых вод;
- укрепление уступов бортов карьера в районе тектонических разломов и крупных нарушений с целью повышения устойчивости уступов бортов.

При ведении взрывных работ принять особые меры безопасности по исключению попадания людей в опасную зону по разлету кусков пород.

При производстве взрывных работ все люди должны быть выведены в безопасную зону.

Другие мероприятия по технике безопасности осуществляются в полном соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» и инструкциями, действующими на рудниках Алмалы.

4. Генеральный план

Характеристика

Месторождение медных руд «Алмалы» расположено в Центрально-Казахстанской области, Шетском районе, в 150 км к юго-востоку от города Караганды, вблизи слияния рек Аксу и Шерубайнура, в гористой местности у восточного подножия горы Алмалы.

Высота над уровнем моря на территории проектируемого предприятия 790-810м. Территория района находится на юго-востоке Казахского мелкосопочника, в зоне пустынь и полупустынь. Ближайшей рекой является река Шерубайнура, являющаяся левым притоком реки Нура (расстояние до реки от участка строительства около 10 км).

Районирование

Проект разработан для следующих природно-климатических условий:

- климатический район - Iв (СП РК 2.04-01-2017*);
- нормативный вес снегового покрова - 150 кгс/м² (III район СП РК 2.04-01-2017*);
- нормативный скоростной напор ветра - 56 кгс/м² (III район СП РК 2.04-01-2017*)

Геологическое строение и физико-механические свойства грунтов

Согласно отчету по инженерно-геологическим изысканиям, выполненным ТОО "Бизнес Инжиниринг" ГСЛ-КР № 01747, в толще вскрытых отложений (до 8.0 м) на основании анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов и с учётом особенностей геолого-литологического строения в разрезе выделены 1 СЛОЙ и 5 ИГЭ.

- ИГЭ 1 - Почвенно-плодородный слой
- ИГЭ 2 – Песок
- ИГЭ 3 – Суглинок
- ИГЭ 4 – Глина
- ИГЭ 5 – Дресвяно-щебенистый грунт
- ИГЭ 6 – Скальный грунт - порфирит

ИГЭ 1 – Почвенно-плодородный слой - верхняя гумусированная часть почвенного профиля, обладающая благоприятными для роста растений химическими, физическими и агрохимическими свойствами. Вскрыт с поверхности мощностью 0.2м.

ИГЭ 2 ПЕСОК – коричневый, среднезернистый, маловлажный, влажный, ниже уровня насыщенный водой, с включением дресвы,

дресвянистый. Вскрыт с поверхности и под слоем суглинка, мощностью от 1.5 до 2.9м.

ИГЭ 3 СУГЛИНОК – коричневый, легкий, пылеватый, тугопластичный, полутвердый, твердый. Вскрыт с поверхности, под слоем почвенно-плодородного слоя, мощностью от 0.3 до 1.1м.

ИГЭ 4 ГЛИНА (dpQ) – цветная, серая, тяжелая, пылеватая, тугопластичная, полутвердая, твердая. Вскрыта с поверхности, под слоем почвенно-плодородного слоя, под толщей песка и суглинка, мощностью от 0.7 до 8.0м.

ИГЭ 5 ДРЕСВЯНО-ЩЕБЕНИСТЫЙ ГРУНТ – это продукт выветривания, состоящий из дресвы и щебня коренных пород различной степени выветрелости с супесчанистым заполнителем от 10 до 25%. Характеризуется содержанием определяющей фракции с размером частиц крупнее 2.0 мм – более 60%, вскрыт с поверхности под слоем ППС, под слоем суглинка и песка.

Хозяйственно-бытовые сооружения

Строительство капитальных зданий и сооружений на территории земельного отвода месторождения не планируется. Для обеспечения оперативного управления, диспетчеризации и отдыха персонала предусматривается установка двух вагонов-бытовок на 10 человек в непосредственной близости от карьера с учетом всех действующих норм и правил безопасности. Отопление бытовок будет производиться масляными электрическими обогревателями.

Водоснабжение и канализация

Водоснабжение объекта питьевой водой будет осуществляться и водозаборных скважин.

Для пылеподавления и орошения забоев будет использоваться внутрикарьерная вода из зумпфов.

На территории будет обустроен биотуалет. Очистка будет производиться специализированной машиной подрядной организации.

Твердые бытовые отходы

На участке установлены контейнеры для твердых, бытовых отходов, которые будут вывозиться не реже 2 раз в неделю. Максимальный срок хранения отходов до передачи их утилизирующей организации установлен – 2 месяца.

Вентиляция и аспирация

Создание нормальных атмосферных условий на площадке осуществляется за счет естественного проветривания. Искусственное проветривание не предусматривается, так как для района, характерны постоянно дующие ветры.

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами.

Для снижения запыленности рабочих мест в кабинах экскаваторов, бульдозеров, автосамосвалов предусматривается использование кондиционеров.

Для борьбы с пылью на автомобильных дорогах в теплое время года предусматривается поливка дорог водой.

Основные объекты месторождения.

В рамках проекта предусмотрено проектирование объектов обустройства карьера.

При проектировании генерального плана месторождения основные проектные решения принимались с учетом:

-природно-климатических условий (особенности рельефа местности, скорость и направление господствующих ветров);

технологических условий разработки (минимальное расстояние транспортировки вскрыши и полезного ископаемого, минимальный объем работ по устройству автодорог, линий электропередачи, площадок);

санитарных условий и зон безопасности.

Для предотвращения нарушения и загрязнения окружающей среды предусматривается снятие со всех площадок проектируемых объектов, потенциально-плодородного слоя с использованием его при озеленении или складирование его для последующей рекультивации.

Перечень основных объектов генерального плана приведен в таблице 4.1.

1100 Карьер рудника Алмалы	
1101	Карьер сульфидной и вторичной
1102	Отвал вскрышных пород
1103	Склад забалансовой руды
1104	Рудный склад
1108	Диспетчерский пункт
1200	Дробильно-сортировочный комплекс (ДСК)
1300	Участок кучного выщелачивания
1400	Перерабатывающий комплекс (ПК)
1500	Производственные объекты инфраструктуры
1600	Вспомогательные объекты инфраструктуры

5. Карьерный водоотлив

Гидрогеология месторождения Алмалы

В 2023г. ТОО «Алтын Кен» на площади месторождения будет пробурено 5 скважин отбором керна с целью изучения гидрогеологических и инженерно-геологических условий карьерного поля. Общий объём бурения составит 1500 п.м. В скважинах будет выполнен ГИС с РМ, отобраны пробы на инженерно-геотехнические пробы, выполнены пробные откачки, отобраны пробы воды на сокращённый химический анализ – СХА, при проведении которого определяется сухой остаток, pH - водородный показатель, окисляемость перманганатная, жесткость общая, органолептические свойства: цвет, запах, вкус, мутность; химический состав – катионы: аммоний, кальций, магний, натрий + калий, железо общее, анионы: хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, карбонаты, нитраты, нитриты, кремниевая кислота, кремний и общая минерализация. Лабораторные работы будут выполнены аккредитованной химлабораторией.

Разведочные скважины будут располагаться по площади будущего карьера и закладываться по данным геотехнических условий в зонах, ослабленных тектоническими разломами. Пробуренные скважины в тектонически ослабленных зонах дробления позволят определить мощность водоносного горизонта, откачки в скважинах позволят определить гидрогеологические параметры водовмещающих пород: дебит и понижение в скважине, коэффициент фильтрации, удельный дебит, водоотдачу, а также данные о химическом составе подземных вод месторождения. Будет изучена степень трещиноватости пород, их водообильность в вертикальном разрезе и по площади месторождения, а также изменение химического состава и минерализации подземных вод по площади месторождения.

При проведении гидрогеологических работ на Алмалинском рудном поле установлено: статические уровни на участках колеблются от 20 до 30м в зависимости от гипсометрического положения. Скважины частично вскрыли тектонические зоны дробления и трещиноватости. Исторические данные и данные по аналогии с другими месторождениями в этом регионе характеризуют исследуемые водоносные горизонты как слабо обводнённые с незначительными коэффициентами фильтрации и водопроводимости, дебиты колеблются 0,01 до 1,24 дм^3/с при понижениях 20,4-31,15м. При проходке скважин отмечены выветрелые породы до глубины 30м, далее идут породы монолитные с интервалами трещиноватых пород при вскрытии тектонических зон дробления.

По аналогии с другими месторождениями отмечается неравномерность в обводнённости пород по площади месторождения, неравномерность фильтрационных свойств пород в вертикальном разрезе, наиболее обводнены породы зон

тектонических разломов и зон дробления и трещиноватости, где присутствуют трещиноватые туфы риодацитов, туфопесчаники и туфоалевролиты (коэффициент фильтрации составляет 0,006-0,17м/сутки). В целом, фильтрационные свойства зон трещиноватости не высоки.

Породы метаморфизованные, трещиноватые, трещины мелкие (0,1-0,3см), выполнены глинистым материалом и кварцем. Трещиноватость прослеживается до глубины 30- 40м, в тектонических зонах – будет определено при бурении скважин.

В основном, водоносный комплекс характеризуется слабой водообильностью, исключение составляют зоны тектонических разломов.

На площади карьера, в пределах геологического отвода, будут пробурено 5 совмещённых инженерно-геологических и гидрогеологические скважины в водоносной зоне трещиноватости палеозойского фундамента. Скважины будут расположены на участках, предполагаемых и установленных тектонических разломов.

Основным источником питания подземных вод являются атмосферные осадкии снего-талые воды. Питание осуществляется на площади Алмалинского рудного поля, и по аналогии с другими месторождениями региона, на месторождении уровень подземныхвод будет испытывает сезонные колебания. Химический состав и минерализация воды в течение года изменятся не значительно.

Разгрузка подземных вод осуществляется частично в речную долину р.Шерубай -Нура.

По результатам химического анализа проб воды, отобранных при пробных откачках из скважин на прилегающих площадях воды от пресных до слабо минерализованных , минерализация от 0,5г/дм^3 до 2г/дм3. По химическому составу воды сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые и сульфатно-хлоридные кальциево-натриевые. Дренажные могут быть использованы для производственно-технического водоснабжения.

5.1 Расчет прогнозных водопритоков

Основными источниками формирования водопритоков в карьер являются:

- постоянные водопритоки за счет дренирования подземных вод;
- притоки за счет снеготаяния (твердые атмосферные осадки);
- эпизодические притоки 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.

Расчет водопритоков подземных вод

На основании данных приведённых в отчетах по ранее выполненным работам в районе работ и предварительных расчётов по данным 2016-2017гг. произведён расчёт водопритоков в карьер аналитическим методом. Данные расчётов представлены в таблице 5.1. Водопритоки в карьер рассчитаны на глубину карьера 310 м (на конец отработки). Понижение рассчитано условно по подошве карьера, остальные параметры по нижеприведённым формулам.

Таблица 5.1

Расчёт водопритоков в карьер

№	Параметры	Значения параметров
1.	Глубина карьера, м	310
2.	Площадь карьера на конец отработки, км^2	2,0727
3.	Мощность водоносного горизонта, м	280
4.	Статический уровень подз. вод, м	30
5.	Коэффициент фильтрации, м/сут.	0,03
6.	Понижение уровня, м	280
7.	Приведённый радиус карьера, м. –	812
8.	Радиус депрессионной воронки, м R= r +2S	1372
	Водопритоки, м^3/час / мЗ/сут (по формуле большого колодца). $Q= \frac{1,36 * K ф * H^2}{lg(R + r) - lgr}$	2535 / 9125

При карьерном водоотливе образующаяся депрессионная воронка не будет иметь значительного распространения и соответственно, не окажетсущественного влияния на уровни подземных вод в близлежащих сёлах.

Изменения в химическом составе и минерализации подземных вод при эксплуатации карьера и водоотливе произойдёт не значительно при расчётном радиусе депрессионной воронки 1372м при ежегодном инфильтрационном восполнении за счёт снего-талых вод и атмосферных осадков.

Подземные воды карьерного водоотлива будут использоваться в различных технических целях, например: пылеподавление, орошение забоев и т.д.,производственно-технические нужды.

Расчет водопритока в карьер за счет ливневых осадков

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:

$$Q_{Л} = \frac{10K\Psi_{mt}H_pF}{t_{Л}}$$

где $Q_л$ - объем ливневого водопритока, м^3/час.

К -коэффициент, учитывающий неравномерность выпадения осадков по площади F = 207,26 га; К=1 [таблица 4 «Пособия к СНиП 2.06.14-85 и СНиП 2.02.01-83»]

Ψ_{mt} - среднее значение общего коэффициента суточного стока, для обнаженных в карьере поверхности пород, Ψ_{mt}=0,075 [таблица 2«Пособия к СНиП 2.06.14-85 и СНиП 2.02.01 83»];

F = 145,2815 га - площадь водосбора принимается равной площади карьера поверху;

$H_р$ - максимальное суточное количество ливневых осадков, м (по данным метеостанции за многолетний период наблюдений, при отсутствии данных метеостанций допускается принимать значения N при P — 5 годам и 10 годам по таблице 5 «Пособия к СНиП 2.06.14-85 и СНиП 2.02.01-83»; а для P = 0,33 года и P = 1 году вычислять по формуле $H_р$ = μр*H5; P - период однократного превышения интенсивности дождя, принимаем P=0,33, коэффициент р=0,34 для центрального Казахстана при P=0,33, H5=34); $H_р$ = 0,34-34=11,6 мм

$t_{л=}$ 24 ч - длительность выпадения ливня.

$$Q = \frac{10 \quad 1 \quad 0{,}075 \quad 11{,}6 \quad 145{,}2815}{24} = 52{,}66 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расчет водопритока в карьер за счет снеготаяния

Приток талых вод в карьеры определяется по формуле:

$$Qc = \frac{\alpha \quad \beta \quad mc \quad F}{tc}$$

где Qc - приток снеготалых вод, м3/сут;

α = 0,8 - 0,9 - коэффициент поверхностного стока;

β - коэффициент, учитывающий степень удаления снега из карьера в процессе вскрышных и добычных работ, р= 0,5;

mc = 0,061 м - среднегодовое количество осадков в холодный период;
F = 1 452 815 м2 - площадь снегосбора, равная площади карьера по верху;
tc = 20 сут. - средняя продолжительность снеготаяния;

$$Qc = \frac{0{,}8 * 0{,}5 * 0{,}061 * 1\,452\,815}{20} = 1772{,}43 \text{ м3/сут} = 73{,}85 \text{м3/ч.}$$

Расчёт водопритоков в карьер представлен в таблице 5.2

Таблица 5.2

Водопритоки в карьер (максимально) м^3/час

Наименование	Ливневый приток	Приток за счет снеготаяния	Приток подземных вод	Общий водоприток в карьеры
Карьер	52,66	73,85	2535	2 661,51

5.2 Организация водоотлива карьера

Требуемая производительность насосной установки:

$$Q_{нас} = \frac{2\,661{,}51 * 24}{20} = 3\,193{,}812 \text{ м}^3\text{/ч.}$$

Отвод воды будет осуществляться по напорному трубопроводу. Для отвода воды от насосной станции водосборника должно предусматриваться два напорных трубопровода, один из которых резервный.

Полная глубина водосборника принимается равной 4,0 м; максимальный уровень воды на 0,5м ниже дна карьера; перепад между верхним и допустимым нижним уровнями воды - 1-2 м.

Емкость водосборника (зумпфа) должна рассчитываться на нормальный 3-х часовой водоприток.

Глубина разработки карьера на конец отработки составляет 310 м.

Манометрический напор при работе на сеть должен быть равен геофизической высоте $H_г$:

$$H_г = H_к + h_{пр} – h_{вс} = 310 + 1 - 3 = 308 \text{ м}$$

где $H_к$ = 310 м - максимальная глубина карьера разработки карьера;

$h_{пр}$ - превышение труб на сливе относительно борта карьера, $h_{вс}$ =1-1,5 м;
$h_{вс}$ - высота всасывания относительно насосной установки, $h_{вс}$ =3 м.

Скорость воды во всасывающем и напорном трубопроводах, как правило, не должна превышать соответственно 1,5 и 3 м/с.

Внутренний диаметр магистрального напорного трубопровода определяется по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{нас}}{hv}} = \sqrt{\frac{4 * 0,8872}{3.14 * 2}} = 0.565 \text{ м} = 565 \text{ мм}$$

где $Q_{нас}$ - производительность насосной станции, м^3/с.

cv = 2 м/с - скорость воды в трубопроводе.

6. Электроснабжение

Для электроснабжения карьера прокладывается ЛЭП 10 кВ до карьера.

Электроснабжение насосов карьера и осветительных установок предусматривается от фидеров 0,4кВ, комплектной блочной трансформаторной подстанции КТПБ-6/0,4 кВ.

Для освещения района проведения работ карьера, отвала применяются мобильные передвижные осветительные мачты, оснащенные светодиодными прожекторами. 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 (Приложение 7).

Водоотлив карьера выполняется насосами ЦНС 180-85 с электродвигателем, рассчитанным на подключение к силовому шкафу 0,4 кВ.

Электрооборудование присоединяется к силовому шкафу и КТПБ с помощью медных кабелей марок ВВГнг, КГЭХЛ, КГХЛ.

6.1 Освещение

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

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

Освещение карьера, отвала и складов руды выполняется передвижными мобильными дизельными осветительными мачтами. По мере разработки карьера мобильные мачты освещения передвигают в район проведения работ.

6.2 Расчет электроосвещения места разгрузки автомобилей на породных отвалах

Для создания на освещаемой площади требуемой освещенности необходимый суммарный световой поток прожектора определяется по формуле

$$F_n = E_n S K_з K_n = 3 \cdot 5000 \cdot 1{,}15 \cdot 1{,}2 = 20700 \text{ лм}$$

где $E_п$ – минимальная освещенность по норме, лк;

м);S – освещаемая площадь, м2 (для каждого отвала или склада – 100□ 50

Кз = 1,15–1,5 – коэффициент запаса, учитывающий потери света в зависимости от конфигурации освещаемой площади (принимаем $К_з$=1,15);

$К_п$ = 1,2–1,5 – коэффициент, учитывающий потери света (принимаем $К_п$=1,2).

Необходимое количество прожекторов для освещения мест разгрузки автомобилей площадью 100□ 50 на породных отвалах:

N = $\sum F_п/(F_л$□ $h_п)$=20700/(86000□ 0,35) = 1 прожектор. Принимаем по 1прожектору на одной мачте.

где $F_л$ - световой поток светодиодного прожектора NL-TW-FL950-240-950-120-CWC-ND 950, лм ($F_л$ - 86,0клм) n - коэффициент полезного действия прожектора (0,35–0,37).

Прожектора устанавливаются на передвижных деревянных или металлических опорах высотой не менее 10 м за призмой обрушения.

6.3 Расчет электроосвещения рабочей зоны карьера

Для общего освещения территории карьера светодиодные прожектора NL-TW-FL1000-240-1000-120-CWC-ND 1000, световой поток – 77,0 клм, напряжение – 220 В., степень защиты IP65. габаритные размеры 436×534×600 мм).

Для создания на освещаемой площади требуемой освещенности необходимый суммарный световой поток светодиодные прожектора NL-TW-FL1000-240-1000-120-CWC-ND определяется поформуле:

$$\square F_n \square E_n SK_3 K_n \square 0{,}2 \square 928330 \square 1{,}15 \square 1{,}2 \square 256219 \text{ лм},$$

где $Е_п$ – минимальная освещенность по норме, лк (0,2); S – освещаемая площадь карьера, $м^2$ – 928330 $м^2$;

$К_з$= 1,15-1,5 – коэффициент запаса, учитывающий потери света в зависимости от конфигурации освещаемой площади (принимаем $К_з$= 1,15).

$К_п$= 1,12-1, 5 – коэффициент, учитывающий потери света (принимаем $К_п$=1,2).

Необходимое количество светодиодных прожекторов NL-TW-FL1000-240-1000-120-CWC-ND для карьера

n = $\sum F_п/(F_л$ □ $\eta_п)$=672112/77000□ 0,65= 13 светильников,

где $F_л$ – световой поток одной лампы, лм (для светодиодные прожектора NL-TW-FL1000-240-1000-120-CWC-ND световой поток 77000лм); $\eta_п$ – коэффициент полезного действия лампы (для ксеноновой лампы принимаем 0,65).

Минимальная высота установки светодиодных прожекторов NL-TW-FL1000-240-1000-120-CWC-ND 1000 с широким светораспределением и с максимальным световым потоком должна быть не менее 13 м. (СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»).

Металлические опоры со светодиодными прожекторами NL-TW-FL1000-240-1000-120-CWC-ND 1000 устанавливаются на борту карьера за призмой обрушения.

Таблица 6.1

6.4 Расчет электрических нагрузок

Потребитель	Количество, шт	Установленная мощность, кВт		Напряжение питания, кВ	Коэффициент мощности tgφ	Расчётная мощность, кВА
		Одного ЭП	Общая ЭП			
Насос ЦНС 180-85	1	75	75	0,4кВ	0.7	52,5
Разгрузка автомобилей	1	0,95	0.95	0,22кВ	0.95	1,33
Освещение карьера	7	1	13	0,4кВ	0.95	12,35
Итого			84			65,79

Общая максимальная мощность, отбираемая от линии электропередач, составляет 65,79 кВА.

6.5 Заземление

Для обеспечения безопасности персонала, обслуживающего оборудование, предусматривается устройство контура центрального заземления в бортах карьера с присоединением к ним корпусов электротехнического оборудования (корпуса насосов, кожухи передвижных трансформаторных подстанций и переключательных пунктов, металлические и железобетонные опоры, корпус прожекторов и осветительной арматуры и др.). Заземление стационарных и передвижных электроустановок напряжением до 1000В и выше выполняется общим. Сопротивление общего заземляющего устройства на открытых горных работах в любой точке сети не более 4 Ом. Длина заземляющих проводников от передвижных электроустановок до центрального контура должна составлять не более 1 км.

Учитывая величину сопротивлений заземляющего провода, сопротивление собственного контура заземления не должно превышать 2 Ом.

Для этого в качестве магистральных заземляющих проводников, прокладываемых по опорам ВЛ, применяются стальные, алюминиевые и сталеалюминевые провода сечением не менее 35 мм^2.

Центральные заземлители выполняются из стальной полосы 4□ 40 мм приваренных к ней через каждые 10 м вертикальных электродов из стали ø12 мм длиной 5м. Около каждой ПКТП и ПП в карьере предусматриваются местные контуры заземления из стальной полосы 4□ 40 мм длиной 20-25 м и приваренных к ней вертикальных электродов из стали ø 12 мм длиной 5м.

7. Рекультивация земель, нарушенных горными работами

За время добычи будет удалено значительное количество вскрышной породы и плодородно-почвенного слоя. Это существенно нарушит почвы в непосредственной близости от карьера. Восстановительно-рекультивационные работы будут производиться после завершения добычных работ.

В рамках настоящего проекта приводятся общие предварительные принципиальные решения по вопросам рекультивации земель, нарушаемых при эксплуатации объектов горного производства.

Детальные решения по рекультивации земель принимаются в рамках отдельного проекта рекультивации.

7.1 Характеристика нарушенной поверхности

Отработку запасов месторождения предусматривается вести открытым способом, с нарушением дневной поверхности горнотранспортным оборудованием в пределах земельного отвода.

Данным проектом предусматривается восстановление поверхности, нарушенной горными работами, в состояние пригодное для их дальнейшего использования в максимально короткие сроки.

В процессе добычи на месторождении будет нарушена земная поверхность следующих структурных единиц:

- Карьер;
- Отвал вскрышных пород;
- Подъездные автодороги.

Нарушенные земли будут подвергаться ветровой и водной эрозии, а это приведет к загрязнению прилегающих земель продуктами эрозии и ухудшит их качество. Для устранения этих негативных процессов предусматривается рекультивация всех нарушенных земель.

Площадь нарушаемых по проекту земель представлены в таблице 7.1

Таблица 7.1

Площади нарушаемых земель

Название участка	**Площадь, нарушаемая в процессе разработки, тыс. м^2**
Карьер	1237
Отвал вскрышных пород	2716
Подъездные автодороги	150
Итого	4103

7.2 Обоснование направления рекультивации

Направление рекультивации нарушенных земель определяется почвено-климатическими условиями района, проведения горных работ с учетом перспективного развития и интенсивностью развития в нем сельского хозяйства.

Данным проектом предусматривается проведение мероприятий по восстановлению нарушенных земель, в два этапа:

- первый - технический этап рекультивации земель,
- второй - биологический этап рекультивации земель.

Согласно ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации» направление рекультивации:

- по отвалу вскрышных пород, дорогам и прилегающей территории - сельскохозяйственное;
- по карьеру - в соответствии с природно-климатическими условиями, а также для снижения отрицательных воздействий на земельные ресурсы и улучшения санитарно-гигиенических условий района принято санитарно-гигиеническое и природоохранное направление рекультивации.

Работы по техническому этапу рекультивации предусматривается проводить в следующей последовательности:

- для предотвращения падения в выработанное пространство животных, чаша оставшихся карьеров подлежит огораживанию колючей проволокой по всему периметру;
- после формирования отвала вскрышных пород производится планировка отвальной поверхности бульдозером;
- после завершения планировочных работ на отвале вскрышных пород до нормативных параметров, а также на дорогах и площадках складов балансовых руд, производится нанесение на спланированную площадь почвенно-растительного слоя;
- разравнивание почвенно-растительного слоя производится по всей спланированной площади бульдозером.

7.3 Технический этап рекультивации

При разработке технического этапа рекультивации учтены:

- требования ГОСТа 17.5.3.04-83 (СТ СЭВ 5302-85) «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель»;
- общие требования к рекультивации земель, нарушенных при открытых горных работах;
- требования к рекультивации земель по направлению использования.

Работы по техническому этапу рекультивации предусмотрено проводить после завершения горных работ.

Технический этап рекультивации нарушенных земель сельскохозяйственного направления включает следующие основные виды работ:

- демонтаж линейных сооружений (водопровода, линий электропередач итрансформаторных подстанций) и производственного оборудования.

Технический этап рекультивации земель природоохранного и санитарно-гигиенического направления включает в себя следующие виды работ:

ограждение карьеров проволокой либо предусмотреть альтернативное ограждение;

естественное заполнение водой карьера.

Трубы, опоры, столбы ЛЭП внутренних и внешних карьерных сетей, демонтируются и в дальнейшем используются повторно.

Все площади планируются, и на поверхности восстанавливается почвенноплодородный слой. Рекультивации подлежат все нарушенные земли. Нарушаемые земли в дальнейшем могут использоваться как пастбища.

Технический этап рекультивации с последующим использованием под пастбище должен отвечать следующим требованиям:

площадки бульдозерных отвалов и перегрузочных пунктов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала (п.1766 Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы);

Для рекультивации на внешних отвалах вскрышных пород отвалы должны быть спланирован по замкнутому периметру.

Работы по технической рекультивации могут выполняться оборудованием, задействованным на вскрышных, добычных и отвальных работах.

7.4 Работы по снятию плодородного слоя почвы

Согласно Земельному Кодексу Республики Казахстан рекультивация нарушенных земель является природоохранным мероприятием и направлена на устранение неблагоприятного влияния на окружающую среду.

Неотъемлемой частью рекультивационных работ является снятие и хранение почвенно-плодородного слоя (ПРС) со всей территории строительства.

Почвенно-плодородный слой снимается до начала горных работ и отдельно складируется на временных складах ПРС для дальнейшего его использования при рекультивации нарушенных земель.

Согласно исходным материалам, мощность почвенно-плодородного слоя составляет 0,3 м.

Плодородный слой будет размещен на временном складе ПРС. Склад расположены в непосредственной близости от объектов. Высота склада

плодородного слоя - 6 м. Параметры снятия ПРС приведены в таблице 7.2, параметры склада приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.2

Параметры снятия ПРС

Объект	Площадь снятия ПРС, $м^2$	Объем снятия ПРС, $м^3$
Карьер	712 516	213 755
Отвал вскрышных пород	2 716 000	814 800
Дороги	150 000	45 000
Всего	3 578 516	1 073 555

Таблица 7.3

Параметры складов ПРС

№ склада	**Объем ПРС, тыс.$м^3$**	**Кразр.**	**Объем склада, гыс.$м^3$**	**Высота склада, м**	**Площадь склада, тыс.$м^2$**
1	150	1.1	165	6	25
2	150	1.1	165	6	25
3	150	1.1	165	6	25
4	150	1.1	165	6	25
5	150	1.1	165	6	25
6	150	1.1	165	6	25
7	300	1.1	330	6	50
Итого	1200		1320		200

7.5 Горные выработки

Отработка карьера осуществляется с помощью серийного оборудования: экскаваторов, бульдозеров, автосамосвалов.

Учитывая экономическую нецелесообразность засыпки карьеров, рекультивация предусматривается в виде мокрой консервации - постепенного естественного затопления карьеров подземными водами, которая предусматривает извлечение на поверхность всех механизмов и оборудования, силовых кабелей, обеспечивающих деятельность карьера и прекращение работы водоотлива. Вода будет пригодна для технических целей и для орошения.

В целях предупреждения попадания в карьер животных, отходов бытового и строительного мусора по периметру отработанного карьера устраивается ограждение из проволоки.

7.6 Линейные сооружения

Мелкие нарушения земной поверхности и линейные сооружения рекультивируются под земли сельскохозяйственного назначения, с целью использования под пастбищные угодья.

В соответствии с ГОСТ 17.5.3.04-83 на техническом этапе рекультивации земель при строительстве линейных сооружений будут проводиться следующие работы:

- уборка строительного мусора, удаление из пределов строительной полосы всех временных устройств;

засыпка траншей трубопроводов грунтом с отсыпкой валика, обеспечивающего создание ровной поверхности после уплотнения грунта;

- распределение оставшегося грунта по рекультивируемой площади равномерным слоем или транспортирование его в специально отведенные места, указанные в проекте;
- оформление откосов карьера, насыпей, выемок, засыпка или выравнивание рытвин и ям;
- мероприятия по предотвращению эрозионных процессов;
- покрытие рекультивируемой площади плодородным слоем почвы.

7.7 Биологический этап рекультивации

Завершающим этапом восстановления плодородия нарушенных земель является биологическая рекультивация, включающая в себя мероприятия, направленные на восстановление продуктивности рекультивируемых земель, предотвращению развития ветровой и водной эрозии, а также создание растительных сообществ декоративного и озеленительного назначения.

Основным мероприятием биологического этапа является посев многолетних трав, зонированных в данном районе, на от рекультивированных площадях.

Биологический этап рекультивации включает в себя

- обработку рекультивируемой почвы, внесение удобрений, вспашку;
- посев трав;
- уход за посевами и предупреждение эрозийных процессов.

По окончании биологической рекультивации, земли с восстановленной сельскохозяйственной ценностью передаются лицам, в ведении которых они находились до изъятия под производственные нужды, или государству, если они находились в ведении государства или отказе вышеуказанных лиц от прав собственности на данные земли.

Выполнение биологического этапа рекультивации позволяет снизить выбросы пыли в атмосферу и улучшить микроклимат района.

Закрепление пылящих поверхностей является одной из важных составных частей природоохранных мероприятий.

7.8 Ликвидационный фонд

Согласно статьи 111Закона РК «О недрах и недропользовании» от 24 июня 2010 г. №291-IV:

Объекты недропользования, на которых проводятся или проводились работы, относящиеся к разведке и добыче подлежат ликвидации или консервации при прекращении операций по недропользованию, а также в случае полной отработки запасов полезных ископаемых в соответствии с проектными документами и рабочей программой.

Финансирование работ, связанных с ликвидацией или консервацией объекта, осуществляется за счет средств ликвидационного фонда. Отчисления в ликвидационный фонд производятся недропользователем на специальный депозитный счет в любом банке на территории Республики Казахстан.

Условия о порядке формирования ликвидационного фонда, размере отчислений в ликвидационный фонд, периодичности таких выплат устанавливаются контрактом.

Если фактические затраты на ликвидацию объектов недропользования превысят размер ликвидационного фонда, то недропользователь обязан осуществлять дополнительное финансирование ликвидации объектов недропользования. Если фактические затраты на ликвидацию меньше размера ликвидационного фонда, то оставшиеся деньги остаются у недропользователя.

Принимая во внимание вышеизложенное настоящим Проектом предусматривается создание ликвидационного фонда с отчислениями в размере 1% от совокупных годовых затрат на добычу.

Сумма ликвидационного фонда будет использована на ликвидацию последствий горного производства на месторождении Алмалы.

Специальный Проект ликвидации предприятия должен быть разработан на за один года до конца отработки месторождения и получения разрешения на ликвидацию.

8. Рациональное и комплексное использование недр

Для повышения полноты и качества извлечения полезных ископаемых, при разработке открытым способом месторождения Алмалы, предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых», утвержденными постановлением Правительства РК от 10 февраля 2011 г №123, Закона РК «О недрах и недропользовании» от 24 июня 2010 г. №291-IV и других действующих, нормативных и правовых актов.

Разработка месторождения будет осуществляться в границах горного отвода.

8.1 Обоснование выемочной единицы

При отработке месторождения с целью обеспечения наилучших условий селективной выемки и сокращения уровня потерь, и разубоживания принята выемочная единица - карьер.

Обоснование выемочной единицы приведено в Главе 3, раздел 3.6.

8.2 Потери и разубоживание

Для определения потерь и разубоживания использовалась методика «Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86).

Обоснование нормативов потерь и разубоживания руд приведены в Главе 3, раздел 3.5 данного проекта.

8.3 Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр

Отработка месторождения будет проведена в соответствии с требованиями в области рационального и комплексного использования и охраны недр, а именно:

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах добычи;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезного ископаемого, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов оловосодержащих руд и попутных компонентов, продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождения;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательства Государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;
- охрана недр от обводнения, пожаров, взрывов, обрушении налегающих толщ пород, а также других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;
- предотвращение загрязнения недр при проведении разведки и добычи оловосодержащих руд;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов

разработки месторождения;

- обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательства государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;
- систематически осуществлять геолого-маркшейдерский контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения;
- при проведении вскрышных работ производить тщательную зачистку полезной толщи с целью получения минимальных потерь и засорения руды.
- не допускать перегруза автосамосвалов при транспортировке горной массы.

При оценке экологических условий разработки месторождения определены основные источники и виды воздействия на окружающую среду: проведены прогнозирование и оценка загрязненности воздуха; оценено воздействие на растительный и животный мир. Учтены требования в области использования и охраны недр, санитарно-эпидемиологические требования, техника безопасности и природоохранные мероприятия.

В таблице 8.1 приведены мероприятия по охране, рациональному и комплексному использованию недр по месторождению.

Таблица 8.1 - Мероприятия по охране, рациональному и комплексному использованию недр по месторождению

№	Мероприятия	Эффект
1	Проведение опережающей эксплуатационной разведки	Для уточнения морфологии, параметров, строения и качественных характеристик рудных тел
2	Полив автодорог	Снижение пылевыделения
3	Наблюдение за состоянием бортов карьера и отвала	Своевременное выявление в них деформации, определение параметров и сроков службы, безопасное ведение горных
4	Проведение мониторинга подземных вод	Оценка состояния подземных вод месторождения
5	Снятие и складирование ППС грунта на площади развития горных работ	Минимальное нарушение земель
6	Использование вскрышных пород	Уменьшение объемов складирования отходов
7	Утилизация твердых бытовых отходов	Уменьшение объемов складирования отходов
8	Мониторинг загрязнения окружающей среды	Оценка уровня загрязнения окружающей среды

8.4 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

В целях полноты выемки запасов и рационального использования недр необходима организация на карьерах геолого-маркшейдерской группы, в комплекс основных задач которой входят:

- контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения, заключающийся в выполнении регулярных топографических съемок и заданий направлений горных работ;
- маркшейдерский учет количества добываемого полезного ископаемого и разрабатываемых вскрышных пород;
- учет состояния и движения запасов по степени их подготовленности к выемке;
- проведение эксплоразведки, контроль за качеством добываемой руды.

Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ осуществляется геолого-маркшейдерской службой.

Основными задачами геологической и маркшейдерской служб являются:

- оперативно-производственное обеспечение всеми видами геологических и маркшейдерских работ на стадии разработки месторождения;
- контроль за полнотой отработки месторождения, ведение горных работ в соответствии с проектом, учет и приемка всех видов горных работ;
- участие в планировании горных работ;
- учет эксплуатационных запасов по степени подготовленности и их активности, расчет плановых и фактических потерь и разубоживания;
- ведение и своевременное пополнение всей геолого-маркшейдерской документации - журналы документации горных выработок, планы, разрезы, паспорта отработки и крепления, журналы опробования и др.;
- ведение учета состояния и движения запасов, потерь и разубоживания для подготовки ежегодного баланса запасов;
- своевременная подготовка обосновывающих материалов к списанию отработанных участков.

Списание запасов полезных ископаемых с учета недропользователя ведется в соответствии с «Положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета организаций», отражается в геологической и маркшейдерской документации раздельно по элементам учета и вносится в специальную книгу списания запасов организации.

При выборе площадок для строительства объектов основного и вспомогательного производств учитывались следующие факторы и условия:

- местоположение месторождения и условия его разработки;
- оптимальное расположение хозяйственных и производственных объектов с учетом зоны влияния горных работ;
- наличие площадей под строительство объектов, безрудность которых

обоснована;

- требования санитарных и противопожарных норм, а также мероприятия по охране окружающей среды.

Все работы в пределах разрабатываемого месторождения проводятся в соответствии с утвержденным проектом, нормативными и методическими документами Комитета геологии и недропользования Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан.

Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с требованиями Инструкции по производству маркшейдерских работ и других нормативных документов, а также законодательства о недрах и недропользовании.

Маркшейдерские работы, требующие применения специальных методик и технических средств и инструментов, будут выполняться специализированными организациями по договору с недропользователем.

В организации систематически ведутся записи в книге геологических и маркшейдерских указаний, обязательных для исполнения должностными лицами, которым они адресованы. Исполнение этих указаний регулярно контролируются руководителями организации.

8.5 Обеспечение устойчивости карьерных откосов

Обеспечение устойчивости карьерных откосов - важная задача для эффективного и безопасного ведения горных работ.

Обязательным мероприятием при обеспечении устойчивости карьерных откосов сложно структурных месторождений является мониторинг состояния прибортовых и отвальных массивов, который включает:

- периодические маркшейдерские наблюдения за состоянием карьерных откосов;
- исследования инженерно-геологических характеристик состава и свойств горных пород;
- изучение структурно-тектонических особенностей прибортового массива;
- оценку и прогноз геомеханических процессов, происходящих в массиве;
- разработку рекомендаций по оперативному изменению параметров бортов карьера и технологических схем отвалообразования.

Организация маркшейдерских наблюдений за состоянием карьерных откосов является залогом эффективной разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом. Целью этих наблюдений является своевременное обнаружение деформаций бортов карьера для оперативной оценки степени опасности этих деформаций и принятия мер, опережающих их развитие, по обеспечению безопасности ведения горных работ.

На карьере будут выполняться следующие виды работ:

- систематическое визуальное обследование состояния откосов с целью выявления зон и участков возможного проявления деформаций;
- упрощенные кратковременные маркшейдерские наблюдения при интенсивном развитии деформаций откосов на отдельных участках

или уступах карьера;

- высокоточные инструментальные наблюдения по профильным линиям за развитием деформаций бортов карьера;
- наблюдения за оседанием прибортовых участков земной поверхности и участков уступов;
- съемки с целью обнаружения уже проявившихся оползней и обрушений уступов;
- систематический маркшейдерский контроль за соблюдением проектных параметров откосов уступов и бортов карьера.

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.

8.6 Органы государственного контроля за охраной недр

1. Государственный контроль за использованием и охраной недр осуществляется на всех этапах деятельности минерально-сырьевого комплекса и обеспечивает:

- соблюдение всеми недропользователями независимо от форм собственности установленного порядка пользования недрами, правил ведения государственного учета состояния недр;

- выполнения обязанностей по полноте и комплексности использования недр и их охране;
- предупреждение и устранение вредного влияния горных работ на окружающую среду, здания и сооружения;
- полноту и достоверность геологической, горнотехнической и иной информации, получаемой в процессе геологического изучения недр и разработки месторождений полезных ископаемых, а также соблюдения иных правил и норм, установленных законодательством Республики Казахстан.

2. Государственный контроль за охраной недр осуществляется Компетентными органами Республики Казахстан.

3. Ведомственный контроль за охраной недр, рациональным и комплексным использованием минерального сырья осуществляется должностным лицами, уполномоченными приказом по организации.

8.7 Научно-исследовательские работы

К научно-исследовательским работам относиться следующие: разработка эффективных и экологически чистых и безопасных технологий освоения полезных ископаемых, прогноз и управление геомеханическими процессами при открытой добыче медных руд, разработка автоматизированных систем управления технологическими процессами, планирование и проектирования горных работ, механизация открытых горных работ, проектно-конструкторские работы и прочие.

Затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) составляют 1% от дохода предприятия.

9. **Промышленная безопасность плана горных работ**

Настоящий План горных работ разработан в соответствии требованиями промышленной безопасности.

9.1 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний

Выполнение мероприятий гражданской защиты по предупреждению чрезвычайных ситуаций возлагается на руководителей уполномоченного органа, центральных, местных исполнительных органов, государственных учреждений, организаций в пределах их компетенции, установленной законодательными и иными нормативными правовыми актами Республики Казахстан в области гражданской защиты.

В целях своевременного и полного проведения мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций руководителям объектов и организаций следует принимать дополнительные меры по защите населения, объектов и территории Республики Казахстан.

В соответствии с требованиями «Инструкции по составлению плана горных работ» утвержденная приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18.05.2018года. № 351 настоящий План горных работ содержит мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний, включающий в себя:

1) планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий;

2) использование машин, оборудования и материалов, содержание зданий и сооружений в состоянии, соответствующем требованиям правил и норм безопасности и санитарных норм;

3) осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газов, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов.

9.1.1 Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий

Все работы в карьере должны производиться с соблюдением требований Закона РК «О гражданской защите» и в соответствии с действующими «Правилами обеспечения промышленной безопасности…» и другими инструктивными материалами.

Согласно п. 3 «Правил обеспечения промышленной безопасности…» на объектах, ведущих горные работы, разрабатываются и утверждаются техническим руководителем организации:

1) положение о производственном контроле;

2) технологические регламенты;
3) план ликвидации аварии (далее ПЛА).

ПЛА составляется под руководством технического руководителя производственного объекта, согласовывается с руководителем аварийно-спасательной службы (далее - АСС), обслуживающей данный объект. В ПЛА предусматриваются:

1) мероприятия по спасению людей;
2) пути вывода людей, застигнутых авариями, из зоны опасного воздействия;
3) мероприятия по ликвидации аварий и предупреждению их развития;
4) действия специалистов и рабочих при возникновении аварий;
5) действия подразделения АСС.

ПЛА составляется по исходным данным маркшейдерско-геотехнической службы организации. В случае изменений направления горных работ в ПЛА вносятся изменения и корректировки.

С целью обеспечения принятия превентивных мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций, а также своевременной корректировки ПЛА, вся техническая документация при производстве горных работ должна своевременно пополняться в соответствии с требованиями соответствующих нормативных актов.

В соответствии с п.11 «Правил обеспечения промышленной безопасности…» руководитель организации, эксплуатирующей объект, должен обеспечивать безопасные условия труда, разработку защитных мероприятий на основании оценки опасности на каждом рабочем месте и на объекте в целом.

Не допускается нахождение персонала, производство работ в опасных местах, за исключением случаев ликвидации опасности, предотвращения возможной аварии, пожара и спасения людей.

Все работающие на горных работах при отработке карьера проходят подготовку и переподготовку по вопросам промышленной безопасности в соответствии со ст. 79 Закона РК «О гражданской защите».

С целью предупреждения аварий, связанных с обрушением, оползнями уступов и бортов карьера, согласно п. 1726 «Правил обеспечения промышленной безопасности…», на объектах открытых горных работ необходимо осуществлять контроль за состоянием их бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов объектов открытых горных работ устанавливается технологическим регламентом.

Учитывая, что важным фактором является обеспечение устойчивости бортов карьера, маркшейдерской службе необходимо строго следить за правильностью ведения горных работ.

Допускается использование для перевозки людей с уступа на уступ механизированных средств, допущенных к применению на территории Республики Казахстан (п.1714 «Правила обеспечения промышленной безопасности…»).

На период ведения горных работ требуется организация приборного и визуального наблюдения за состоянием бортов карьера и конструктивных элементов системы разработки.

В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы должны быть прекращены и приняты меры по обеспечению их устойчивости. Работы могут быть возобновлены с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им проекту организации работ.

Для исключения попадания атмосферных вод в карьер предусмотреть проведение водоотводящей канавки на поверхности по контуру карьера.

9.1.2 Использование машин, оборудования и материалов, содержание зданий и сооружений в состоянии, соответствующем требованиям правил и норм безопасности и санитарных норм

Согласно п. 1715 «Правил обеспечения промышленной безопасности…» не допускается:

1) находиться людям в опасной зоне работающих механизмов, в пределах призмы возможного обрушения на уступах и в непосредственной близости от нижней бровки откоса уступа;

2) работать на уступах при наличии нависающих козырьков, глыб крупных валунов, нависей от снега и льда. В случае невозможности произвести ликвидацию заколов или оборку борта все работы в опасной зоне останавливаются, люди выводятся, а опасный участок ограждается с установкой предупредительных знаков.

Согласно п. 1727 «Правил обеспечения промышленной безопасности…» при работе на уступах производится их оборка от нависей и козырьков, ликвидация заколов. Работы по оборке откосов уступов производятся механизированным способом. Ручная оборка допускается по наряд-допуску под непосредственным наблюдением лица контроля. Рабочие, незанятые оборкой удаляются в безопасное место.

В соответствии с п. 1722 «Правил обеспечения промышленной безопасности…» формирование временно нерабочих бортов карьера и возобновление горных работ на них производятся по проектам, предусматривающим меры безопасности.

Для очистки предохранительных берм в карьере предусматривается применение технологии механизированной очистки с использованием бульдозера марки SHANTUI SD-32 (раздел 3.4.1) в соответствии с п. 1724 «Правил обеспечения промышленной безопасности…».

Согласно п. 1716 «Правил обеспечения промышленной безопасности…» горные работы по отработке уступов и отсыпке отвалов должны вестись в соответствии с утверждёнными техническим руководителем организации локальными проектами (далее - паспортами).

В паспорте на каждый забой указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты уступа, призмы обрушения,

расстояния от установок горно-транспортного оборудования до бровок уступа. Срок действия паспорта устанавливается в зависимости от условий ведения горных работ. При изменении горно-геологических условий ведение горных работ приостанавливается до пересмотра паспорта. С паспортом ознакамливаются под роспись лица технического контроля, персонал, ведущий установленные паспортом работы, для которых требования паспорта являются обязательными.

Паспорта находятся на всех горных машинах. Ведение горных работ без утвержденного паспорта, с отступлением от него не допускается.

В соответствии с п. 1765 «Правил обеспечения промышленной безопасности …» автомобили и транспортные средства разгружаются на отвале в местах, предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры призмы определяются работниками маркшейдерской службы организации и регулярно доводятся до сведения лиц, работающих на отвале.

На отвале устанавливаются схемы движения автомобилей и транспортных средств. Зона разгрузки обозначается с обеих сторон знаками в виде изображения автосамосвала с поднятым кузовом с указанием направления разгрузки.

Согласно п. 1766 «Правил обеспечения промышленной безопасности…» площадки бульдозерных отвалов и перегрузочных пунктов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих самосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров и транспортных средств.

Зона разгрузки ограничивается с обеих сторон знаками. Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки должны иметь предохранительную стенку (вал) высотой не менее 1 метра. При отсутствии предохранительного вала не допускается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе, чем на 5 метров. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя. Наезд на предохранительный вал не допускается.

Все работающие на отвале и перегрузочном пункте ознакамливаются с паспортом под роспись.

Согласно п. 1767 «Правил обеспечения промышленной безопасности…» подача автосамосвала на разгрузку осуществляется задним ходом, а работа бульдозера производится перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. Движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием предохранительного вала в соответствии с паспортом.

Работа в секторе производится в соответствии с паспортом ведения работ и регулируется знаками и аншлагами.

Не допускается одновременная работа в одном секторе бульдозера и автосамосвалов.

Расстояние между стоящими на разгрузке и проезжающими транспортными средствами должно быть не менее 5 метров.

Не допускается устройство контактной сети на эстакаде разгрузочной площадки.

Согласно п. 1770 и п.1771 «Правил обеспечения промышленной безопасности…» организация осуществляет мониторинг и контроль со стороны маркшейдерско-геологической службы за устойчивостью пород в отвале.

Все рабочие места в карьере, на отвале и перегрузочных пунктах автодороги освещаются в темное время суток.

Угол естественного откоса породных отвалов составляет 33-38°.

Геолого-маркшейдерской службой рудника «Алмалы» ежеквартально ведутся работы по съемке отвалов. Проверяется угол естественного откоса, геологическое описание горной массы на отвалах, транспортные уклоны. К настоящему времени емкости отвалов не заполнены. Складирование забалансовых руд ведется на склад забалансовой руды. Деформации складов не наблюдается.

Согласно п. 1773 «Правил обеспечения промышленной безопасности…» горные и транспортные машины, находящиеся в эксплуатации при ведении горных работ в карьере и на транспортировке горной массы в отвал, оснащаются сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущих частей механизмов и рабочих площадок, противопожарными средствами, имеют освещение, комплект исправного инструмента, приспособлений, защитных средств от поражения электрическим током и контрольно-измерительную аппаратуру, исправно действующую защиту от перегрузок и переподъема.

Прием в эксплуатацию горных, транспортных машин после монтажа и капитального ремонта производится комиссией с составлением акта (п. 1774 «Правила обеспечения промышленной безопасности…»).

Все типы применяемого оборудования в карьере должны иметь разрешения на применение их в РК в соответствии со ст. 74 Закона РК «О гражданской защите».

Эксплуатация, обслуживание технологического оборудования, технических устройств, их монтаж и демонтаж производятся в соответствии с руководством по эксплуатации заводов-изготовителей. Нормируемые заводами –изготовителями технические характеристики выдерживаются на протяжении всего периода эксплуатации оборудования.

При применении оборудования, отработавшего свой нормативный срок, организация проводит с привлечением специализированных организаций экспертизу технических устройств для определения возможного срока их дальнейшей безопасной эксплуатации в соответствии с пп.5 п. 3 ст.16 и ст.73 Закона РК «О гражданской защите».

Перед пуском механизмов и началом движения машин, погрузочной техники, автомобилей должны подаваться звуковые или световые сигналы, установленные технологическим регламентом, со значением которых

ознакамливаются все работающие. Таблица сигналов вывешивается на работающем механизме или вблизи него (п. 1778 «Правила обеспечения промышленной безопасности…»).

Согласно п. 1778 «Правил обеспечения промышленной безопасности…» обучение, аттестация и допуск к выполнению работ машинистов и помощников машинистов горных и транспортных машин, управление которых связано с оперативным включением и отключением электроустановок, осуществляется с присвоением квалификационных групп по электробезопасности.

Перегон горных, транспортных средств и перевозка в транспортных средствах производится в соответствии с п.1782 «Правил обеспечения промышленной безопасности…».

С целью противопожарной защиты на всех эксплуатирующих машинах и на рабочих местах ведения горных работ устанавливаются огнетушители, ящики с песком и соответствующий противопожарный инвентарь согласно нормативным требованиям.

Другие мероприятия по технике безопасности осуществляются в полном соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», инструкциями и стандартами, действующими на территории организации.

9.1.3 Учет, надлежащее хранение и транспортирование взрывчатых материалов и опасных химических веществ, а также правильное и безопасное их использование

Согласно п. 1 Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов для производств, участвующих в обороте и использовании взрывчатых материалов, организацией разрабатываются технологические регламенты по обеспечению безопасного применения взрывчатых материалов с учетом местных условий, положение о производственном контроле и план ликвидации аварий.

В соответствии с п. 5 «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», производство взрывных работ, хранение, транспортирование и учет взрывчатых веществ и изделий на их основе должны производиться в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

На руднике «Алмалы» не имеется базисный склад ВМ. Взрывные работы ведутся силами подрядной организации, Склад ВМ располагается на территории подрядной организации. Учет, надлежащее хранение взрывчатых материалов ведется ежедневно, заведующим складом. Отпуск взрывчатых веществ со склада ВМ осуществляется строго по наряд-путевкам взрывникам.

Снабжение горных работ взрывчатыми материалами будет осуществляться со склада, принадлежавшего подрядной организации специализированными машинами по согласованному маршруту до рудника, далее взрывчатый материал будет доставляться до заряжаемого блока.

Взрывные работы должны осуществляться с соблюдением требований "Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы ".

Взрывание скважинных зарядов должно выполняться в соответствии с проектом на производство взрыва для конкретных забоев блока.

Хранение взрывчатых материалов и пути доставки ВМ определяется "Паспортом подрядной организации, ведущего взрывные работы" и "Технологического регламента о порядке хранения, транспортирования, использования и учета взрывчатых материалов".

9.1.4 Осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газов, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов

На промышленном объекте рудника «Алмалы» в целях осуществления специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению чрезвычайных ситуации техногенного или природного характера установлены и идентифицированы как особо опасные производственные факторы оценивающие по проектным значениям предельного количества опасных веществ, обращающихся на опасном производственном объекте, технологическим процессам, являющимся признаками опасных производственных объектов, входящих в его состав производствах.

Общие меры безопасности, включающие системы контроля, сбор данных о травматизме и аварийности; характеристику профессиональной и противоаварийной подготовки, обучение способам защиты и действиям персонала при авариях; перечень планируемых мероприятий по повышению промышленной безопасности; список основных нормативных документов.

Характер и масштабы опасности опасного производственного объекта основан на выявлении техногенных и природных опасностей, анализе технических решений по предупреждению возникновения и развития чрезвычайных ситуаций; оценке риска возникновения аварий. Раздел включает также результаты анализа безопасности промышленных объектов карьера, перечень разработанных мер по уменьшению степени риска аварий.

Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и защите населения представлены описанием системы оповещения о чрезвычайных ситуациях, средств и мероприятий по защите людей, организации медицинского обеспечения, порядка информирования должностных лиц об авариях на промышленном объекте и представления информации о ЧС местным исполнительным органам.

9.1.4.1 Технические решения по обеспечению безопасности

Решения по исключению разгерметизации оборудования и предупреждению аварийных выбросов опасных веществ.

1. При взрывных работах.

При ведении взрывных работ – исключение неосторожного обращения с взрывчатыми веществами; предотвращение нарушения целостности упаковок с взрывчатыми веществами.

2. При ведении горных работ.

При ведении горных работ: горно-транспортное оборудование на карьере располагается за пределами призмы обрушения уступов; горные работы по проведению траншей, отработке уступов должны вестись в соответствии с утвержденными паспортами, определяющими допустимые размеры рабочих площадок, углов откоса, высоты уступа, расстояний от горно-транспортного оборудования до бровок уступов.

Решения, направленные на предупреждение развития промышленных аварий и локализацию выбросов опасных веществ.

1. При взрывных работах.

При ведении работ по хранению и транспортировке взрывчатых материалов – соблюдение Правил пожарной безопасности, утвержденных Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года и «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов».

2. При ведении горных работ.

При ведении горных работ – соблюдение «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» и «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов».

Решения по обеспечению взрывопожаробезопасности.

1. При взрывных работах.

Взрывопожаробезопасность достигается соблюдением технологических режимов при производстве горных работ, общих правил и инструкций по безопасности труда, правил пожарной безопасности, а также наличием блокировок, защит и сигнализаций на опасных производственных объектах.

2. При ведении горных работ.

Источником взрывопожароопасности при ведении горных работ является самоходное оборудование. Во избежание его взрыва и пожара на

линию должна выпускаться техника, прошедшая полный технический осмотр и оснащенная средствами пожаротушения.

Описание систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализации

Все технологическое оборудование, используемое в процессе работ по консервации карьера, имеет системы автоматического регулирования, сигнализации и блокировки. Управление технологическим оборудованием предусматривается с пульта управления, расположенного непосредственно у технологического оборудования.

9.1.4.2 Условий возникновения и развития аварий, инцидентов

1. Возможные причины возникновения и развития аварийных ситуаций:

1) При взрывных работах:

- несанкционированное инициирование зарядов ВВ;
- опрокидывание автомобиля с ВМ по пути следования.

2) При транспортировке горной массы:

- неумышленный поджог оборудования, повлекшее тяжелые последствия (прикуривание при употреблении табачных изделий);
- технологические нарушения в работе основного оборудования;
- ошибочные действия персонала (нарушение графиков технологического обслуживания и ремонта оборудования, проведение огневых работ с нарушением требований безопасности);
- нарушение правил пожарной безопасности;
- нарушение требований безопасности при использовании, хранении, транспортировании горючих веществ.

2. Сценарии возможных аварий:

1) При взрывных работах:

- возгорание ВМ при их транспортировке → пожар на стадиях его развития не ликвидирован → детонация ВМ → распространение ударно-воздушной волны в карьере → заполнение продуктами взрыва части поверхности карьера → травмирование, гибель и отравление людей, находящихся на карьере.

2) При ведении горных работ:

- разгерметизация топливного бака → разлив дизельного топлива → возгорание пролива от внешнего источника воспламенения → травмирование (ожоги) персонала.

3. Количество опасных веществ:

1) При взрывных работах:

- большое количество ВВ

2) При ведении горных работ:
- максимальное количество дизельного топлива – 27 528 л

4. Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы приведены в таблице 3.7, подраздела 3.4.1.5

Безопасные расстояния для людей по разлету отдельных кусков породы при ведении взрывных работ

Диаметр скважины, мм	Высота уступа, м	Безопасное расстояние, м	
		Расчетное	Принятое
165	5	277	165
165	10	231	165

5. Определение вероятности возникновения взрыва ВМ при перевозке.

Поражение молнией машины, перевозящей ВМ, возможно при совместной реализации двух событий - прямого удара молнии (событие t_2) и отсутствия молниезащиты, неисправности машины или несоблюдения правил перевозки ВМ (согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов») (событие t_1). Вероятность (*Qj/Ci*) вычисляют по формуле:

$$Qi/C_1 = Q_i(t_1) \times Q_i(t_2),$$

где $Qi(t_1)$ - вероятность отсутствия молниезащиты, неисправности машины или несоблюдения правил перевозки ВМ;

$Qi\ (t_2)$ - вероятность прямого удара молнии в машину в течение года.

Вероятность ($Qi(t_2)$) прямого удара молнии в машину при перевозке ВВ вычисляется по формуле:

$$Qi\ (t_2) = 1 - e^{-N_{ум} \times \tau}$$

где $N_{ум}$ - число прямых ударов молнии в машину за год;

τ- продолжительность периода наблюдений, 1 год.

$$N_{ум} = (S + 6H) \times (L + 6H) \times n_y \times 10^{-6},$$

где S - длина машины, 8,5 м;

L - ширина машины, 2,13 м;

H - высота машины, 2,2 м;

N_y - среднее число ударов молнии на 1 км^2 земной поверхности, $n_y = 3$ (выбирают по таблице 3 Приложения 3 ГОСТ 12.2.004 -75).

Вероятность $Q_i\ (t_1)$ принимают равной единице при отсутствии молниезащиты, неисправности машины или несоблюдении правил перевозки ВВ

$$N_{ум} = (8{,}5 + 6 \times 2{,}2) \times (2{,}13 + 6 \times 2{,}2) \times 3 \times 10^{-6} = 9{,}98 \times 10^{-4}.$$

$$Qi\ (t_2) = 1 - e^{-9,98.\ \times 10\quad \times 1} = 1 - 0,999 = 0,001 = 1,0\times 10^{-3}.$$

$$Qi/C_1 = 1 \times 1,0 \times 10^{-3} = 1,0 \times 10^{-3}.$$

Вероятность прямого удара молнии в машину при перевозке ВМ составляет $2,2 \times 10^{-3}$, что соответствует одному прямому удару молнии в год из 1000 машин, работающих в условиях, аналогичных расчетным.

Зоны действия основных поражающих факторов (оценка зоны действия основных поражающих факторов при различных сценариях аварий).

При разливе дизельного топлива:

толщину слоя жидкости (*h*), разлившейся свободно на подстилающей поверхности, принимаем равной 0,05м.

$$S_{раз} = V/h,$$

где Q_0 - количество разлившегося дизельного топлива (Q_0 =0,4128 т);

d - плотность дизельного топлива (d = 0,860т/м^3);

$$V = Q_0 / d = 0,4128 / 0,860 = 0,48\ м^3$$

$$S_{раз} = 0,48/0,05 = 9,6\ м^2$$

Площадь разлива дизельного топлива составит 9,6 м^2.

<u>Заключение:</u> радиус границы опасной зоны при разливе дизельного топлива составляет 1,74 м. Центр окружности – источник пожара.

9.1.4.3 Оценка риска аварий и инцидентов

1. Последствия аварий и чрезвычайных ситуаций

1) При взрывных работах:

- преждевременный взрыв на взрывном блоке со смертельным исходом и травматизмом людей, выбросом вредных веществ, повреждение имущества компании;

- возгорание автомобиля с ВМ с последующим взрывом и смертью людей.

2) При энергообеспечении:

- разрушение трансформатора тока, задымленность.

3) При транспортировке горной массы:

- возникновение кородкого замыкания электропроводки с последующим возгоранием топливного бака автосамосвала.

2. Зоны действия основных поражающих факторов (оценка зоны действия основных поражающих факторов при различных сценариях аварий)

1) При взрывных работах:

- по действию ударной воздушной волны на человека – 517,2 м;
- по разлету отдельных кусков руды – 300 м.

2) При энергообеспечении:

- в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами устройства электроустановок».

3) При транспортировке горной массы:

- в соответствии с «Правил обеспечения промышленной безопасности…»

3. Число пострадавших

1) При взрывных работах:

- инициирование детонирующих шнуров и зарядов ВВ – от 3 до 5 человек;
- опрокидывание автомобиля с ВМ по пути следования – 1 - 2 человека.

2) При энергообеспечении:

- пожар трансформатора, переходящий во взрыв трансформатора – 1-2 человека.

3) При транспортировке горной массы:

- короткое замыкание электропроводки, переходящий во взрыв дизельного бака автосамосвала– 1-2 человека.

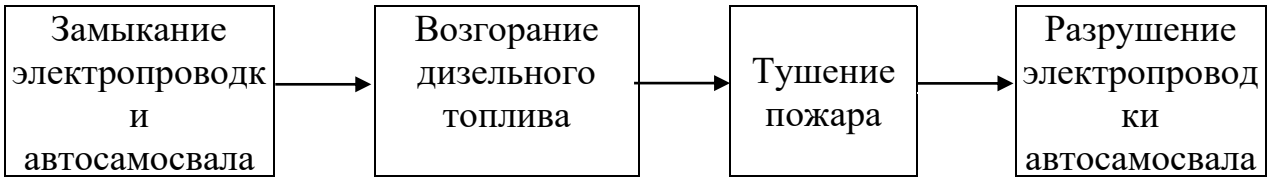
4. Величина возможного ущерба

Определяется в каждом случае индивидуально, согласно трудовому законодательству о величине выплаты компенсации за возможный ущерб, нанесенный физическим и юридическим лицами.

9.1.4.4 Блок-схема анализа вероятных сценариев возникновения и развития аварий, инцидентов

Блок-схема при взрыве ВМ

При транспортировке горной массы



Выводы

1) Основные результаты анализа опасностей и риска:

- вероятность возникновения аварийных ситуаций при нарушении технологии, отказе оборудования, ошибках персонала - находится на достаточно низком уровне;
- при возникновении аварийной ситуации последствия аварий не выходят за пределы территории, на которой находятся опасные производственные объекты, вследствие малого количества опасного вещества, участвующего в авариях, и ограниченного количества опасного вещества, участвующего в пожарах;
- ущерб, нанесенный персоналу, характеризуется временной нетрудоспособностью, количество пострадавших ограничено дежурным персоналом;
- материальный ущерб, понесенный в результате аварии и на ликвидацию ее последствий - приемлемый.

2) Перечень разработанных мер по уменьшению риска аварий:

- инструкции по ликвидации аварий;
- вводный инструктаж при поступлении на работу и инструктажи при производстве работ;
- обучение безопасным приемам труда;
- противоаварийные и противопожарные тренировки;
- планово-предупредительные, капитальные ремонты оборудования;
- производственные, технические инструкции, инструкции по охране труда и технике безопасности;
- использование инструмента, не вызывающего искровыделения;
- ежемесячный контроль исправности средств пожаротушения;
- обеспечение СИЗ;
- постоянный контроль за ведением горных работ по проекту, состоянием охраны труда и соблюдением техники безопасности.

Для уменьшения риска аварий на промышленном объекте разрабатываются мероприятия по обеспечению безопасности работ и обслуживающего персонала декларируемого объекта.

9.2 Специальные комплексные организационно-технические мероприятия, предусматривающие улучшение состава рудничной атмосферы, совершенствование технологии ведения горных работ и использования средств коллективной и индивидуальной защиты, направленных на предупреждение профессиональных заболеваний и производственного травматизма.

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий труда и профилактики профессиональных заболеваний необходимо осуществление следующих мероприятий:

- для борьбы с пылью применяется орошение водой забоев и автодорог и естественное проветривание карьера;

- для предупреждения загрязнения воздуха, производить проверку двигателей всех механизмов на токсичность выхлопных газов, запрещать выпуск на линию машин, в которых выхлопные газы не соответствуют нормам.

С целью очистки воздуха в кабинах работающих механизмов должны работать воздухоочистительные установки. На рабочих местах, где комплекс технологических и санитарно-технических мероприятий по борьбе с пылью не обеспечивает снижения запыленности воздуха до предельно-допустимых концентраций, применять противопылевые респираторы.

Мероприятия по охране труда сводятся: к снабжению рабочих доброкачественной питьевой водой, спецодеждой; к устройству помещений для обогрева рабочих в холодное время года; к снабжению рабочих спец принадлежностями при обслуживании электроустановок. В карьере должны быть аптечки первой медицинской помощи.

Ежегодно все работающие в карьере проходят профилактические медицинские осмотры.

9.3 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и защите населения

9.3.1 Связь и сигнализация (средства оповещения)

В соответствии с требованием п 2288 «Правил обеспечения промышленной безопасности…» в целях контроля и управления технологическими процессами и обеспечения промышленной безопасности работ карьер «Алмалы» оборудован диспетчерской связью (многоканальная радиостанция типа HYT TM-610U), внешней телефонной связью и сигнализацией, диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения.

1) Локальная система оповещения персонала промышленного объекта и населения.

Цель оповещения – своевременное информирование руководящего состава и населения о возникновении непосредственной опасности чрезвычайной ситуации и о необходимости принятия мер защиты. Для оповещения на предприятии запроектирована локальная система оповещения, которая при эксплуатации должна находиться в исправном состоянии.

Локальная система оповещения позволяет в кратчайшие сроки произвести прогнозирование сложившейся обстановки, осуществить оповещение и принять обоснованное решение по ликвидации аварий.

Локальная система оповещения включает в себя:

- прямую телефонную связь;
- световую сигнализациюю.

Все виды связи находятся в рабочем состоянии.

2) Схемы и порядок оповещения о чрезвычайных ситуациях.

Оповещение персонала объекта и руководящих органов о чрезвычайной ситуации на промышленном объекте происходит согласно плану ликвидации аварии, где приводится схема оповещения и список оповещаемых лиц.

Список должностных лиц, которые должны быть немедленно оповещены о ЧС:

- Начальник карьера;
- Аварийно-спасательная служба;
- Главный инженер;
- Горный диспетчер;
- Главный механик;
- Главный энергетик;
- Заместитель главного инженера;
- Участковый горнотехнический инспектор;
- Персонал медпункта;
- Инженер ТБ.

При изменении штатной структуры организации возможно изменение наименований вышеуказанных должностных лиц.

3) Требования к передаваемой при оповещении информации.

Правилами, регламентирующими работу предприятия в области охраны труда, не предусмотрены определенные требования к передаваемой при оповещении об аварии информации.

Однако по ПЛА, установившемуся на предприятии порядку, очевидец ЧС передает руководству, специальным участкам, подразделениям данные о:

- месте и времени аварии; характере и масштабе аварии;
- наличии и количестве пострадавших;
- необходимости вызова аварийно-спасательных служб, службы скорой медицинской помощи.

9.3.2 Средства и мероприятия по защите людей

После ликвидации аварии инженерно-техническая служба проводит расследование ее причин.

1) Мероприятия по созданию и поддержанию готовности к применению сил и средств – техника, находящаяся на базе, должна быть готова в любой момент к выезду на ликвидацию ЧС.

2) Мероприятия по обучению работников:

- инструктаж работников;
- обучение на курсах повышения квалификации согласно специфике производств;
- обучение персонала пользованию средствами индивидуальной защиты;

- проведение регулярных тренировок и учений по действиям в чрезвычайных ситуациях, передвижению и работе в индивидуальных средствах защиты.

3) Мероприятия по защите персонала - закрепление дежурной автомашины за карьером для вывоза людей. На случай возникновения чрезвычайных ситуаций промышленным объектом разработан план ликвидации аварий, где подробно рассмотрены мероприятия по защите персонала объекта от ЧС.

В мероприятия по защите персонала объекта в случае аварии входят:

- способы оповещения об аварии всех участков;
- пути выхода из аварийного участка;
- использование транспорта карьера для быстрого удаления людей из аварийного участка;
- назначение лиц, ответственных за выполнение отдельных мероприятий, и расстановка постов безопасности.

4) Порядок действия сил и средств - оповещение руководства предприятия, доставка техники в район ЧС, расчистка завалов.

В соответствии с планами ликвидации аварий производится аварийное отключение оборудования.

Выводятся все люди, оказавшиеся в опасной зоне, за ее пределы. Эвакуируются из опасной зоны пострадавшие, при этом в первую очередь выносятся пострадавшие с явными признаками жизни. Организуется место для оказания первой помощи.

Обследуется аварийная зона, проверяется полный вывод людей из нее.

Аварийная зона ограждается, по внешним ее границам выставляются посты из проинструктированных рабочих с целью предупреждения входа в нее людей. Организация тушения пожара возлагается на руководителя организации. Тушение пожара производится в соответствии с оперативным планом.

Руководитель организации:

- организует своевременный вызов свободных сил пожарной охраны;
- обеспечивает из своего запаса средствами пожаротушения, инструментами и инвентарем всех работников карьера, выведенных на помощь пожарной охране.

После ликвидации аварии производится осмотр и испытание оборудования, элементов конструкций зданий и сооружений.

При возникновении аварийных ситуаций на карьере, порядок действий и применяемые средства принимаются согласно плану ликвидации аварий, разрабатываемому рудником на каждое полугодие.

Для устранения постороннего вмешательства в деятельность карьера, администрацией обеспечивается охрана территории.

Схема и порядок оповещения о чрезвычайной ситуации указывается в Плане ликвидации аварий рудника

9.4 Организация медицинского обеспечение на месторождении

1) Состав сил медицинского обеспечения на промышленном объекте.

На руднике предусмотрен медицинский пункт с медицинским персоналом.

Врач медпункта должен руководить обеспечением медицинского персонала карьера.

2) Порядок оказания доврачебной помощи.

Персонал карьера обучается правилам оказания медицинской помощи. Работающие на карьере должны уметь оказать первую медицинскую помощь:

- в первую очередь устраняется причина, которая является наиболее угрожающей или опасной для жизни пострадавшего;
- производят остановку кровотечения, наложения повязок при ранениях и ожогах, при переломах костей, искусственное дыхание;
- при необходимости надевают увлаженные ватно-марлевые повязки, респираторы;
- проводят частичную санитарную обработку, дезактивацию;
- тяжело пострадавших доставляют в близлежащее медицинское учреждение.

В соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности…» на открытых горных работах организуется пункт первой медицинской помощи. Организация и оборудование пункта определяются проектом.

На руднике число рабочих менее 700 и медицинское обслуживание рабочих осуществляется медпунктом рудника, при необходимости медицинской эвакуации работники доставляются в ближайшее медицинское государственное учреждение.

На руднике на каждом участке, на основных горных и транспортных агрегатах и в санитарно-бытовых помещениях имеются аптечки первой помощи.

9.5 Информирование общественности

Организации, независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности, в течение одного часа с момента угрозы или возникновения чрезвычайной ситуации обязаны предоставить информацию в территориальные и ведомственные органы по ЧС в Республике Казахстан, оповестить работников и население.

Решение об информировании местных исполнительных, правоохранительных и надзорно-контролирующих органов о возникновении на промышленном объекте аварийной ситуации принимает первый руководитель предприятия.

Информация должна содержать:

- дату, время, место, причины возникновения ЧС;

- количество пострадавших (в том числе погибших);
- характеристику и масштабы ЧС;
- влияние на работу других организаций;
- нанесенный ущерб жилому фонду;
- материальный ущерб, нанесенный организации;
- возможность справиться собственными силами;
- ориентировочные сроки ликвидации ЧС;
- дополнительные силы и средства необходимые для ликвидации последствий ЧС.

Информация передается за подписью директора предприятия или лицом, им уполномоченным, который несет ответственность за переданную информацию.

10. Инженерно-технические мероприятиягражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (ИТМ ГО) и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций (ЧС) является частью проекта строительства и, вследствие этого, обязательным официальным документом для осуществления строительства и производственной деятельности любого потенциально опасного объекта.

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (ИТМ ГО) в Республике Казахстан разрабатываются и проводятся заблаговременно, с учетом категорий организаций по ГО.

Ответственность за организацию и осуществление мероприятий Гражданской обороны в организации несут первые руководители организации.

Руководители осуществляют следующие мероприятия гражданской обороны:

разрабатывают планы гражданской обороны на мирное и военное время и осуществляют руководство по их реализации;

осуществляют мероприятия по защите работающего персонала, объектов хозяйствования от воздействия современных средств поражения и ЧС природного и техногенного характера и планов по их ликвидации;

обеспечивают устойчивое функционирование организации в мирное и военное время;

осуществляют обучение по ГО работников;

организуют проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ на своих объектах;

создают и поддерживают в постоянной готовности локальные системы оповещения, средства коллективной и индивидуальной защиты;

создают необходимые условия работникам для выполнения ими обязанностей по гражданской обороне;

предоставляют в установленном законодательством порядке,

в военное время и в ЧС для выполнения задач гражданской обороны транспортные, материальные средства, инструменты и оборудование.

Согласно исходным данным, месторождение не отнесено к категории по ГО (является не категорированным), не находится в границах проектной застройки города, имеющего группу по гражданской обороне.

Район размещения месторождения находится в пределах загородной зоны и расположен на значительном расстоянии от потенциально опасных объектов (ПОО) и каких-либо транспортных коммуникаций, а так же не попадает в зону светомаскировки.

В военное время район размещения и территория карьера не рассматривается в качестве территории, на которой возможно размещение

эвакуируемого населения. В военное время месторождение прекращает свою работу.

На основании этого наличие наибольшей рабочей смены на данном предприятии в военное время не предусмотрено и необходимость в защите наибольшей работающей смены на предприятии исключается.

Данное производство не относится к числу производств и служб, обеспечивающих жизнедеятельность категорированных городов и объектов особой важности, которые продолжают работу в военное время. По этой причине на объекте дежурный и линейный персонал, обеспечивающий жизнедеятельность категорированных городов и объектов особой важности, отсутствует.

В случае внезапного нападения противника или других чрезвычайных ситуациях рабочие и служащие предприятия будут рассредоточены и эвакуированы за пределы зон возможных разрушений с помощью имеющего транспорта.

Рассредоточение и эвакуация проводится по распоряжению правительства. Штаб ГО получает это распоряжение установленным порядком.

Получив распоряжение о проведении рассредоточения и эвакуации штаб ГО:

- уточняет численность рабочих и служащих;
- оповещают и организуют сбор;
- помогают местным органам в районах рассредоточения и эвакуацииразмещать прибывающий персонал.

В случае образования какого-либо заражения штаб ГО устанавливает соответствующий режим поведения персонала в зависимости от обстановки.

Для защиты от радиоактивных и отравляющих веществ рабочие и служащие обеспечиваются средствами индивидуальной защиты.

10.1 Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика ипоследствия

Чрезвычайная ситуация - обстановка на определенной территории, возникшая в результате аварии, бедствия или катастрофы, которые привели или могут повлечь гибель людей, ущерб их здоровью, окружающей среде и объектам хозяйствования, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности населения.

Защита населения, окружающей среды, объектов хозяйствования от чрезвычайных ситуаций и их последствий является обязательным условием безопасной эксплуатации любого производства.

Чрезвычайные ситуации наносят экономике страны значительный материальный ущерб, влекут гибель людей. Защита населения, окружающей среды, объектов хозяйствования от чрезвычайных ситуаций и их последствий является обязательным условием безопасной эксплуатации любого производства.

10.1.1 Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера

Чрезвычайные ситуации могут быть *природного* (в результате опасных природных явлений: природные пожары, сильные морозы, ураганы др.) или *техногенного характера* (вызванные вредным воздействием опасных производственных факторов: аварии на транспорте, опасность затопления или внезапные прорывы воды и обвал породы бортов на территорию карьера, взрывы ВВ и др.).

Для Республики Казахстан характерны практически все виды чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, за исключением таких ЧС, как цунами, тайфуны и др., связанные с катастрофическими явлениями океанов.

Стихийные действия сил природы, не в полной мере подвластны человеку, вызывают экстремальные ситуации, нарушают нормальную жизнедеятельность людей и работу объектов.

Природные условия месторождения, согласно СНИП РК 2.03-01-2001

Негативного влияния на окружающую среду эксплуатация месторождения не окажет. Необходимость разработки специальных мероприятий при эксплуатации месторождения отсутствует.

Руды и породы не склонны к самовозгоранию, не взрывоопасны. Месторождение в соответствии с «Инструкцией по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров» относится к не пожароопасным.

Породы и руды месторождения относятся к безопасным в радиационном отношении, что не создает дополнительных затруднений при отработке запасов руд и их переработке.

Условия разработки месторождения потенциально опасными не являются.

Перечень потенциальных факторов природного и техногенного характера, способных вызывать чрезвычайные ситуации и вероятность их воздействия на месторождении, представлены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 - Перечень потенциальных факторов природного и техногенного характера на месторождении

Наименование	Наличие и характеристика
1. Факторы природного характера	
1.1.Землетрясения и подземные толчки в районе размещения площадки	Возможны
1.2. Тектонические разломы в районе размещения площадки	Отсутствуют
1.3.Наличие в районе размещения Объекта предприятий по добычеполезных ископаемых, влияющих на устойчивость геологических структур	Возможны
1.4. Катастрофические изменения уровней воды в соседствующих крупных водоемах	Отсутствуют
1.5. Вероятность наводнения и подтопления территории	Возможны
1.6. Вероятность воздействия селевых потоков	Отсутствуют
1.7. Вероятность схода снежных лавин	Отсутствуют
1.8. Вероятность воздействия природных пожаров	Отсутствуют
1.9. Вероятность воздействия повышенных ветровых нагрузок	Отсутствуют
1.10. Вероятность воздействия повышенных снеговых нагрузок	Отсутствуют
1.9. Наличие неблагоприятных грунтовых условий для строительства	Отсутствуют
1.12.Удары молний в здания и сооружения	Возможны
2.Факторы техногенного характера	
2.1.Промышленные аварии на предприятии, связанные с применениемвысоких давлений/температур воды и пара	Отсутствуют
2.2. Пожары (взрывы) на предприятии, связанные с хранением и обращением горючих веществ	Возможны
2.3. Аварии с выбросами (угрозой выброса) сильнодействующихядовитых, радиоактивных и биологически опасных веществ на предприятии / близлежащих предприятиях	Отсутствуют /отсутствуют
2.4.Прорывы плотин на вышележащих водохранилищах	Отсутствуют
2.5. Аварии на электроэнергетических и коммуникационных системах жизнеобеспечения	Возможны
2.6.Аварии на транспортных коммуникациях в районе размещения Объекта	Возможны
2.7. Аварии на очистных сооружениях	Отсутствует
2.8. Пожары на складе химических реагентов: непосредственно на Объекте; на предприятиях в районе размещения Объекта	 Отсутствуют Отсутствуют
2.9. Разрушение резервуаров жидкого топлива на предприятии	Отсутствуют

В целях предотвращения обрушений и деформаций бортов и уступов карьера, обеспечения их устойчивости предусмотрены мероприятия по постоянному маркшейдерскому и визуальному наблюдению за состоянием бортов и уступов карьера.

Ситуаций с возможным поражением персонала, объектов хозяйствования от воздействия современных средств поражения и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории месторождения не предвидится.

10.2 Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидациипоследствий аварий на объекте

Предупреждение чрезвычайных ситуаций - комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение жизни и здоровья людей, снижение размеров материальных потерь в случае их возникновения.

Для предупреждения чрезвычайных ситуаций осуществляется система контроля и надзора в области чрезвычайных ситуаций, которая заключается в проверке выполнения планов и мероприятий, соблюдения требований, установленных нормативов, стандартов и правил, готовности должностных лиц, сил и средств их действий по предупреждению ликвидации чрезвычайных ситуации.

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

- планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;
- привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварийна опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;
- иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализациии ликвидации последствий аварий;
- обучать работников методам защиты и действиям в случае аварииона опасных производственных объектах;
- создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

На месторождении в целях обеспечения промышленной безопасности запланированы следующие мероприятия:

Приказами назначены лица, ответственные за содержание и безопасную эксплуатацию технологического оборудования объекта, разработаны должностные инструкции, регламентирующие их деятельность.

Ответственность за правильную организацию контроля возлагается:

- в целом по месторождению - на Первого руководителя;

- по производственным службам - на начальников участков (служб);

по вспомогательным службам - на начальников участков (служб).

Для обеспечения безопасности, сохранения здоровья и работоспособности работников в процессе труда разработаны инструкции по видам работ, охватывающие все рабочие процессы. Рабочий персонал прошел ознакомление с изложенными в инструкциях порядком, последовательностью и безопасными методами выполнения работ.

На Объекте разработан план ликвидации возможных аварий, в котором, с учетом специфических условий, предусматриваются оперативные действия персонала по предотвращению аварий и ликвидации аварийных ситуаций, а в случае их возникновения - по их ликвидации, исключению возможных возгораний, максимальному снижению тяжести последствий и эвакуации людей, не занятых в ликвидации аварий.

Взрывные работы на месторождении производятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов»

Подготовка к взрыву и взрыв осуществляются в дневное время. На время взрывных работ все работники карьера выводятся в безопасные места.

Транспортирование ВМ от складов до места работы производится на автотранспорте, оборудованном согласно Правил перевозки опасных грузов автомобильным транспортом и перечня опасных грузов, допускаемых к перевозке автотранспортными средствами на территории Республики Казахстан, утвержденных Приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 17 апреля 2015 года № 460.

Пожарную безопасность на месторождении обеспечивают в соответствии с требованиями Правил пожарной безопасности, утвержденных Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года

10.3 Система оповещения о чрезвычайных ситуациях

На предприятии для оповещения рабочих и служащих работающей смены используются сети внутреннего радиовещания, телефонной и диспетчерской связи, сирена. Все виды связи находятся в рабочем состоянии. Цель оповещения - своевременное информирование руководящего состава и населения о возникновении непосредственной опасности чрезвычайной ситуации и о необходимости принятия мер и защиты. Для оповещения используют предупредительный сигнал ГО «Внимание всем».

Исправность аварийной сигнализации и других систем оповещения рабочих об аварии систематически проверяется в установленные сроки.

Согласно СН РК 2.02-11-2002* «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре» на объекте принят 2 тип системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией:

выдачу аварийного сигнала в автоматическом режиме при пожаре;

контроль целостности линий связи и технических средств.

При возникновении пожара - срабатывании дымового или ручного извещателя сигнал поступает на ППКП. Прибор согласно запрограммированной логике выдает сигнал на запуск оповещения.

Оповещение производственного персонала также осуществляется по линиям ГАТС, миниАТС, мобильных телефонов и посыльными; оповещение населения, проживающего вблизи, осуществляется с помощью громкоговорителей установленных на вещательных автомобилях отдела ЧС.

Промышленные объекты, попавшие в зону поражения, оповещаются по городской АТС и посыльными.

Схема системы оповещения о чрезвычайной ситуации находится у диспетчера предприятия и приведена на рис. 10.1.

Действия старшего диспетчера дежурно-диспетчерской службы регламентированы планом ликвидации аварий

В частности, при крупной производственной аварии, либо проявлении другой внезапно возникшей на территории объекта нештатной, аномальной ситуации ответственные лица, указанные в плане ликвидации аварий, собщают информация о произошедшем контролирующим и надзорным государственным органам в соответствии с действующим законодательством РК.

Рис. 10.1 - Схема оповещения о чрезвычайной ситуации

В карьерах предусматриваются следующие виды связи:

- система транкинговой мобильной радиосвязи.

Для оповещения о взрывных работах в карьере предусматривается размещение сигнальной сирены.

Для организации связи горнотранспортного диспетчера с подвижными объектами карьера предусматривается система транкинговой мобильной радиосвязи в УВЧ диапазоне. Данная система радиосвязи является важной частью телекоммуникационной инфраструктуры и будет действовать на площадке с момента начала строительства.

Стационарные радиостанции различной комплектации устанавливаются в горной технике (производственных автосамосвалах, экскаваторах,

бульдозерах, буровых установках и т.д.). Руководители и работники бригад оснащаются портативными радиостанциями.

Для обеспечения надежности и качества связи предусматривается оснащение стационарных радиостанций базовыми всенаправленными антеннами. Указанные антенны устанавливаются на мачте связи у диспетчера на борту, а также закрепляются на горной технике.

Электропитание радиостанций осуществляется:

- для стационарных - от сетевого блока питания 220В;
- для портативных - от бортовой сети горно-транспортного оборудования.

Для объединения абонентов радиосвязи в группы, в зависимости от выполняемой задачи, а также передачи GPS информации о местоположении абонентов по независимому каналу, необходима организация двухканальной связи, что требует выделения двух рабочих частот.

Схемы и порядок оповещения о чрезвычайных ситуациях

Оповещение персонала объекта и руководящих органов о чрезвычайной ситуации на промышленном объекте происходит согласно плану ликвидации аварии, где приводится схема оповещения и список оповещаемых лиц.

Список должностных лиц, которые должны быть немедленно оповещены о ЧС: директор, главный горняк, главный маркшейдер, геолог, энергетик, персонал медпункта. При изменении штатной структуры возможны изменения в указанном списке.

Информированием общественности на объекте занимается начальник штаба ГО объекта и его заместитель, а также секретарь руководства по заранее утвержденной инструкции информирования общественности.

При возникновении аварийной ситуации на объекте, соответствующие органы по ЧС и ГО промышленного объекта оповестят персонал и третьи лица об опасности по радиотрансляционным сетям и с помощью громкоговорителей, сообщат и дадут рекомендации по использованию средств индивидуальной защиты, а также по другим мероприятиям защиты.

Требования к передаваемой при оповещении информации

Передаваемая при оповещении информация о чрезвычайных ситуациях должна быть краткой и четкой. Очевидец ЧС передает руководству, специальным участкам, подразделениям данные:

- о месте и времени аварии;
- о характере и масштабе аварии;
- о наличии и количестве пострадавших;
- о необходимости вызова аварийно-спасательных служб, службыскорой медицинской помощи.

После ликвидации аварии проводитсрасследование аварии согласно действующего законодательства РК.

10.4 Средства и мероприятия по защите людей

10.4.1 Мероприятия по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств

Для обеспечения эффективной жизнедеятельности промышленного предприятия, защищенности производственных объектов от чрезвычайных ситуаций, на месторождении предусматривается комплекс мероприятий по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, включающих:

- обеспечение пожарным инвентарем всех объектов;
- обеспечение удобного подъезда транспорта и техники к объектам;
- создание и проведение учений противоаварийных сил;
- охрану объектов;
- эвакуацию в безопасные места основных средств производства;
- своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов оборудования;
- усиление конструктивных элементов зданий и сооружений, отвала и другие мероприятия, способствующие защите материальных ценностей;
- осуществление контроля за соблюдением правил эксплуатации оборудования;
- применение современных систем выявления и прекращения утечек опасных веществ;
- создание запасов различных видов топлива, смазочных материалов, а также резервы материалов, сырья во избежание остановки рудника при ЧС. Запас всех материалов хранится, по возможности, рассредоточено в местах, где он меньше всего может повреждаться;
- готовность рудника к выполнению восстановительных работ; обеспеченность восстановительных работ людскими ресурсами, наличием запасов материально-технических средств, спасательного оборудования и техники; готовность формирований и персонала к проведению восстановительно спасательных работ;
- поддержание в систематической готовности пунктов управления и средств связи, их дублирование, а также разработка порядка замещения руководящего состава рудника при невозможности ими выполнять возложенные задачи вследствие болезни или ранения.

10.4.2 Мероприятия по обучению работников

Безопасность работы особо-опасных производств может быть достигнута в условиях:

технически грамотной эксплуатации оборудования;

знания всеми работниками опасных свойств, применяемых процессов, продуктов и способов защиты;

безошибочных действий персонала при возникновении сбоев в работе оборудования и в аварийных ситуациях;

обеспечения согласованных действий персонала различных служб по ликвидации аварии;

систематического обучения персонала и проведения регулярных учений и тренировок по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций. Эти условия и действия выполняются путем создания широкой системы обучения и подготовки персонала профессиональным навыкам и обеспечению

промышленной безопасности.

Установлен строгий порядок приема на работу работников, имеющих специальную подготовку по профессии.

Каждый сотрудник, принимаемый на работу, проходит инструктаж по безопасности труда с записью журнала проведения инструктажей, стажировку под руководством опытного наставника и допускается к самостоятельной работе только после стажировки, проверки знаний по безопасным способам работы.

Всем вновь принимаемым рабочим выдаются под роспись инструкции разрабатываемые по профессиям и видам работ, эксплуатации оборудования, проведению работ повышенной опасности, по действиям обслуживающего персонала при возможных аварийных ситуациях. Инструкции разрабатываются в соответствии с документами, регламентирующими требования по безопасному ведению работ. Требования инструкций изучаются в процессе профессиональной и противоаварийной подготовки персонала.

Допуск персонала к работе с ВМ осуществляется только после прохождения специальной медицинской комиссии, окончания специальных курсов, прохождения стажировки, сдачи экзаменов и получения удостоверения, дающего право работать по данной специальности.

Мероприятия по защите персонала

Мероприятия по защите персонала предусматривают:

обеспеченность персонала средствами индивидуальной защиты;

обучение персонала действиям в чрезвычайных ситуациях;

применение безопасного инструмента при ликвидации аварии;

разработку плана ликвидации аварий и проведение систематических учебных тренировок по ПЛА;

обеспеченность материально-техническими запасами, имуществом, оборудованием;

ограничение на передвижение людей и грузов вблизи особо опасных объектов;

создание гигиенических нормативных уровней по физическим, химическим и другим вредным факторам на рабочих местах;

автоматизацию и механизацию труда, снижение физических и нервно психических перегрузок, рациональной организации труда;

внедрение прогрессивных технологий и приемов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования;

постоянный контроль за состоянием параметров технологических процессов и оборудования;

автоматическое и дистанционное управление технологическими процессами и работой оборудования;

обеспечение пожарной безопасности;

комплектацию всех рабочих мест производственного персонала медицинскими средствами первой помощи;

приведение в готовность и задействование в мероприятиях по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуациях штатных медицинских формирований;

комплектация медицинских пунктов имуществом и медикаментами в полном объеме, согласно табеля оснащения;

оказание медицинской помощи раненым и пострадавшим с их госпитализацией в медицинских центрах;

обучение персонала рудника по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях;

пропаганда знаний по ведению здорового образа жизни и по оказанию само- и взаимопомощи;

неукоснительное соблюдение отраслевых норм и требований по эксплуатации и ремонту зданий, сооружений и оборудования;

проведение осмотров, наблюдений и освидетельствований технического состояния зданий, сооружений, их отдельных конструктивных элементов, грузоподъёмных машин и механизмов, транспортных средств, сосудов, работающих под давлением.

обеспечение радиационной безопасности.

Для оказания помощи пострадавшим на каждом рабочем месте имеется аптечка первой медицинской помощи с необходимой номенклатурой лекарственных средств, для оказания помощи на месте.

11. Технико-экономическая часть

11.1 Общие положения

Между ТОО «Saryarka Resources Capital» и Министерством по инвестициям и развитию Республики Казахстан (Министерством индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан) заключен контракт №5313-ТПИ от 05 июня 2018 года на добычу меди на Алмалинском рудном поле в Карагандинской области Республики Казахстан (далее – Контракт).

В рабочей программе принята схема реализации предприятием своей конечной продукции – окисленной и вторичной руды предприятию по переработке по цене 1550 тенге за тонну в первый год отработки и 1700,0 тенге за тонну со второго года отработки. Причиной роста цены за тонну руды является начало добычи вторичной руды, которая ведет к значительному росту вскрышных работ.

В экономической модели отработки запасов принята организация работы карьера, когда горные работы выполняются в большинстве силами субподрядными организациями, на основании субподрядных договоров.

Тарифы на электроэнергию, воду и тепло, нормы расхода и стоимость вспомогательных материалов, ставки ФОТ, транспортные тарифы, принимаются в течение намеченного периода разработки месторождения такими, какими они сложились на горных предприятиях РК в 2022 г.

11.2 Капитальные вложения

Для достижения проектной производительности, учитывая, что все горные работы будут проводиться субподрядными организациями, строительство капитальных зданий и сооружений, а также приобретение горно-транспортного и вспомогательного оборудования не предусматривается.

За весь период работы общее капиталовложение составят – 3 928 678,58 тыс. тг.

11.3 Амортизационные отчисления

Амортизационные отчисления представляют собой отчисления предприятием денежных средств в фонд развития и обновления своих основных фондов. Объём амортизационных отчислений относят на вычеты при определении корпоративного налога, и служит ориентиром для оценки объёма средств текущего ремонта, а также для определения налога на имущество.

Эти отчисления регламентируются НК РК в зависимости от вида производимых капитальных вложений. Все капитальные вложения разбиваются на амортизационные группы, для которых НК РК предусмотрены соответствующие предельные ставки амортизации.

Затраты на проведение геологоразведочных, горно-капитальных работ для проведения добычи (ГКР), проектных работ и ТЭО, выплаты бонусов и платы за геологическую информацию отнесены в отдельную группу, для

которой НК РК предусмотрена предельная ставка амортизации в 25% (ст.111).

Расчёт амортизационных отчислений в данной модели выполнен, для каждой амортизационной группы основных фондов и активов по предельным ставкам, установленным НК РК (ст.117).

Ставки амортизации могут быть приняты для горнотранспортного оборудования карьеров и рудников, оборудования обогатительной фабрики и химической лаборатории - не более 25%; для общекомбинатского транспорта, электроснабжения, и прочего оборудования не более 15%; для зданий и строений, и сооружений - 10% (ст. 120). По этим нормам и был выполнен расчёт амортизационных отчислений.

Расчёт амортизационных отчислений, которые остаются у предприятия и используются для реинвестирования выбывающих основных средств, производился по каждой группе, в каждом году добычи отдельно. Принятый способ расчёта амортизации - по предельным ставкам от остаточной стоимости амортизируемых активов группы, образующейся на конец отчетного года (стоимостной баланс группы).

Если стоимостной баланс составляет менее 300 месячных расчётных показателей (порядка 2,25 тыс. долларов), он может полностью амортизироваться в текущем году.

Вследствие окончания срока работ образуется остаточная стоимость основных фондов и активов на конец разработки. Предполагается, что она будет реализована. Поэтому эта стоимость включена в денежный поток наличности предприятия.

11.4 Эксплуатационные затраты

Цены на электроэнергию, ГСМ, материалы и услуги в ТЭО принимаются фактическими, т.е. такими, какими они сложились в 2022г. на горнодобывающих предприятиях РК. На отдельные виды материалов и услуг использованы также современные действующие цены по прайс-листам.

Эксплуатационные расходы при производстве горных работ складываются из расходов на

- производство буровзрывных работ (бурения и взрывание горной массы в целике);
- погрузовыемочные работы и транспортировки отбитой и отгруженной на самосвалы горной массы на борт карьера или на рудные штабеля для выщелачивания.

Стоимость буровзрывных работ составит 55 373 129 тыс. тг., удельные затраты на 1 м3 – 464 тенге без НДС.

Стоимость транспортировки и выемочно-погрузочных работ составят за весь период работы карьера по вскрыше составит 36 277 346 тыс. тг, и 41 079 665 тыс. тг. по руде, т. е. 648,2 тг. без НДС в пересчёте на 1 $м^3$ вскрыши и 1 т руды.

В состав затрат входят также расходы по статьям контрактных обязательств недропользователя.

Социально-экономическое развитие региона и его инфраструктуры (67 275 тыс. тг.)

Подготовка и переподготовка казахстанского персонала (261 614 тыс. тг.)

Отчисления в ликвидационный фонд (2 616 145 тыс. тг.)

Отчисление на НИОКР (2 710 271) тыс. тг.

11.5 Доход предприятия

11.5.1. Цена на товарную продукцию

При проведении открытых работ на месторождении Алмалы будут получены основные товарные продукты - оксидная и вторичная медьсодержащая руда.

Стоимость реализации продукта установлена на уровне 1550 тг. за тонну оксидной руды и 1200 тенге за тонну вторичной руды. Цены отличаются из-за разных тип руды и затратами, связанными с их добычей. Поскольку, промышленная добыча вторичных руд начинается в 2024 г., начисляемый НДПИ по ним первые 5 лет составит 0% согласно изменениям в налоговом кодексе от 11 июля 2022 г. (Закон Республики Казахстан «О внесении изменений и дополнений в Кодекс Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» (Налоговый кодекс) и Закон Республики Казахстан «О введении в действие Кодекса Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» (Налоговый кодекс)»). Также, с 2029 г. цена за тонну вторичной руды составит 1900 тенге. Причиной роста цены является завершения срока льготы по НДПИ для низкорентабельных месторождений, и начисления НДПИ со ставкой 8,55%.

11.5.2 Валовой доход предприятия

Товарная продукция и доход предприятия приводится по основному варианту (контур карьера 0,15%). За весь период работы будет получено:

- 23 083 082 т окисленных руд;
- 143 589 455 т вторичных руд;

Реализация товарной продукции за 13-летний период добычи составит, 269 872 984 тыс. тг.

Таким образом, валовой доход предприятия за весь период оценивается в 10 055 377 тыс. тг., а среднегодовой доход – 773 491 тыс. тг.

11.6. Налоговый режим предприятия

Налогообложение предприятия в данной экономической модели предусматривается в соответствии с НК РК. Кроме общегосударственных налогов и платежей горное предприятие производит отчисление по специальным платежам. Налогообложение по недропользованию в соответствии с НК РК 2022г. должно производиться и учитываться отдельно. Для этой операции предусматриваются специальные налоги по налоговому кодексу и платежи, определённые контрактом на недропользование.

11.6.1. Налогообложение и отчисления недропользованию

К специальным платежам недропользователей относятся подписной бонус, возмещение исторических затрат, бонус коммерческого обнаружения, налог на добычу полезного ископаемого (НДПИ), налог на сверхприбыль недропользователя, который в данном проекте не начисляется, в связи малой рентабельностью отработки. Кроме того, горное предприятие облагается контрактными обязательствами, по которым обязано производить выплаты по социальному развитию региона, отчислять средства на развитие региона и производить выплаты в фонд ликвидации предприятия.

В соответствии с НК РК, учёт налогообложения по недропользованию производится отдельно. Важным моментом при оценке специальных платежей и налогов недропользователей является определение налогооблагаемой базы по НДПИ в соответствии с налоговым законодательством Республики Казахстан.

11.6.1.1. Налог на добычу полезных ископаемых

В соответствии с действующим налоговым законодательством РК (статьи 337-339 НК РК) определено, что объектом обложения НДПИ по твердым полезным ископаемым является физический объем запасов полезных ископаемых, содержащихся в минеральном сырье извлечение, использование (реализация) которых предусматривается условиями контракта на недропользование, за вычетом объема нормируемых потерь при операции недропользования, т.е. при добыче.

В связи с этим при расчёте НДПИ должны быть предусмотрены нормируемые потери в виде коэффициента извлечения меди при добыче.

В соответствии со статьей 338 НК РК, налоговой базой для исчисления налога на добычу полезных ископаемых является стоимость облагаемого объема погашенных запасов полезных ископаемых, содержащихся в минеральном сырье.

Стоимость биржевых металлов оценивается исходя из их котировок на ЛБМ.

Таким образом, стоимость меди в погашаемых запасах на предстоящий период добычи определяется исходя из прогнозной биржевой цены на этот период – 3450,0 тыс. тг. тенге за 1т.

Налогооблагаемая база по НДПИ оценивается по стоимости погашенных запасов меди и попутных металлов, за минусом нормативных потерь (4%). Согласно новым изменениям в НК РК, для действующих низкорентабельных месторождений меди с рентабельностью ниже 5%, ставка НДПИ равна 5,7%, для месторождений (части месторождений) где промышленная добыча начинается после 1 января 2023 г. с рентабельностью ниже 15%, ставка НДПИ равна 0% (на 5 лет), в остальных случаях ставка НДПИ равна 8,55%. Поскольку ожидаемая рентабельность добычи оксидных руд на месторождении Алмалы ниже 5%, применяемая ставка НДПИ равна 5,7%. Также, поскольку рентабельность добычи вторичных руд ожидается ниже

15%, и поскольку их добыча начинается в 2024 г. применяемая ставка НДПИ на первые 5 лет составит 0%, после 8,55%.

11.6.1.2. Прочие лицензионные условия

Отчисления в фонд развития региона определены контрактом в период добычи в размере 5 175 тыс. тг. ежегодно, всего – 67 275 тыс. тг.

Отчисления на подготовку казахстанских кадров производятся в размере 0,1% от ежегодных материальных затрат и составляют за весь период - 259 849 тыс. тг.

Отчисления по НДПИ – ежегодно в среднем составят – 6 635 703 тыс. тг., всего 86 264 138 тыс. тг.

11.6.2. Налоги и платежи общего назначения

К общегосударственным налогам, кроме специальных платежей и налогов недропользователей, относятся НДС, корпоративный налог, отчисления по социальному налогу, налог на имущество, налог на транспортные средства, налог на землю, отчисления в фонд охраны природы (платы за размещение, вскрышных и вмещающих пород при добыче, плата за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ).

11.6.3. Бюджетная эффективность проекта разработки

Бюджетная эффективность проекта разработки месторождения оценивается не только размеру налоговых поступлений и обязательных платежей, но также по поступлениям, осуществляемым предприятием в местные бюджеты и в различные фонды социального назначения. Это, прежде всего, отчислении в:

- фонд развития региона, где осуществляется деятельность предприятия;
- фонд подготовка казахстанских кадров;
- отчисления в ликвидационный фонд;
- пенсионные фонды;
- индивидуального подоходного налога.

Первые 5 статей определены контрактными обязательствами, их размер приведён в предыдущей главе. Эти отчисления входят в эксплуатационные затраты предприятия.

Отчисления в пенсионные фонды производятся предприятиям на счёт физических лиц в пределах 10% от дохода, и в эксплуатационные затраты предприятия не входят. Индивидуальный подоходный налог с дохода физических лиц взимается по месту получения этого дохода, эти отчисления в эксплуатационные затраты предприятия также не входят.

Основная доля бюджетных поступлений от разработки месторождения приходится на НДПИ – 86 264 138 тыс. тг. 73,9% от всех платежей в бюджет. Доля остальных налогов и платежей в общих бюджетных поступлениях 26,1%.

В целом, поступления в бюджет и внебюджетные фонды РК, включая все налоги и отчисления в пенсионный фонд и индивидуальный подоходный

налог с физических лиц, по данному проекту оцениваются за весь период работы предприятия в 123 819 109 тыс. тг. что составляет 45,9% от валового дохода предприятия.

Список использованных источников

1. Инструкция по составлению плана горных работ, утвержденная Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351.

2. «Правила 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 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 07.11.2018 №722.), 2018 год. 26.12.2022 № 336 год.

3. Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 09.04.2023 г.)

4. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки (Приказ Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью МЧС РК от 19 сентября 2013 года № 42 О согласовании методических рекомендаций в области промышленной безопасности).

5. Методические указания по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости (согласованы приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от «22» сентября 2008 года №39).

Приложение 1 - Техническое задание на проектирование

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на разработку экономической части с сопровождением согласования в компетентных органах «Плана горных работ месторождения Алмалы», разработка и согласование «Плана ликвидации последствий и расчет стоимости ликвидации последствий операций на месторождении Алмалы»

№	Наименование сведений	Примечание
	1. Общие сведения	
1	Заказчик проекта	ТОО «Saryarka Resources Capital».
2	Наименование месторождения	месторождение Алмалы.
3	Расположение месторождения	РК, Карагандинская область, Шетский район
4	Способ разработки	Открытый
5	Режим работы предприятия	Круглогодичный, непрерывный – 365 (366) дней в году, 2 смены по 12 часов. Вахтовый метод работы.
5.1	Применимое оборудование	Открытые горные работы: Экскаваторы на руде объем ковша 6м3 – 6ед. Самосвалы Sany SKT 80тн – 25шт Бульдозеры Shantui SD32 – 5шт Бульдозер Shantui -5 (2шт) Грейдеры SEM – 2шт Каток XSMG – 2шт Поливоорасительная установка LGMG (1шт) Фронтальный Погрузчик Hitachi -1шт Бульдозер Колесный - 1шт
6	Состав работ	Исполнителю требуется : 1) проверка и согласование предоставленного Заказчиком Плана горных работ на соответствие требованиям законодательства и укомплектованность; разработка раздела финанасово- экономической модели с расчетом необходимых и Инвестицийи к Плану горных работ; сопровождение для получения положительного заключения Плана горных работ в РГУ Департамент Комитета промышленной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан по Карагандинской области; 2) разработать и согласовать «Плана ликвидации последствий недропользования месторождении Алмалы» в Комитете промышленной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан по Карагандинской области; Проектную документацию п1 и п2 согласовать в Комитета промышленной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан по Карагандинской области с получением положительного заключения экспертизы промышленной безопасности. Перед подачей на государственную экспертизу проектная документация должна направлена на проверку и согласование Заказчику.
7	Требования к Исполнителю	Потенциальный поставщик услуг должен иметь: - положительный опыт в разработке Плана горных работ и Плана ликвидации последствии по

		недропользованию твердых полезных ископаемых и согласованием в государственных органах.
8	Основные требования к Плану горных работ	1. План Горных работ должен соответствовать Инструкции по составлению плана горных работ (Утвержденной приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года №351). 2. План ликвидации должен соответствовать Инструкции по составлению плана ликвидации и Методике расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых. (Утвержденной приказом Министра по инновациям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018г. №386.).
9	Общие требования к выполняемым работам	Данные работы должны быть разработаны согласно законодательства РК, включая, но не ограничиваясь: • Кодекс Республик Казахстан «О недрах и недропользования» от 27.12.2017 года №125 - VI; • Инструкция составления плана горных работ, Приказ Министра по инвестициям и развитию РК, от 18 мая 2018 года №351. • Инструкции по составлению плана ликвидации последствии и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операции по добыче твердых полезных ископаемых, утвержденный Приказом Министра по инвестициям и развития РК от 24 мая 2018 года №386 • Правила промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущие горные и геологоразведочные работы, утвержденные приказом Министра по инвестиции и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014года №352; • Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способам разработки от 19 сентября 2013года №42; • Вводный кодекс РК от 9 июля 2003года №481-II; • Экологический кодекс РК от 2 января 2021 года №400- VI; • Налоговый кодекс РК от 25 декабря 2017 года №120-VI; • Потенциальный поставщик составляет и предоставляет документацию, разработанную в соответствии с применимыми законодательными требованиями Республики Казахстан; • Потенциальны поставщик должен строго придерживаться установленных сроков, определённых Заказчикам, для передачи документации в электронной форме (электронная

		почта); • Потенциальный поставщик подготавливает черновой вариант проектной документации для рассмотрения Заказчиком. После рассмотрения потенциальный поставщик учитывает все замечания Заказчика и предоставляет откорректированную версию документа для заключительного согласования с Заказчиком. После рассмотрения потенциальный поставщик еженедельно предоставляет информационный отчет о ходе разработки проекта. Проект должен быть предоставлен в 2-х экземплярах Заказчику (и отдельно экземпляры, которые будут передаваться в компетентные органы для получения положительных заключений) на бумажном и электронном носителе (в формате pdf., doc., dwg.).
10	Требования к рекультивации нарушенных земель	Проект должен включать меры, обеспечивающие соблюдение требований по рациональному и комплексному использованию недр, меры по рекультивации нарушаемых земель, в соответствии с действующими нормативными документами РК. Решения по рекультивации учесть в плане ликвидации последствий деятельности.
11	Требования к оформлению материалов проектной документации	Электронная версия материалов на CD в 2(двух) экз. в истинных форматах: – текстовые материалы – DOC MS Word; – электронные таблицы – XLS MS Excel (с сохранением формул и связей); – графические – DWG AutoCAD, DXF. Электронные версия материалов с подписями и печатями в формате *.PDF. Результаты проектирования и планирования открытых горных работ в формате ГИС Micromine. Бумажный носитель, с подписями и печатями – 2 (два) экз.,
12	Срок разработки проекта	2 месяца, без учета времени, требуемого на согласования в уполномоченных органах. (продление сроков исполнения возможно по обоюдному согласию сторон).

Приложение 2- Горный отвод

Приложение 1 к Контракту
№_____ г.
на право недропользования
медь
(вид полезного ископаемого)
добыча
(вид недропользования)
от 09.02. 2018 год
рег.№ 1012-Д-ТПИ

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И РАЗВИТИЮ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»

ГОРНЫЙ ОТВОД

Предоставлен **товариществу с ограниченной ответственностью «Saryarka Resources Capital»** на добычу меди на Алмалинском месторождении на основании **решения Компетентного органа (Протокол от 15.12.2017 г).**

Горный отвод расположен в **Карагандинской области**.

Границы горного отвода показаны на картограмме и обозначены угловыми точками: **с № 1 по № 8:**

Угловые точки №№ п/п	Координаты угловых точек					
	Северная широта			Восточная долгота		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
1	48	39	23.3	73	55	22.02
2	48	39	43.6	73	55	29.66
3	48	39	50.7	73	55	48.0
4	48	40	09.9	73	56	14.9
5	48	40	3.02	73	56	29.44
6	48	39	44.3	73	56	19.4
7	48	39	40.08	73	56	7.09
8	48	39	18.7	73	55	34.8

Площадь горного отвода – **0,906 (ноль целых девятьсот шесть тысячных) кв. км.**

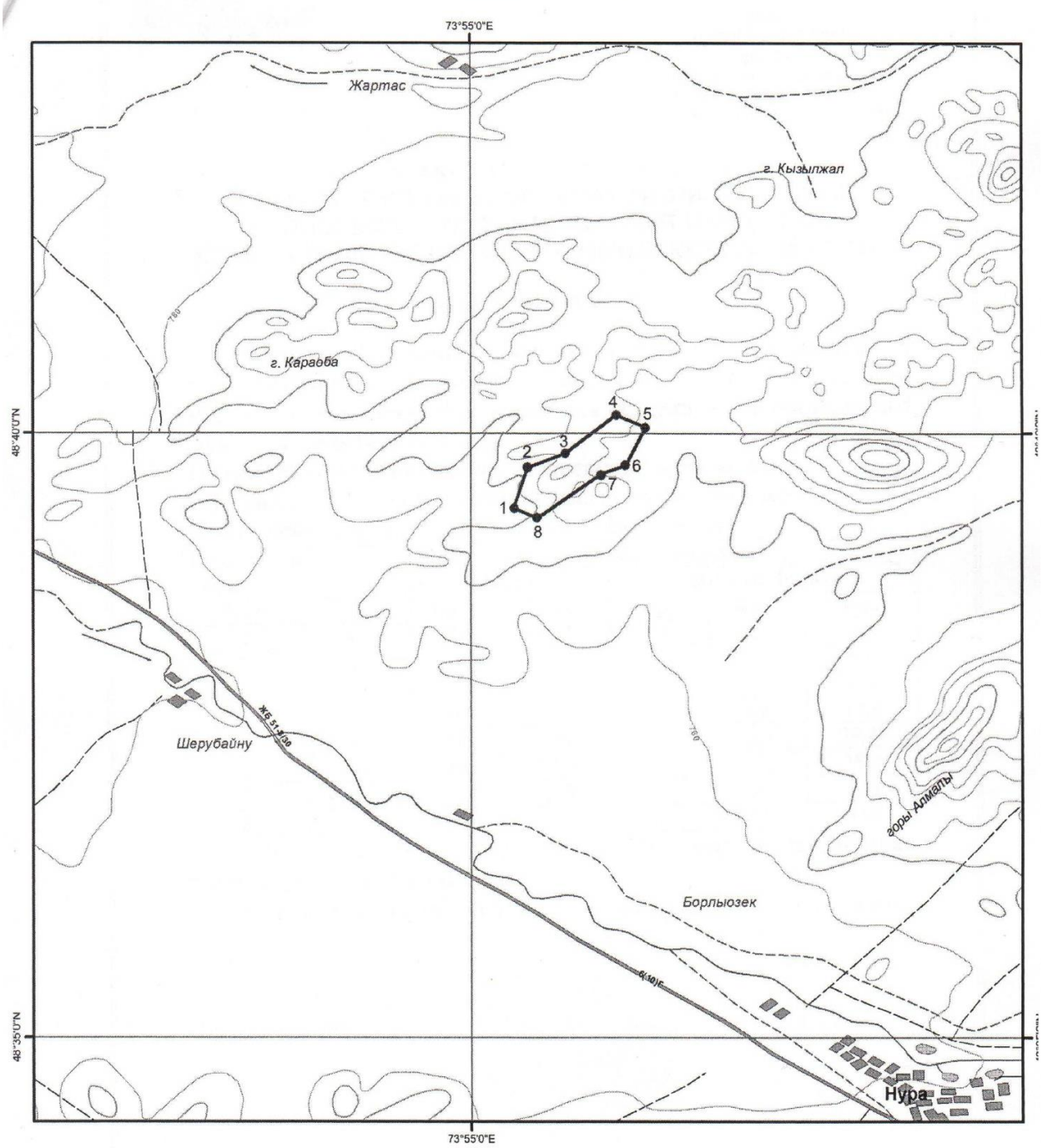
Глубина горного отвода – до горизонта **+765 метров.**

Заместитель председателя **Т. Сатиев**

г. Астана
февраль, 2018 год

Картограмма расположения горного отвода
месторождения Алмалинское

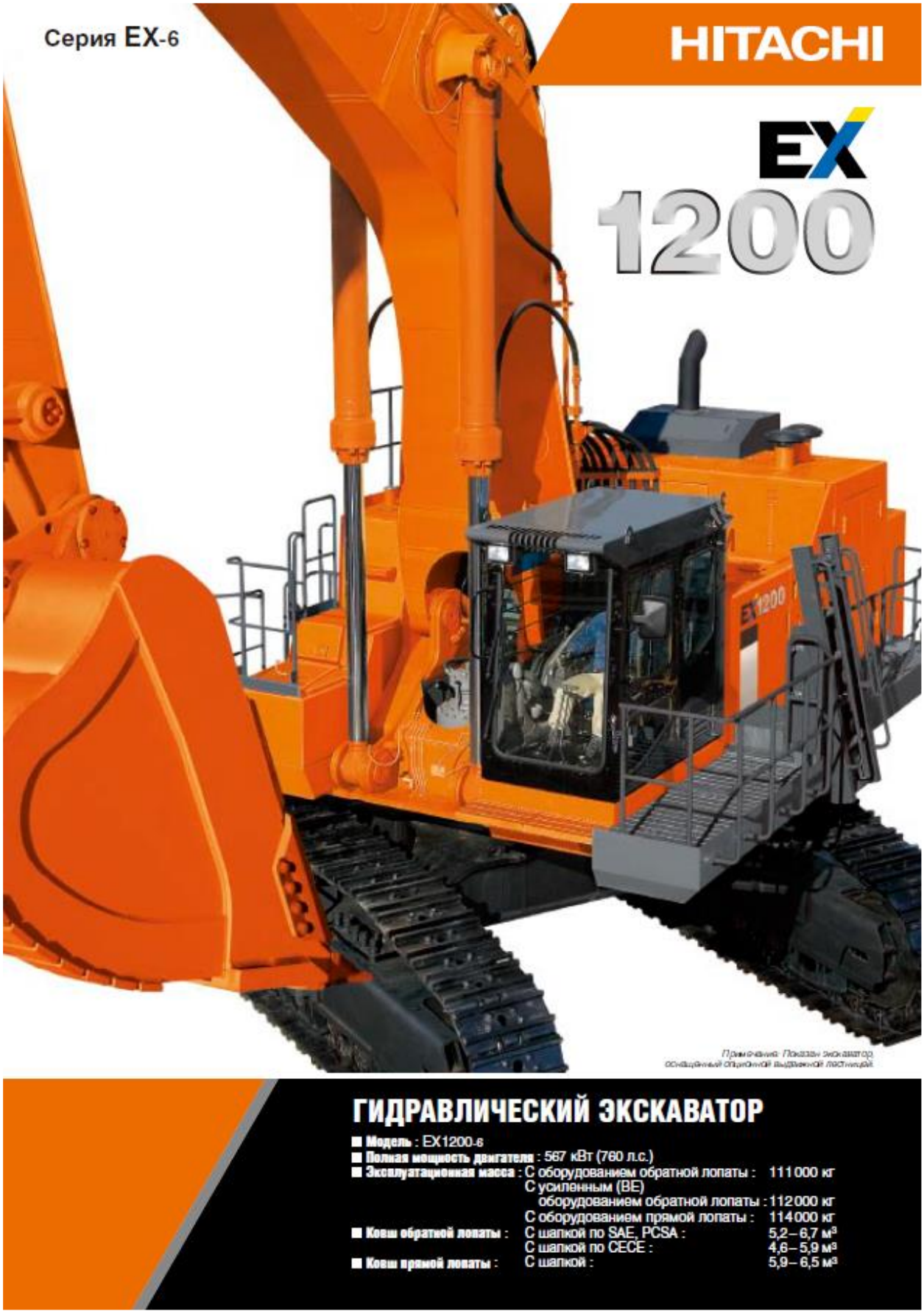
Масштаб 1:80 000



- контур горного отвода

Астана - 2018

Приложение 3- Технические характеристики экскаватора типа Hitachi- ex1200



Впечатляющая производительность

Передовые технологии Хитачи позволяют справляться с работой быстрее

Производительность: рост приблизительно на 9% (в режиме H/P)

(по сравнению с предшествующей моделью с рабочим оборудованием исполнения BE)

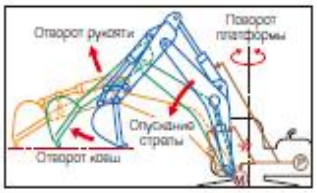
Передовые гидравлические технологии

Система рециркуляции в контуре стрелы

При опускании стрелы вес рабочего оборудования эффективно используется для подпитки рабочей линии гидроцилиндра стрелы от слива. При такой схеме возрастает количество рабочей жидкости, подаваемой насосом к рукояти, что увеличивает скорость ее опускания при совмещении движений стрелы и рукояти.

Одновременное управление стрелой и рукоятью

При одновременном выполнении поворота платформы, опускания стрелы и отворота рукояти или при планировочных операциях (опускание стрелы + отворот рукояти) скорость отворота рукояти может быть значительно увеличена. Регулируемый дроссель, установленный в контуре рукояти, регулирует расход рабочей жидкости при совмещении отворота рукояти с другими рабочими движениями.



Режимы приоритета подъема стрелы или поворота платформы

Путем выбора режима приоритета стрелы или поворота платформы можно повысить производительность.

Режим приоритета стрелы

В этом режиме возрастает скорость подъема стрелы, что позволяет снизить продолжительность рабочего цикла, включающего набор грунта, поворот платформы и выгрузку, в условиях, когда угол поворота платформы мал.

Режим приоритета поворота платформы

В этом режиме возрастает скорость поворота платформы, что позволяет снизить продолжительность рабочего цикла, включающего набор грунта, поворот платформы и выгрузку, в условиях, когда угол поворота платформы велик.

Путем установки этого переключателя в одно из трех положений можно выбрать один из трех рабочих режимов, указанных ниже.

Положение 1: Режим приоритета стрелы
Положение 2: Нормальный режим
Положение 3: Режим приоритета поворота платформы

Два режима работы стрелы

В зависимости от характера выполняемых работ можно выбрать два режима работы стрелы: комфортный режим и режим повышенной мощности, что увеличивает срок службы машины. При установке переключателя режимов работы стрелы в положение ВКЛ. выбирается комфортный режим работы для эффективной разработки грунта, а при установке переключателя в положение ВЫКЛ. выбирается режим повышенной мощности для высокопроизводительной разработки грунта.

Примечание: Показанный ковш спроектирован по индивидуальному заказу

Улучшенные эксплуатационные показатели

Повышенное усилие подъема стрелы

Усилие подъема стрелы увеличено для того, чтобы легко поднимать большие куски породы на карьерах и разрезах.

- **Усилие подъема стрелы:**
  Увеличение приблизительно на 8%
  (по сравнению с предшествующей моделью с рабочим оборудованием исполнения BE; рукоять установлена вертикально, а ковш опущен на землю)

Повышенная мобильность

Повышение мобильности достигнуто за счет более высокого тягового усилия и уменьшения радиуса поворота.

- **Тяговое усилие:**
  Увеличение приблизительно на 14%
  (по сравнению с предшествующей моделью)

Повышенное усилие копания

Усилие копания повышено для того, чтобы добиться эффективной разработки породы на карьерах и разрезах, используя усиленное (BE) или стандартное рабочее оборудование.

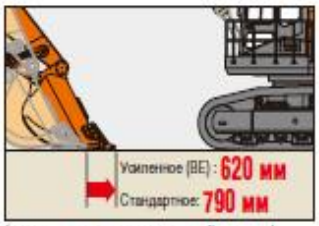
Улучшенные показатели работы платформы

При разработке траншей под прокладку трубопроводов и другие цели копание с прижатием ковша к стенке траншеи осуществляется более эффективно. Поворот платформы при нахождении машины на склонах также происходит более эффективно

- **Крутящий момент вращения платформы:**
  Увеличение приблизительно на 8%
  (по сравнению с предшествующей моделью)

Разработка грунта ближе к машине

За счет изменения конструкции сочленений стрелы стала возможной разработка грунта ближе к машине для более эффективной работы совместно с автосамосвалами.



(по сравнению с предшествующей моделью)

Высокий рабочий ресурс – машина прослужит долго

Усиленная ходовая часть имеет высокий рабочий ресурс даже в тяжелых условиях применения

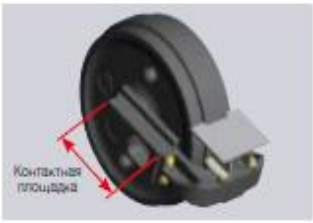
Усиленная ходовая часть

Увеличенные звенья гусеничной цепи

За счет увеличения размеров звеньев гусеничной цепи повышена их прочность. Достигнуто повышение долговечности и надежности, столь необходимое при эксплуатации в сложных грунтовых условиях.

Усиленный суппорт натяжного колеса (ленивца)

Длина контакта суппорта натяжного колеса увеличена приблизительно на 90 % с целью повышения прочности и рабочего ресурса.



Долговечные кронштейны крепления направляющих натяжных колес

Увеличенная толщина кронштейнов натяжных катков повышает их надежность.

Укрупненные опорные и поддерживающие катки, звездочки и натяжные колеса

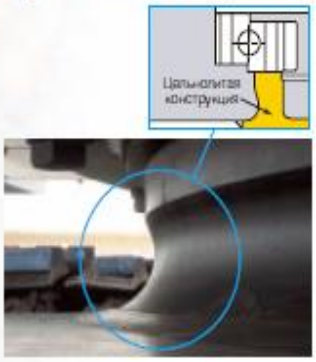
Гусеницы усилены с учетом повышенной мобильности путем увеличения ширины и диаметра катков, ширины зубьев звездочек и ширины натяжных колес.

Примечание: Показанная машина содержит спроектированный по индивидуальному заказу компоненты, включая усиленный щиток гусеничных рам.

Усовершенствованная конструкция

Ходовая рама

Интегрированная цельнолитая центральная часть ходовой рамы позволяет избежать концентрации напряжений и повышает надежность.



Долговечный опорно-поворотный подшипник

Количество шариков опорно-поворотного подшипника, на который опирается платформа, увеличено для повышения его несущей способности приблизительно на 6% (по сравнению с предшествующей моделью). Достигнуто повышение плавности вращения платформы даже в условиях высоких нагрузок.

Отдельный маслоохладитель

Маслоохладитель отделен от радиатора двигателя для эффективного охлаждения рабочей жидкости гидросистемы. Это способствует увеличению срока службы гидрооборудования.

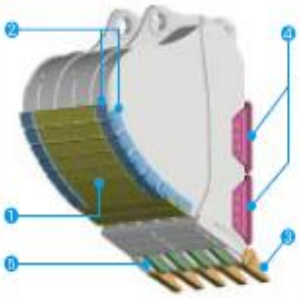
Новые напорные фильтры

На выходе гидравлических насосов установлены напорные фильтры, эффективно защищающие гидравлические линии и повышающие надежность.

Скальные ковши вместимостью 5,2 м³ / 5,8 м³

Ковши для скального грунта специально усилены для повышения износостойкости и ударопрочности.

Скальные ковши вместимостью 5,8 м³



(1) Двойные противоизносные пластины
(2) Усиление ковша по углам
(3) Большие зубья для разработки скальных пород
(4) Двойные охватывающие накладки стенок ковша
(5) Охватывающие накладки режущей кромки

Надежные заполненные смазкой шарниры с плавающими пальцами

Два заполненных смазкой шарнира с плавающими пальцами на ковше имеют повышенную герметичность, увеличивают рабочий ресурс пальцев и снижают ремонтные расходы. Бобышки на переднем конце рукояти закрыты провоизносными пластинами.

Мощные моторы хода

Моторы хода имеют компактную конструкцию, что уменьшает вероятность их повреждения в условиях повышенной мобильности и снижает время простоев.

Повышенная комфортность условий труда оператора

Просторная кабина имеет эргономичный дизайн и прекрасную обзорность, повышая комфортность условий труда оператора и снижая его утомляемость.

Новая просторная и комфортная кабина

Новая просторная кабина, опирающаяся на эластичные гидро-опоры, повышает комфортность условий труда оператора и имеет прекрасную обзорность. Вибро- и шумоизоляция обеспечивают комфорт при движении и работе, снижая утомляемость оператора.

Прекрасная обзорность

Площадь остекления увеличена для улучшения обзорности. В частности, улучшена обзорность правого переднего сектора для удобства при передвижении и разработке грунта.

Большое пространство для ног

Пространство для ног расширено вперед, а форма педалей изменена для повышения удобства ножного управления.

Рукоятки управления с коротким ходом

Короткоходные джойстики, перемещаемые движением кистей рук, опирающихся на подлокотники, позволяют работать непрерывно в течение длительного времени.

● **Усилие на джойстиках управления: Снижение приблизительно на 30%**
(по сравнению с предшествующей моделью)

Комфортное сиденье оператора

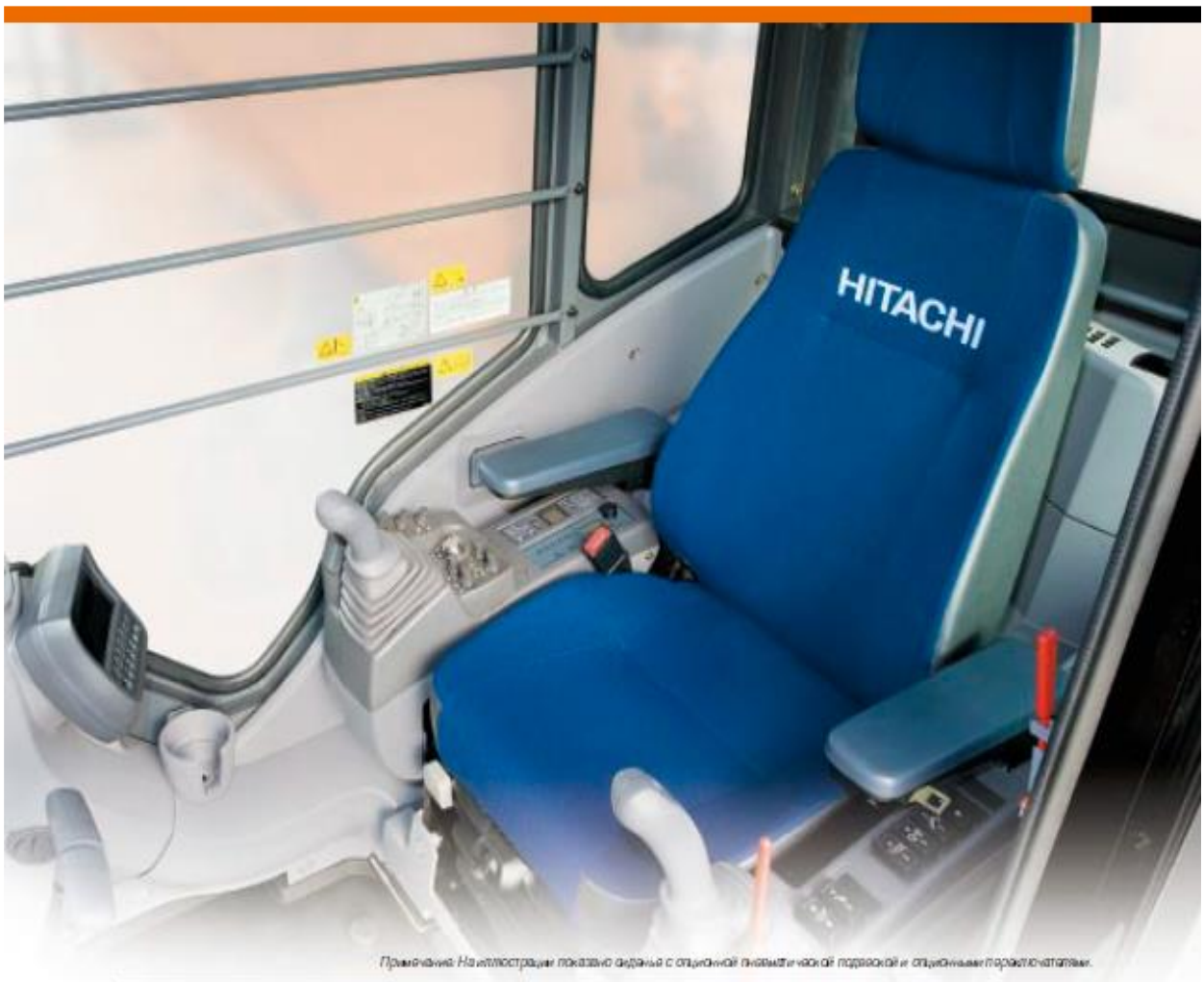
Сиденье оператора имеет эргономичную конструкцию, рассчитанную на многочасовую удобную работу. Спинка сиденья расширена для устойчивости позы оператора, а форма подголовника изменена для повышения комфортности.

Поддержание избыточного давления воздуха в кабине

Кабина имеет герметичную конструкцию с поддержанием избыточного давления воздуха для предотвращения проникновения пыли и мусора извне.

Светодиодная лампа над головой

Для освещения кабины впервые применена светодиодная лампа, которая имеет более длительный срок службы, чем обычные электрические лампы. Этого освещения оператору достаточно, например, для составления записей в ночное время.



Примечание: На иллюстрации показано сиденье с опционной пневматической подвеской и опционными переключателями.

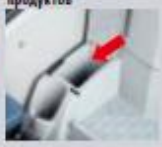
Различное оборудование

Панель управления

Полностью автоматизированный кондиционер воздуха и радиоприемник FM/AM

Подстаканник

Отсек для хранения горячих и холодных продуктов



Большой вещевой отсек

Солнцезащитный козырек (опционно)

Многофункциональный, многоязычный монитор

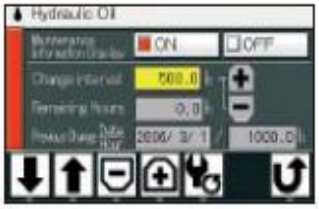
Большой многофункциональный, многоязычный ЖК монитор расположен так, что с него можно легко считывать информацию.

Видеокамера заднего обзора

Ничем не заслоняемое изображение от видеокамеры заднего обзора, установленной на противовесе, выводится на большой цветной ЖК дисплей. Это повышает безопасность при вращении платформы и движении машины задним ходом.

Плановое техническое обслуживание

На экран монитора можно выводить интервалы плановой замены масла двигателя, рабочей жидкости гидросистемы, фильтров. При необходимости монитор выдает предупреждение оператору о том, что наступило время плановой замены.



9

Экологичная конструкция и повышенная безопасность

Приоритетное внимание вопросам безопасности и учет проблем защиты окружающей среды с экологически чистым двигателем

Приоритетное внимание вопросам безопасности

Прочная кабина с верхним защитным ограждением

Прочная кабина имеет каркас безопасности, отвечающий требованиям OPG* уровень II (ИСО), для защиты оператора от падающих предметов. По требованию заказчика кабина может быть оснащена передним защитным ограждением.

** Operator Protective Guard – защитное ограждение оператора*

Рычаг отключения системы гидроуправления

Рычаг отключения системы гидроуправления позволяет предотвратить случайное срабатывание органов управления машиной.

Передние фары с регулируемым углом установки

Передние фары, установленные на кабине, допускают регулировку угла установки для надлежащего освещения рабочей зоны.

Лампа освещения ступеней

Лампа освещения ступеней включается после извлечения ключа зажигания и горит одну минуту. Эта лампа удобна при работе в ночное время.

Широкие боковые проходы и большие поручни

В необходимых местах предусмотрены широкие боковые проходы и большие поручни, упрощающие доступ в кабину и обеспечивающие безопасность при техническом обслуживании и контрольном осмотре. Поручни отвечают требованиям EN*.

** European Norm - Европейский стандарт*

Учет проблем защиты окружающей среды

Новый экологически чистый двигатель

Применяется новый экологически чистый двигатель, который отвечает требованиям Tier 2 нормативного законодательства EPA (США), регламентирующего эмиссию вредных веществ, и отличается низким содержанием NOx и твердых частиц в отработавших газах.

Вентилятор с регулируемой частотой вращения

Для охлаждения маслоохладителя применяется электрогидравлический вентилятор большого диаметра (1120 мм), имеющий регулируемую частоту вращения. Частота вращения вентилятора оптимизируется в зависимости от условий эксплуатации, включая температуру окружающего воздуха, что обеспечивает эффективное охлаждение и снижение уровня шума.

Алюминиевые радиатор двигателя, маслоохладитель и конденсатор кондиционера воздуха

Изготовленные из алюминия радиатор двигателя, маслоохладитель и конденсатор кондиционера воздуха являются коррозионостойкими и пригодны для вторичной переработки.

Маркировка изделий, допускающих вторичную переработку

Все полимерные изделия имеют маркировку, упрощающую их утилизацию после изъятия из эксплуатации.

Снижение нагрузки на окружающую среду

В конструкции машины, включая оболочки электропроводки, маслоохладитель и блок управления, не применяются компоненты с содержанием свинца. Также не используется асбест.

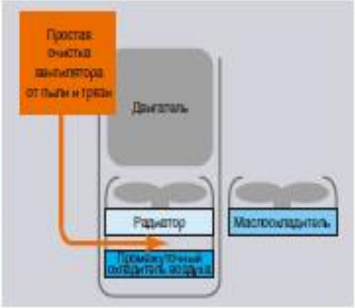
Упрощенное техническое обслуживание

Снижение трудоемкости технического обслуживания, осмотра и очистки

Упрощение очистки зоны, примыкающей к двигателю

Параллельная компоновка радиатора и маслоохладителя

За счет расположения радиатора двигателя и маслоохладителя бок о бок повышена эффективность охлаждения.
Такая компоновка также значительно экономит затраты времени и труда на очистку.



Упрощение очистки зоны, примыкающей к маслоохладителю

Конденсатор кондиционера воздуха открывается для упрощения доступа к маслоохладителю, расположенному сзади, и его очистки.

Упрощенное техническое обслуживание

Автоматический эжектор пыли (воздухоочистителя)

Автоматический эжектор пыли автоматически удаляет атмосферную пыль и частицы для поддержания фильтрующих элементов в чистом состоянии и увеличения интервалов их замены.

Увеличенные интервалы замены фильтров

Интервалы замены фильтров гидросистемы увеличены с 500 до 1000 моточасов, что снижает текущие расходы.

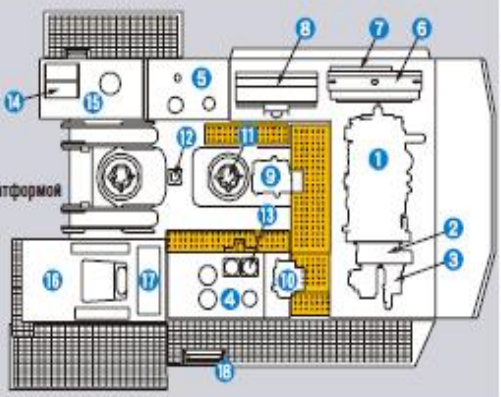
Автоматическая система смазки

Автоматическая система смазки рабочего оборудования, входящая в стандартную комплектацию машины, упрощает ежедневное техническое обслуживание, исключая операции смазывания опорно-поворотного круга и шарниров ковша.

Рациональное расположение обслуживаемого оборудования и проходов для доступа

Оборудование и проходы расположены с учетом обеспечения эффективности технического обслуживания и осмотра. Центральный проход обеспечивает легкий доступ к двигателю для его технического обслуживания.

1. Двигатель
2. Узел привода насосов
3. Гидравлические насосы (3 шт.)
4. Гидробак
5. Топливный бак
6. Радиатор двигателя
7. Охладитель воздуха двигателя
8. Маслоохладитель
9. Основной гидрораспределитель
10. Гидрораспределитель управления платформой
11. Моторы поворота (2 шт.)
12. Центральный коллектор
13. Фильтры
14. Аккумуляторные батареи
15. Отсек аккумуляторов и лубрикатора
16. Кабина оператора
17. Кондиционер воздуха
18. Выдвижная лестница (опционная)



Электрический шприц-пистолет для консистентной смазки

Электрический шприц-пистолет для консистентной смазки (с питанием из смазочного бака), входящий в стандартную комплектацию машины, оснащен катушкой для шланга и обеспечивает удобство смазывания опорно-поворотного круга и шарниров ковша.

Легкозаменяемый фильтр кондиционера воздуха

Фильтр кондиционера воздуха расположен в кабине за сиденьем оператора с левой стороны для простоты очистки и замены.

Удобно расположенный распределительный щит

Распределительный щит размещен в задней части кабины для удобства его осмотра.

Опционная выдвижная лестница

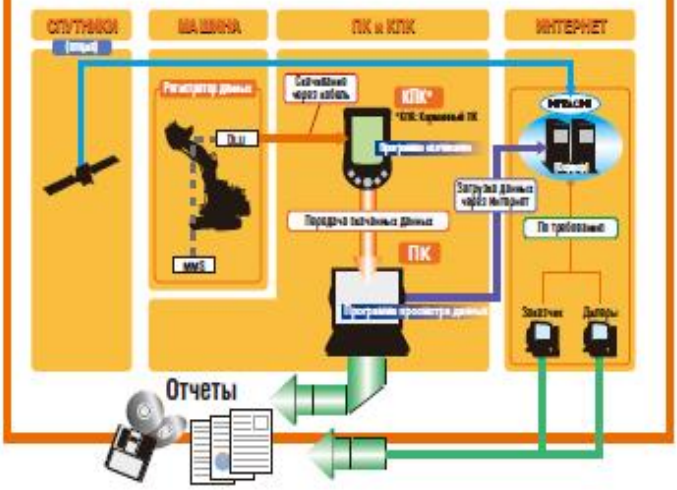
Выдвижная лестница устанавливается по заказу покупателя с левой стороны машины для упрощения подъема в кабину и на рабочую платформу.

Широко открываемые дверцы отсеков обслуживаемого оборудования

Дверцы отсеков обслуживаемого оборудования широко открываются для упрощения технического обслуживания.

Система MIC Mining

Система MIC mining компании Hitachi содержит блок регистрации данных DLU, который ежедневно регистрирует рабочее состояние машины и предупредительные сигналы, включая параметры работы двигателя и гидрооборудования. Зарегистрированные данные можно скачать при помощи ПК или КПК.



13

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ДВИГАТЕЛЬ

Модель ..... Cummins QSK23-C
Тип ..... 4-тактный, 6-цилиндровый рядный дизельный двигатель с водяным охлаждением, турбонаддувом и непосредственным впрыском топлива.
Номинальная мощность
SAE J1995, полная ..... 567 кВт (760 л.с.) при 1800 мин⁻¹ (об/мин)
Полезная ..... 552 кВт (740 л.с.) при 1800 мин⁻¹ (об/мин)
Рабочий объем..... 23,15 л
Вместимость топливного бака ..... 1 470 л

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Основные насосы ... 3 аксиально-поршневых насоса переменной производительности с управляемой планшайбой
Макс. подача..... 3 x 520 л/мин
Давление..... 31,9 МПа (325 кгс/см²)

ПОВОРОТНАЯ ПЛАТФОРМА

Скорость вращения платформы ..... 5,2 мин⁻¹ (об/мин)

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Скорости хода ..... Высокая : 0–3,5 км/ч
Низкая : 0–2,4 км/ч
Макс. тяговое усилие ..... 707 кН (72 100 кгс)
Преодолеваемый уклон пути макс. 70 % (35 градусов)

МАССА И ДАВЛЕНИЕ НА ГРУНТ

Экскаватор с оборудованием обратной лопаты

EX1200-6: При оснащении стрелой длиной 9,0 м, рукоятью длиной 3,6 м и ковшом вместимостью 5,2 м³ (с шапкой по SAE, PCSA)

Тип башмака гусеницы	Ширина башмака гусеницы	Эксплуатационная масса	Давление на грунт
С двумя грунтозацепами	700 мм	111 000 кг	142 кПа (1,45 кгс/см²)
	900 мм	113 000 кг	112 кПа (1,14 кгс/см²)

EX1200-6 с усиленным (BE) оборудованием обратной лопаты: При оснащении стрелой длиной 7,55 м, рукоятью длиной 3,4 м и ковшом вместимостью 6,7 м³ (с шапкой по SAE, PCSA)

Тип башмака гусеницы	Ширина башмака гусеницы	Эксплуатационная масса	Давление на грунт
С двумя грунтозацепами	700 мм	112 000 кг	143 кПа (1,46 кгс/см²)
	900 мм	114 000 кг	113 кПа (1,15 кгс/см²)

Экскаватор с оборудованием прямой лопаты

При оснащении ковшом с донной разгрузкой вместимостью 6,5 м³ (с шапкой)

Тип башмака гусеницы	Ширина башмака гусеницы	Эксплуатационная масса	Давление на грунт
С двумя грунтозацепами	700 мм	114 000 кг	146 кПа (1,49 кгс/см²)

ВАРИАНТЫ КОМПЛЕКТАЦИИ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ОБРАТНОЙ ЛОПАТЫ

Ковш

Вместимость		Ширина		Число зубьев	Масса	Тип	Плотность разрабатываемого материала, кг/м³	
							Усиленное (BE) оборудование	Стрела 9,0 м
С шапкой по SAE, PCSA	С шапкой по CECE	Без накладок на стенках	С накладками				Стрела BE 7,55 м Рукоять BE 3,4 м	Рукоять 3,4 м
5,2 м³	4,6 м³	1940 мм	2120 мм	5	4910 кг	◎	—	1800
5,2 м³	4,6 м³	1900 мм	2000 мм	5	5930 кг	●	—	1800
5,8 м³	5,1 м³	2120 мм	2220 мм	5	6930 кг	●	1800	—
6,7 м³	5,9 м³	2300 мм	2400 мм	5	6650 кг	◎	1800	—

● Скальный ковш ◎ Ковш общего назначение — Не применяется

ВАРИАНТЫ КОМПЛЕКТАЦИИ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРЯМОЙ ЛОПАТЫ

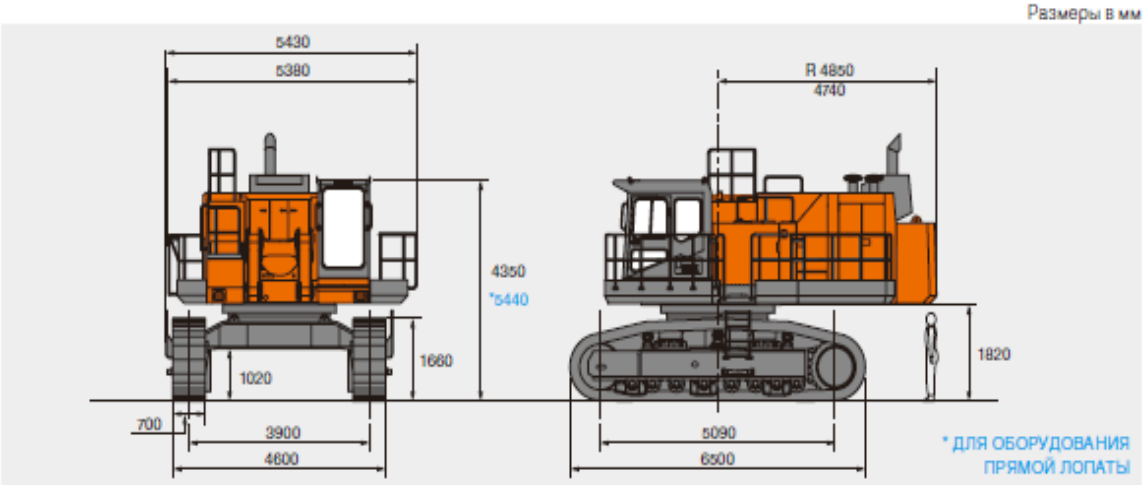
Ковш

Вместимость (с шапкой)	Ширина	Число зубьев	Масса	Тип	Плотность разрабатываемого материала
5,9 м³	2510 mm	6	9780 кг	●	1800 кг/м³
6,5 м³	2700 mm	6	9200 кг	◎	1800 кг/м³

● Скальный ковш с донной разгрузкой
◎ Ковш общего назначения с донной разгрузкой

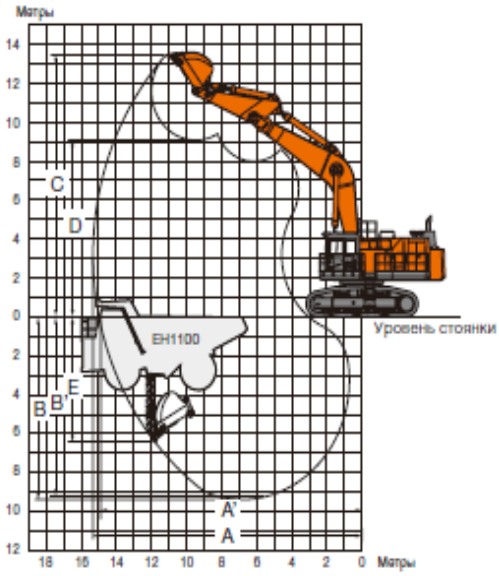
РАЗМЕРЫ

Размеры в мм



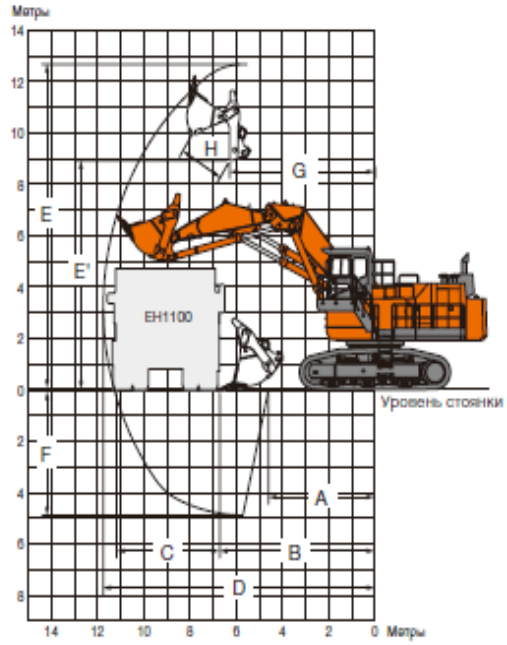
РАБОЧАЯ ЗОНА

Оборудование обратной лопаты



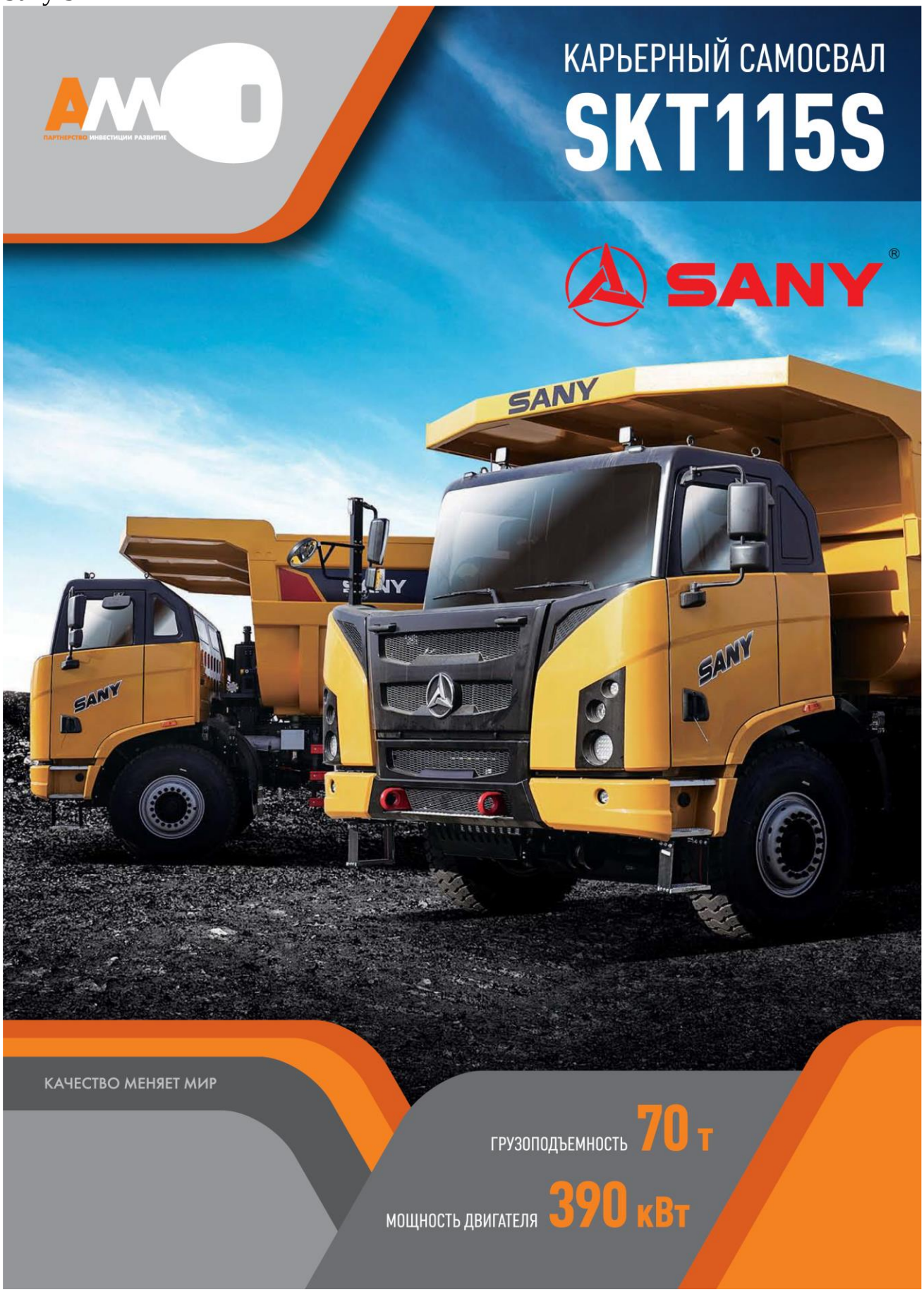
Длина стрелы		Стрела BE 7,55 м	9,0 м
Длина рукояти		Рукоять BE 3,4 м	3,6 м
A	Макс. радиус копания	13 750 мм	15 010 мм
A'	Макс. радиус копания (на уровне стоянки)	13 360 мм	15 010 мм
B	Макс. глубина копания	8 050 мм	9 380 мм
B'	Макс. глубина копания (с планировкой дна забоя длиной 8 футов)	7 920 мм	9 260 мм
C	Макс. высота копания	12 410 мм	13 460 мм
D	Макс. высота выгрузки	8 050 мм	9 080 мм
E	Макс. глубина копания вертикальной стенки	5 180 мм	6 450 мм
Усилие копания ковшом кН (кгс)	ISO	569 (58 000)	482 (49 200)
	SAE:PCSA	512 (52 200)	440 (44 900)
Усилие копания рукоятью кН (кгс)	ISO	438 (44 700)	430 (43 900)
	SAE:PCSA	425 (43 400)	422 (43 000)

С оборудованием прямой лопаты



Вместимость ковша (с шапкой)		6,5 м³
A	Мин. радиус копания	4 510 мм
B	Мин. радиус копания при планировке грунта на уровне стоянки	6 580 мм
C	Длина планируемого участка на уровне стоянки	4 370 мм
D	Макс. радиус копания	11 500 мм
E	Макс. высота копания	12 410 мм
E'	Макс. высота выгрузки	8 750 мм
F	Макс. глубина копания	4 780 мм
G	Радиус выгрузки при макс. высоте выгрузки	6 140 мм
H	Макс. ширина открытия ковша	1 880 мм
Напорное усилие		577 кН (58 900 кгс)
Усилие отрыва		594 кН (60 600 кгс)

Приложение 4 - Технические характеристики автосамосвала типа Sany SKT



SKT115S КАРЬЕРНЫЙ САМОСВАЛ

SANY

ПРЕИМУЩЕСТВА АВТОМОБИЛЯ

Надежность

Сварная рама. Гидропневматическая подвеска увеличенного ресурса на всех осях. Гидравлическое рулевое управление.

Безопасность

Гидравлическое рулевое управление, оборудованное аварийным приводом, обеспечивающим работу рулевого управления в течение короткого периода времени при остановке насоса.

Комфорт

Использование гидропневматической подвески вместо традиционной рессорной конструкции значительно повышает комфорт вождения и снижает нагрузки на узлы самосвала.

Коэффициент технической готовности

Низкий процент отказов, высокая надежность, значительное повышение рентабельности и снижение затрат на обслуживание.

Интеллектуальная электронная система управления

Интеллектуальное подключение к сети, интеллектуальная защита, предиктивное обслуживание, удаленное обновление программ.

Возможные конфигурации

- Кузов: можно выбрать дополнительный длинный край.
- Автоматическая система смазки.
- Автоматическая система пожаротушения.
- Сиденье с пневматической подвеской.
- Пневматические шины.
- Устройство для быстрой дозаправки топливного бака.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

ПАРАМЕТР	ЕДИНИЦЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Максимальная нагрузка	т	70
Объем кузова	м³	38 (геометрический) 44 (с шапкой 2:1)
Номинальная мощность двигателя	кВт (об/мин)	390 (2 100)
Коробка передач	-	8DS260
Максимальный уклон дороги	%	30
Шины		16.00R25
Минимальный радиус поворота	м	< 12

РАЗМЕРЫ *

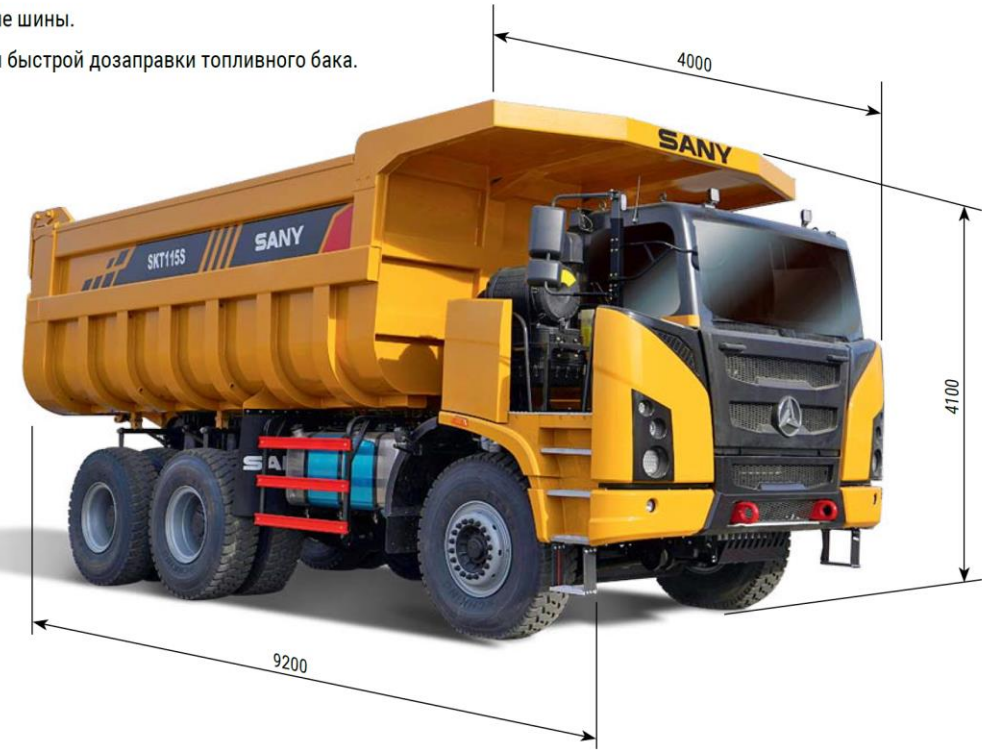
ЭЛЕМЕНТ	ЗНАЧЕНИЕ, ММ
Общая длина машины	9 200
Общая ширина машины	4 000
Общая высота машины	4 100

* Размеры машины могут отличаться в зависимости от типа и размера выбранного кузова

ВЕСОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ

ЭЛЕМЕНТ	ВЕС, КГ
Снаряженная масса машины	35 000
Полная масса машины*	105 000

* Полная масса автомобиля включает в себя опции, все принадлежности, грузы и т.д.



КАЧЕСТВО МЕНЯЕТ МИР

SKT115S КАРЬЕРНЫЙ САМОСВАЛ

SANY

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОМОБИЛЕ

ДВИГАТЕЛЬ

- Модель: WEICHAI WP13G530E310.
- Номинальная мощность: 390 кВт / 2 100 об/мин.
- Максимальный крутящий момент: 2 300 Нм.
- Выбросы двигателя соответствуют ограничениям GB20891-2014 по выбросам загрязняющих веществ из выхлопных газов дизельных двигателей, используемых во внедорожной мобильной технике (внедорожная стадия III).

ВЕДУЩАЯ ОСЬ

- Сверхпрочная конструкция ведущих осей, полностью разгруженные полуоси с высоким запасом прочности.
- Ведущие оси, оснащенные усиленным главным редуктором и колесными двухступенчатыми планетарными редукторами, позволяют реализовывать увеличенный крутящий момент на колесах.
- Высокопрочный литой стальной корпус моста обеспечивает увеличенный ресурс.

СИСТЕМА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

- Полностью гидравлическое рулевое управление снижает усилие на руле, повышает надежность и безопасность.
- Рулевое управление оборудовано аварийным приводом для обеспечения работы в течение короткого периода времени в случае остановки насоса.

ПОДЪЕМНЫЕ СИСТЕМЫ

- Стабильный и надежный поршневой насос с высоким давлением и большим рабочим объемом. Время подъема – 20 с.
- Двойные подъемные цилиндры для эффективного предотвращения опрокидывания и более плавного и безопасного подъема.

ПОДВЕСКА

- Гидропневматическая подвеска всех осей значительно повышает комфорт вождения и снижает нагрузки на узлы самосвала
- Высокая виброизоляция для повышения комфорта вождения и снижения вибрации машины
- Все узлы подвески прошли стендовые испытания на прочность и ресурс.

КУЗОВ

- Каркас кузова имеет сквозную поперечную конструкцию для большей прочности.
- Внутренняя обшивка кузова изготовлена из высокопрочной износостойкой плиты для увеличения срока службы.
- Геометрический объем кузова: 38 м³.
- Объем с шапкой 2:1: 44 м³.

КАБИНА

- Пространственная каркасная конструкция обеспечивает безопасность водителя.
- Очень большое переднее ветровое стекло улучшает обзорность во время движения.

РАМА МАШИНЫ

- Сварная конструкция рамы машины с применением литых деталей в местах действия наибольших нагрузок обеспечивает высокую надежность и грузоподъемность.
- Рама прошла стендовые испытания на прочность и ресурс.

КАЧЕСТВО МЕНЯЕТ МИР

ЕАС

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

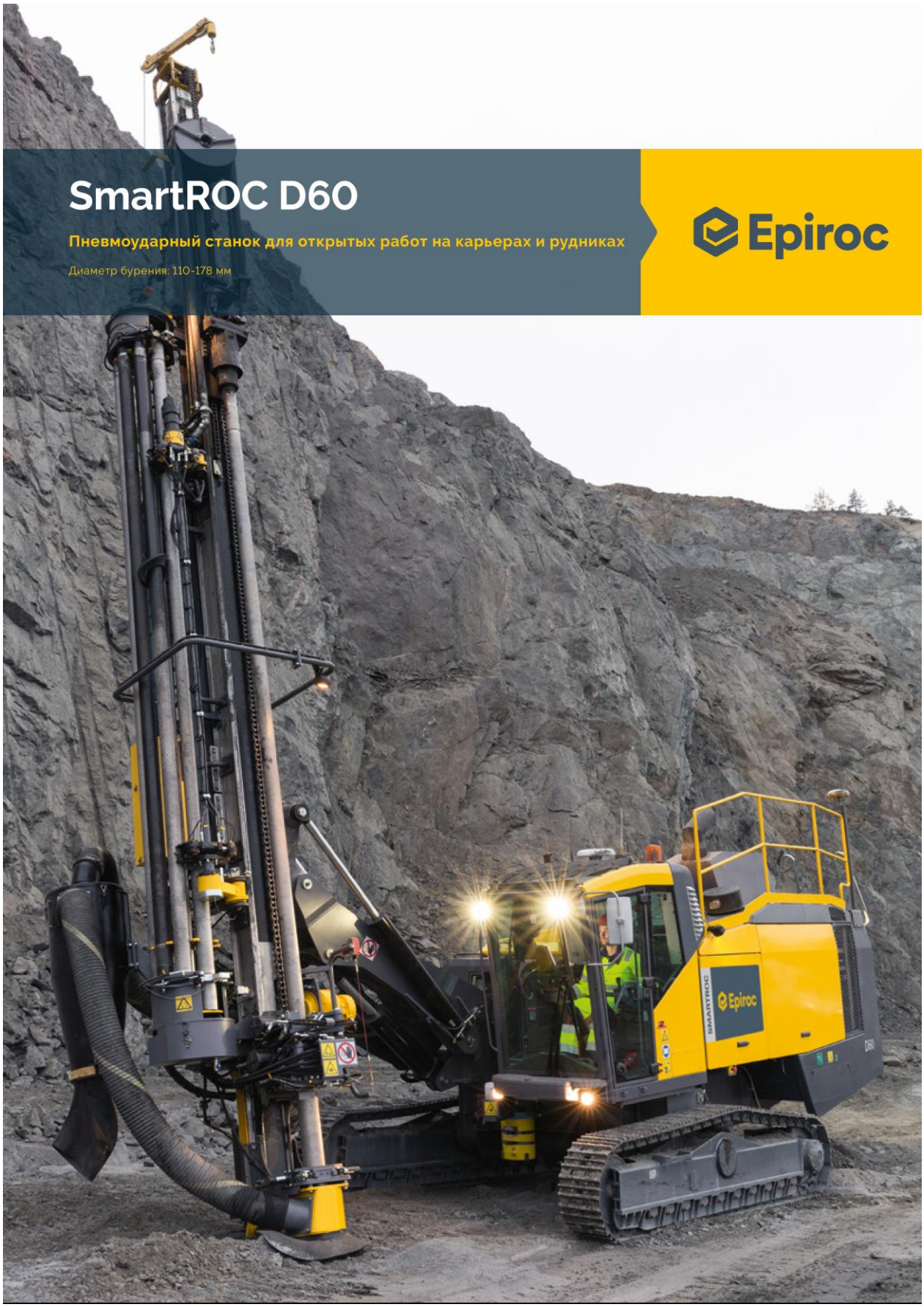
Заявитель Товарищество с ограниченной ответственностью «Минметалс Казахстан». БИН 010640000250
Место нахождения: 050056, КАЗАХСТАН, город Алматы, проспект Суюнбая 163 М.
телефон: +7 7272785600; электронная почта: Info@asay.kz
В лице: Директора Жакулиной Айданы Аскаркызы
заявляет, что Машины дорожные: Карьерный самосвал. Модель: SKT115S, Торговая марка SANY Серийный выпуск.
Изготовитель SANY Heavy Machinery Limited.
Место нахождения: КИТАЙ, 201499, SANY park, Kunshan, Jiangsu, China
Код (коды) ТН ВЭД ЕАЭС: 8704101029
соответствует требованиям
Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования".
Декларация о соответствии принята на основании:
Протокола испытаний № 001248-ЛСИ-2022 от 18.03.2022 выданного Испытательной лабораторией Общества с ограниченной ответственностью «Лаборатория сертификационных исследований» РОСС RU.32001.04ИБФ1.ИЛ44
Схема декларирования соответствия: 1Д
Дополнительная информация
СТБ ЕН 500-1-2003 Машины дорожные мобильные. Безопасность. Часть 1. Общие требования. Условия хранения продукции в соответствии с ГОСТ 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды". Условия хранения конкретного изделия, срок хранения (службы) указываются в прилагаемой к продукции товаросопроводительной и/или эксплуатационной документации.
Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 21.03.2025 г. включительно

Минметалс Казахстан
ПОДПИСЬ

М.П. Жакулина Айдана Аскаркызы
(Ф.И.О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС KG417/035.Д.0007394
Дата регистрации декларации о соответствии: 22.03.2022 г.

Приложение 5- Технические характеристики бурового станка ROC D60



Технические характеристики

Основные компоненты

- 2-скоростная гусеничная ходовая часть с системой осцилляции гусениц
- Дизельные двигатели CAT с турбонаддувом и технологией Tier 3
- Винтовые компрессоры высокого давления «Атлас Копко»
- Сертифицированная по стандартам ROPS и FOPS кабина с резиновыми виброизоляторами
- Односекционная стрела
- Алюминиевая стрела податчика
- Система бурения подошвенных скважин (версия со стандартным податчиком)
- Система наращивания штанг карусельного типа
- Стол разборки с оснащением для регулирования давления
- Гидравлический вращатель
- Работа с погружными пневмоударниками 4, 5 и 6 дюймов
- Сервисные переносные лампы в машинном отсеке

Диаметр и глубина бурения (рекомендуемые)

SmartROC D60	ППУ – COP 44 Gold, COP 54 Gold, COP 64 Gold	110-178 мм
Макс. глубина бурения с гидравлической системой наращивания штанг и штангами 5 м		
SmartROC D60	Штанги диам. 89-114 мм	45 м
SmartROC D60	Штанги диам. 127-140 мм	25 м
Макс. глубина бурения с гидравлической системой наращивания штанг, штангами 6 м и стартовой штангой 7,5 м		
SmartROC D60	Штанги диам. 89-114 мм	55.5 м
SmartROC D60	Штанги диам. 127-140 мм	31.5 м
Однозаходное бурение, макс. глубина скважины		
SmartROC D60 со стандартным податчиком		5.4 м
SmartROC D65 с длинным податчиком		7.5 м

Двигатель

Дизельный двигатель Caterpillar CAT C15 с турбонаддувом, Tier 3/Stage IIIA		
Номинальная мощность при 1 800 об/мин	354 кВт	475 л. с.

Шасси

Скорость передвижения, макс.	3,2 км/ч
Тяговое усилие, макс.	138 кН
Дорожный просвет	405 мм
Осцилляция гусениц	±10°

Вращатель

	Присоединительная резьба	Макс. частота вращения, об/мин	Макс. крутящий момент, бурение	Соответствующий ППУ
DHR6 H 45	2-3/8 дюйма API Reg, внутр.	137	1839 Н·м	COP 44 Gold (COP 54 Gold)
DHR6 H 56	3-1/2 дюйма API Reg, внутр.	107	2353 Н·м	COP 54 Gold
DHR6 H 68	3-1/2 дюйма API Reg, внутр.	68	5800 Н·м	COP 64 Gold, COP 66
DHR6 H 78	3-1/2 дюйма API Reg, внутр.	54	6600 Н·м	COP 64 Gold, COP 66

Компрессор

Двухступенчатый винтовой компрессор Atlas Copco XRX 10	
Рабочее давление, макс.	25 бар
Производительность при 25 бар	405 л/с

Алюминиевый податчик

Алюминиевый податчик с направляющей для шланга, двойным люнетом, столом разборки и подвижной нижней направляющей/кожухом пылеотсоса	
Скорость подачи, макс.	0,9 м/с
Усилие подачи, макс.	40 кН
Усилие подъема, макс.	50 кН
Рабочий объем гидромотора	2 099 см³
Размер цепи	45 м
Длинный податчик	
Выдвижение податчика	1 150 мм
Длина хода	7 540 мм
Общая длина	11 600 мм
Стандартный податчик	
Выдвижение податчика	1 900 мм
Длина хода	5 400 мм
Общая длина	9 400 мм

Гидравлическая система

Охладитель гидравлического масла	
Макс. температура окружающей среды	50 °C
Насосы	
Аксиально-поршневой насос (1)	240 л/мин
Шестеренчатый насос (2)	111 л/мин
Шестеренчатый насос (3)	63 л/мин
Шестеренчатый насос (4)	39 л/мин
Шестеренчатый насос (5)	31 л/мин
Шестеренчатый насос (6)	31 л/мин
Возвратные и сливные фильтры (2 x 3 фильтра)	
Тонкость фильтрации	20 мкм (абс.)

Электрическая система

Напряжение	24 В
Батареи	2 x 12 В, 235 А·ч
Генератор	28 В, 95 А·ч
Рабочие лампы, передние	4 x 70 Вт
Рабочие лампы, задние	2 x 70 Вт
Рабочие лампы, податчик	2 x 70 Вт
Предупреждающая лампа и звуковой сигнал заднего хода	

Пылесборник

DCT 320 с первичным сепаратором	
Площадь фильтрации	32 м²
Производительность всасывания при 500 мм вод. ст.	1 270 л/с
Диаметр всасывающего шланга	203 мм
Давление воздуха для очистки, макс.	8 бар
Расход воздуха для очистки	2-4 л/имп
Кол-во фильтрующих элементов	32

Технические характеристики

Прочный податчик со встроенными датчиками — меньшее число поломок и более надежная работа со штангами.

BenchREMOTE — уникальная станция дистанционного управления, позволяющая операторам работать на безопасном расстоянии от станка. С нее можно одновременно управлять несколькими станками (до трех).

Полностью автоматизированный цикл бурения позволяет бурить до требуемой глубины с автоматическим наращиванием и разборкой штанг.

Интеллектуальные функции, такие как система наведения на скважину (HNS), сокращают непроизводительное время и повышают точность бурения.

Кабина

- Сертификация по ROPS/FOPS, с резиновыми виброизоляторами
- 2 стеклоочистителя с омывателем
- Прозрачное ламинированное стекло (переднее и верхнее окна)
- Прозрачное закаленное стекло (боковое и заднее окна)
- Полностью регулируемое кресло оператора с подножкой
- Освещение кабины
- Кондиционер
- Указатель угла наклона станка
- Зеркало заднего вида
- Порошковый огнетушитель, 6 кг, класс ABE III
- Розетка 24 В
- Аудиоподготовка (CD, радио или DVD)
- Комбинированный электрический тахометр и указатель наклона/глубины скважины

Опциональное оснащение

Шасси

- Комплект для увеличения ширины базы
- Гидравлическая опора
- Защитные поручни на крыше машинного отсека
- Галогенная рабочая лампа для освещения опоры податчика в транспортном положении
- Светодиодные рабочие лампы
- Фильтры для тяжелых условий эксплуатации на воздухозаборниках двигателя и компрессора
- Комбинированный звуковой сигнал и маячок
- Камера заднего вида с дисплеем в кабине
- Система пожаротушения Ansul с ручным или автоматическим включением
- Тропический пакет оснащения для температур окружающей среды до +55 °C
- Электронасос для заливки гидравлического масла
- Топливозаправочный электронасос
- Система быстрой заправки топливом
- Комплект оснащения для холодных условий (–25...+5 °C) с дизельным подогревателем двигателя
- Комплект оснащения для холодных условий (ниже –25 °C) с дизельным подогревателем двигателя и подготовкой для установки системы впрыска эфира

Система водяного тумана

- Система водяного тумана, насос, один или два водяных бака (400 л)
- Система водяного тумана для холодных условий, насос, один или два водяных бака (400 л)

Кабина

- Прозрачное ламинированное стекло (переднее и верхнее окна)
- Тонированное закаленное стекло (боковые и заднее окна)
- Солнцезащитный козырек
- Отопитель кабины
- Кресло оператора с электроподогревом
- Радио с CD или DVD
- Камера заднего вида с дисплеем в кабине

Податчик

- Сервисная лебедка со стрелой, установленная на податчике
- Широкая опора податчика
- Защитное ограждение (EN16228)

Смазка

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

Системы измерения параметров скважины

- Система наведения на скважину
- Устройство наведения по GPS-компасу
- Лазерный приемник

Автоматизация и программное обеспечение

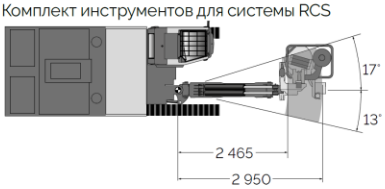
- Станция дистанционного управления BenchREMOTE
- Система удаленного доступа к станку (RRA)
- Программа Surface Manager
- Контроль доступа к станку
- Конфигурируемое защитное программное обеспечение

Запасные части и сервис

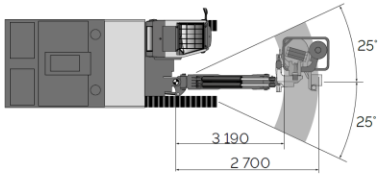
- Программа ROC Care

Дополнительные приспособления

- Сервисный комплект для компрессора на первые 50 часов эксплуатации
- Комплект инструментов для вращателя с фиксированным переходником
- Комплект инструментов для вращателя с плавающим переходником
- Смазочный комплект
- Комплект инструментов для системы RCS



Горизонтальный вылет (мм) с длинным податчиком



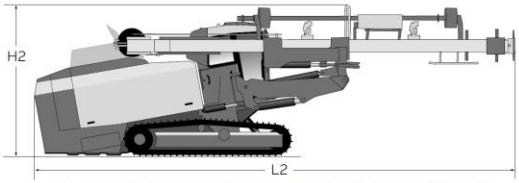
Горизонтальный вылет (мм) со стандартным податчиком

Объемы

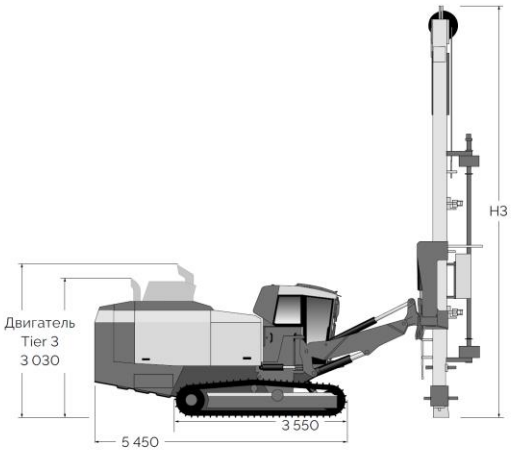
Гидробак	380 л
Гидравлическая система (всего)	600 л
Компрессорное масло	63 л
Моторное масло	44 л
Охлаждающая жидкость для двигателя, Tier 3	65 л
Топливный бак	1050 л
Ходовой редуктор	3 л
Смазочный бак (HECL)	20 л

Технические характеристики

Длинный податчик в опущенном положении



Стандартный податчик в опущенном положении



Высота и длина (мм)

Ширина (мм)
(*с комплектом для увеличения ширины базы)

Высота и длина

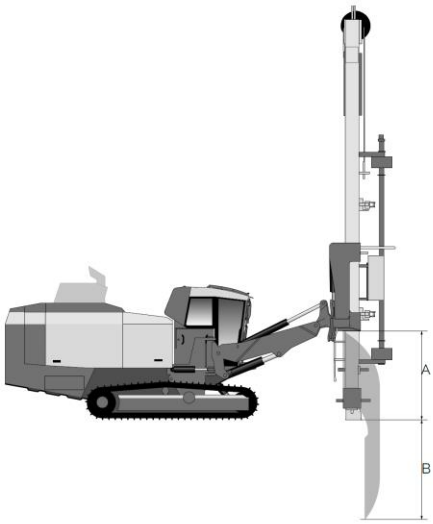
Длинный податчик (LF) в опущенном положении	
Высота (H1)	3 500 мм
Длина (L1)	11 600 мм
Стандартный податчик (SF) в опущенном положении	
Высота (H2)	3 500 мм
Длина (L2)	11 350 мм
Высота податчика	
Длинный податчик (H3)	11 600 мм
Стандартный податчик (H3)	9 400 мм

Вертикальный охват

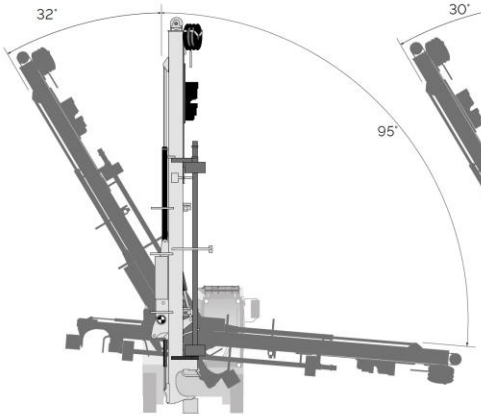
	A	B
Длинный податчик	582 мм	2 277 мм
Стандартный податчик	1 040 мм	2 659 мм

Вертикальный охват

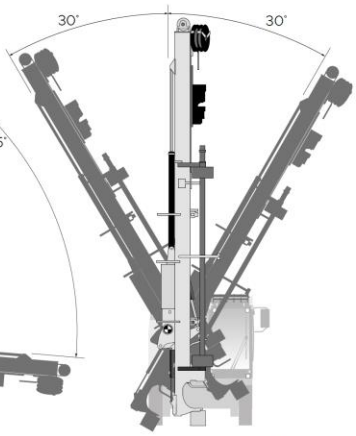
Стандартная машина без дополнительного оснащения и буровых штанг	
SmartROC D60 с длинным податчиком	23 700 кг (T3)
SmartROC D60 со стандартным податчиком	22 600 кг (T3)



Вертикальный вылет (мм)



Углы наклона стандартного податчика



Углы наклона длинного податчика

Приложение 6 - Технические характеристики бульдозера Shantui SD32

Бульдозер серии

320 Л. С.

SD32

Высокое толкающее усилие

- Модель двигателя: Cummins NTA855-C360S10
- Номинальная мощность: 235 кВт/2000 об./мин.
- Эксплуатационная масса: 37,2 т

Особенности изделия

Модель SD32 является образцом достижений компании Shantui в деле обеспечения большого толкающего усилия. Эти машины средней производительности отличаются большой мощностью и предназначены для сложных землеройных работ большого объема, которые необходимо выполнить быстро и эффективно. Данная модель оснащена гидравлической приводной системой с гидравлическим управлением, а ее передовая конструкция обеспечивает надежность, удобство и гибкость при работе.

SHANTUI
VALUE THAT WORKS

Shantui Construction Machinery Co., Ltd.

АДРЕС:
No. 58, G327 Highway
Jining City, Shandong, CHINA (КИТАЙ)

ТЕЛ.: +86-537-2909351 2909368 2909369
ФАКС: +86-537-2311219
ЭЛ. ПОЧТА: trade@shantui.com

320 Л. С.

SD32

Технические характеристики:

Минимальное расстояние до земли: 500 мм	Минимальный радиус поворота: 3,8 м
Эксплуатационная масса: 37,2 т	Допустимый уклон: 30°
Давление на грунт: 0,105 МПа	Колея гусеничного хода: 2140 мм

ДВИГАТЕЛЬ	Модель и тип	Cummins NTA855-C360S10 однорядный, с водяным охлаждением, четырехтактный, с верхним расположением клапанов и прямым впрыском, дизельный с турбонаддувом
	Номинальная частота вращения	2000 об./мин.
	Номинальная мощность	235 кВт
	Количество цилиндров	6–139,7 × 152,4 мм (диаметр цилиндра и длина хода поршня)
	Рабочий объем цилиндра	14010 мл
	Мин. расход топлива	217 г/кВт•ч
	Макс. крутящий момент	1440 Н•м при 1400 об./мин.
СИЛОВАЯ ТРАНСМИССИЯ	Преобразователь крутящего момента	3-элемента, 1 стадия, 1 фаза
	Трансмиссия	Планетарный редуктор, многодисковая муфта с гидравлическим подключением и принудительной смазкой
	Главный привод	Спиральнозубая коническая ЗП, смазка разбрызгиванием, одноступенчатое понижение скорости
	Муфта рулевого механизма	С масляной смазкой, постоянно замкнутым сцеплением, гидравлическим разделением и управлением
	Тормоз муфты поворота	С масляной смазкой, прямым гидравлическим сцеплением для включения-выключения
	Конечная передача	2-ступенчатое понижение скорости, прямозубчая передача, смазка разбрызгиванием

СКОРОСТЬ ХОДА	Передача	1-я	2-я	3-я
	Передняя	0–3,6 км/ч	0–6,6 км/ч	0–11,5 км/ч
	Задняя	0–4,4 км/ч	0–7,8 км/ч	0–13,5 км/ч

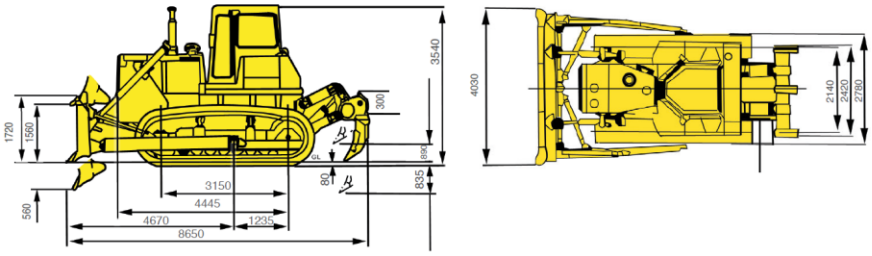
СИСТЕМА ХОДОВОЙ ЧАСТИ	Тип	Качающаяся подвеска с балансирным брусом с напыленным покрытием
	Поддерживающие ролики	2 с каждой стороны
	Опорные ролики	7 с каждой стороны (однофланцевых 5, двуфланцевых 2)
	Тип гусеницы	41 с каждой стороны
	Ширина башмака гусеницы	560 мм
	Шаг	228,6 мм

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА	Максимальное давление	14 МПа
	Тип насоса	Шестеренный насос
	Расход (при 2000 об./мин.)	355 (1795 об./мин.) л/мин.
	Диаметр рабочего цилиндра и количество (двойного действия)	140 мм × 2

ЛОПАТА	Тип лопаты	Прямая с наклоном	Угловая	Полусферический отвал
	Вместимость	10 м³	6 м³	11,9 м³
	Эффективность (теоретическое значение 40 м)	580 м³/ч	350 м³/ч	690 м³/ч
	Ширина лопаты	4130 мм	5000 мм	4130 мм
	Высота лопаты	1590 мм	1140 мм	1710 мм
	Максимальное углубление в землю	560 мм	630 мм	560 мм
	Максимальное регулирование наклона	1000 мм	500 мм	1000 мм
	Масса лопаты	4520 кг	4932 кг	4924 кг

РЫХЛИТЕЛЬ (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)	Максимальная глубина вскапывания рыхлителем с тремя лапами	842 мм
	Максимальный подъем над землей	883 мм
	Вес рыхлителя с тремя лапами	3802 кг
	Максимальная глубина вскапывания рыхлителем с одной лапой	1250 мм
	Максимальный подъем над землей	965 мм
	Вес рыхлителя с одной лапой	3252 кг

ОБЩИЕ ГАБАРИТЫ Прямая лопата с наклоном



► ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОГУТ БЫТЬ ИЗМЕНЕНЫ БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО УВЕДОМЛЕНИЯ. НА ИЛЛЮСТРАЦИЯХ МОГУТ БЫТЬ ПОКАЗАНЫ ОПЦИОНАЛЬНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ. ФАКТИЧЕСКИЙ ЦВЕТ И ВНЕШНИЙ ВИД ИЗДЕЛИЯ МОГУТ ОТЛИЧАТЬСЯ ОТ ПОКАЗАННОГО.

WWW.SHANTUI.COM

Приложение 7 - Технические характеристики осветительная мачта Atlas Copco HiLight V4

Осветительная мачта HiLight V4 используется по всему миру на промышленных предприятиях, стройплощадках, или при проведении массовых мероприятий. Легкая и компактная мачта, которую можно перевозить в вертикальном положении, в сочетании с полиэтиленовым легким кожухом обеспечивают удобство и быстроту транспортировки, что весьма важно для данной категории оборудования. Подъем мачты осуществляется вручную.

Лампы	
Тип	металлогалогенные
Мощность	1000 Вт
Сила света	110.000 лм
Выходные параметры	
Мощность	5,4 кВт
Частота	50 Гц
Напряжение	230 В
Двигатель	
Модель	Kubota Diesel Z482
Охлаждение	жидкостное
Число цилиндров	2
Мощность	6,9 кВт
Напряжение бортовой сети генератора	12 В
Обороты двигателя	3000 об./мин
Аккумулятор	45 Ач
Емкость топливного бака	105 л
Расход топлива при освещении	1,67 л/час
Топливная автономность при освещении	57 часов
Уровень шумового давления по ISO 2151 на 7 м	71 дБ(А)
Генератор	
Мощность	6 кВА
Класс изоляции обмоток	Н (высший)
Габаритные размеры и вес	
Длина при транспортировке	1670 мм
Ширина при транспортировке	1100 мм
Высота при транспортировке	2500 мм
Длина	2900 мм
Ширина	2310 мм
Высота	7540 мм
Вес	694 кг
Условия эксплуатации	
Минимальная температура гарантированного запуска	- 10 °С / -25 °С
Максимальная температура эксплуатации	+ 50 °С
Максимальная высота эксплуатации над уровнем моря	4000 м
ОСОБЕННОСТИ	
Бак на 105 литров, обеспечивающий до 60 часов работы;	
Высота подъёма мачты 7,5 метра;	
Дополнительные опоры устойчивости;	
Вращение мачты на 360°;	
Независимое вращение каждой лампы на 180° в двух степенях свободы;	
Шасси для транспортировки.	

HiLight V4
Atlas Copco

Приложение 8 – Отчет о добытых твердых полезных ископаемых

Производственное объединение, комбинат, рудоуправление, партия (экспедиция)

ТОО "Saryarka Resources Capital"

ОТЧЕТО ДОБЫТЫХ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПРИ УТВЕРЖДЕННЫХ ЗАПАСАХ ПО КЛАССИФИКАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КОМИССИИ ПО ЗАПАСАМ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ЗА ОТЧЕТНЫЙ ПЕРИОД 2021 ГОД

МЕДЬ

Измерения запасов: руда - тыс.т.; металл - тыс.т.

№ п/п	Область, Предприятие, Месторождение, участок; местоположение;	№ Лицензии (Контракта) и дата выдачи;	Степень освоения, год	Годовая проектная мощность предприятия	Глубина подсчета запасов;	Максимальная глубина разработки (фактическая), (метр);	Коэффициент вскрыши (куб.м/тонну или куб.м./куб.м.)	тип полезного ископаемого сорт, марка, технологическая группа;	среднее содержание полезных компонентов и вредных примесей (выход полезного ископаемого)	Категория запасов A B A+B A+B+C_1 C_2 Забалансовые	Запасы на 1 января 2021г. Балансовые	Запасы на 1 января 2021г. Забалансовые	Изменения балансовых запасов за 2020 год в результате: Добычи	Потери при добыче	Разведки (+ или -)	Переоценки (+ или -)	Списания невостребованных запасов	Измене. технич. границ и др. параметры (+ или -)	Состояние запасов на 1 января 2022г. Балансовые	Состояние запасов на 1 января 2022г. Забалансовые	Балансовые запасы, утвержденные Государственной комиссией по запасам: Всего A+B+C_1	Всего C_2	Дата утверждения и номер протокола	Группа сложности	Проектные потери при добыче, %	Проектное разубоживание при добыче, %	Обеспеченность предприятия в годах балансовыми запасами категории A+B+C1 из расчета проектно потерь при добыче и разубоживании: всеми запасами	в проектных контурах отработки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	Карагандинская Шетский район ТОО "Saryarka Resources Capital" М-ние Алмалы в 150км к югу от г.Караганда	Контракт № 5313-ТПИ 05.06.2018г.	Добыча, 2018 год	3330,3тыс.т;	60м	60м	0,13м³/т	медь. Окисленные руды щебнистые коренные породы по минерализованным зонам Технологии переработки методом кучного выщелачивания по схеме SX-EW	баланс. медь - 0,37% забалан. медь - 0,22%	C_1	13281,61		3924,13	138,43					9619,05		21864,00							
											46,63		11,10	0,49					34,54		82,70							
										C_2	3548,00		418,36	17,43					3112,21			4558,90						
											9,88		1,45	0,06					8,37			13,80						
										C1-C2	16829,61		3742,49	155,86					12931,26				Протокол					
											56,71		13,25	0,55					42,91				ГКЗ	III группа	4,00	5,00	8	8
																							№ 1835-17-У					
										забалансовые		8872,61	987,54							7885,07			28.07.2017г.					
												22,95	1,75							20,20								

"31" 03 2022г.

Директор ТОО "Saryarka Resources Capital" Разманов Т.А.

Исполнитель: директор ГД ТОО "Saryarka Resources Capital" Кусаинов А.Б.

№ телефона исполнителя 8(727) 3560086, внутр. 213

Приложение 9- Протокол ГКЗ РК № 31-08/30 от 14.02.2023

№ 31-08/30 от 14.02.2023

QAZAQSTAN RESPÝBLIKASY EKOLOGIA, GEOLOGIA JÁNE TABIǴI RESÝRSTAR MINISTRLIGI

GEOLOGIA KOMITETI

010000, Astana q., Á. Mámbetova k-si., 32
tel.:8(7172)277959
e-mail: komgeo@geology.kz

МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ, ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ

010000, г. Астана, ул. А. Мамбетова, 32
тел.:8(7172)277959
e-mail: komgeo@geology.kz

№

ТОО «Saryarka Resources Capital»
Копия: **МД «Центрказнедра»**
АО «Национальная геологическая служба»

На № 1/23 от 11.01.2023

В соответствии с пунктом 10 статьи 278 Кодекса «О недрах и недропользования» «Отчет о минеральных ресурсах и запасах медных руд месторождения Алмалы», выполненный по стандартам KAZRC, принят.

Согласно «Правил ведения единого кадастра государственного фонда недр и Правил предоставления информации по государственному учету запасов полезных ископаемых государственным органам», утвержденных приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 25 мая 2018 года № 393 ресурсы и запасы медных руд месторождения Алмалы приняты на Государственный учет недр Республики Казахстан по состоянию на 02.01.2023 в следующих количествах:

Показатели	Ед. измер.	Запасы		Ресурсы		
		доказанные	вероятные	измеренные	выявленные	предпола-гаемые
всего по месторождению						
руда	тыс. т	19976,11	151306,0	30865	18143	22613
медь	т	61755,33	454965,3	68,73	36,83	56,167
среднее содержание	%	0,31	0,30	0,22	0,21	0,25
в том числе:						
окисленная руда						
руда	тыс. т	19976,11	2867,0	-	-	-
медь	т	61755,33	9862,7	-	-	-
среднее содержание	%	0,31	0,32	-	-	-
вторичная руда						
руда	тыс. т	-	148439,0	30865	18143	22613
медь	т	-	445102,6	68,73	36,83	56,167
среднее содержание	%	-	0,30	0,22	0,21	0,25

При дальнейших исследованиях на объекте Компетентное лицо рекомендует:

- продолжить изучение гидрогеологические условия, физико-механические и геотехнические свойства руд и пород месторождения до глубины 250-300 м;

- продолжить изучение технологических свойств вторичных руд кислотно-хлоридным способом;

- после доизучения провести пересчет запасов вторичных руд с целью перевода категории вероятные в доказанные.

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

Председатель **Е. Акбаров**

Исп.: Н. Суиндыкова
Эл.почта: n.suindykova@miid.gov.kz
Тел. 8 (7172) 272663

Согласовано
14.02.2023 10:09 Байбатыров Маргулан Жумадильдаевич
Подписано
14.02.2023 12:50 Акбаров Ерлан Есеналиевич

Тип документа	Исходящий документ
Номер и дата документа	№ 31-08/30 от 14.02.2023 г.
Организация/отправитель	КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ МИНИСТЕРСТВА ЭКОЛОГИИ, ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Получатель (-и)	ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "SARYARKA RESOURCES CAPITAL"
Электронные цифровые подписи документа	Подписано: Руководитель Время подписи: 14.02.2023 10:09
	Республиканское государственное учреждение "Комитет геологии Министерства экологии; геологии и природных ресурсов Республики Казахстан" Подписано: Председатель Комитета АКБАРОВ ЕРЛАН MIIVowYJ...0o8vybRc= Время подписи: 14.02.2023 12:50
	Республиканское государственное учреждение "Комитет геологии Министерства экологии; геологии и природных ресурсов Республики Казахстан" Подписано: Эксперт АБДУЛЛА ҰЛЖАЛҒАС MIIWHgYJ...VJpYWN6o= Время подписи: 14.02.2023 14:34

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

Приложение 10- Разрешение и Сертификат соответствия на применение технических устройств Epiroc

1 - 2

"Индустриялық даму және өнеркәсіптік қауіпсіздік комитеті" республикалық мемлекеттік мекемесі

Республиканское государственное учреждение "Комитет индустриального развития и промышленной безопасности"

Астана қ г.Астана

Номер: KZ14VEH00009744

Входящий номер: KZ67RDR00011430

Дата выдачи: 19.12.2018

Товарищество с ограниченной ответственностью "Эпирок Центральная Азия"
050010, Республика Казахстан, г.Алматы, Медеуский район, улица Ілияс Жансүгірұлы, дом № 14,

РАЗРЕШЕНИЕ
На применение технических устройств

Республиканское государственное учреждение "Комитет индустриального развития и промышленной безопасности" Министерство по инвестициям и развитию Республики Казахстан, рассмотрев заявление Товарищество с ограниченной ответственностью "Эпирок Центральная Азия" и пакет технической документации к нему, в соответствии со статьей №74 Закона Республики Казахстан "О гражданской защите" и учитывая положительное экспертное заключение ТОО «Certification Kaz Group» от 04.12.2018 года № 025/012, разрешает применение на опасных производственных объектах следующих технологий, технических устройств и материалов:

применяемых в горнорудной отрасли промышленности:
- установки для добычи блочного камня SED, DSI: Speed Roc D30, Speed Roc 1F, Speed Roc 2F, Magic Medium 2.4, Rombo HD I 2.4, Rombo HD II 2.4, Speed Cut 75, Speed Cut 100;
- буровые станки SED: Air Roc T35, Air ROC D40, Air Roc D40 SH, AirROC D50, Flexi ROC T35, Flexi ROC T40, Power ROC T50, Flexi ROC D50, Power ROC D45, Power ROC D55, Power ROC D60, Power ROC T25DC, Power ROC T30, Power ROC T35, Power ROC T35, Power Roc T45, Flexi ROC T15R, Flexi ROC T20R, Flexi ROC T25, Power ROC T30E, Flexi ROC T30R, Flexi ROC T35R, Flexi ROC T40R, Smart ROC T35, Flexi ROC T40, Smart ROC T40, Flexi ROC T45, Smart ROC T45, Smart ROC C50, Smart ROC CL, Flexi ROC D50, Flexi ROC D55, Flexi ROC D60, Flexi ROC D65, Smart ROC D60, Smart ROC D65, Smart ROC D50, Smart ROC D55, Bench Remote Station;
- подземные буровые установки URE моделей: Boltec SL, Boltec S, Boltec 235, Boltec M, Boltec E, Boomer T1, Boomer S1L, Boomer S1, Boomer S2, Boomer 282, Boomer M1L, Boomer M, Boomer L, Boomer E, Boomer XL3D, Boomer XE, Boomer WE, Cabletec M, Cabletec LC, Simba 1250-series, Simba 1354, Simba M4, Simba M6, Simba E7, Simba E6W, Simba S7, Robbins 123RH C, Robbins 91 RH C, Robbins 73RH C, Robbins 73RH C HT, Robbins 53RH C, Robbins 44RH C, Robbins 34 RH C, Robbins 34RH C QRS, T190D, T350D, T140A, Sled, Easer L, Mobile Miner 22H, Mobile Miner 40V, Mobile Miner 55V;

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документавы можете на портале www.elicense.kz.

- подземная погрузочно-доставочная техника LHD моделей: Scooptram ST2D, Scooptram ST2G, Scooptram ST3,5, Scooptram ST7, Scooptram ST7LP, Scooptram ST1030, Scooptram 1030LP, Scooptram ST14, Scooptram ST 18, L110E, L130D, L130E, L150D, Electric Scooptram EST2D, Electric Scooptram EST3,5, Electric Scooptram EST1030, Electric Scooptram ST7 Battery, Minetruck MT2010, Minetruck MT2010 Battery, Minetruck MT2200, Minetruck MT431B, Minetruck MT436B, Minetruck MT436LP, Minetruck MT42, Minetruck MT54, Minetruck MT65, T1601, T1601C;
- наземные буровые установки колонкового бурения моделей Christensen: CT14, Christensen 140/140C, CS10, CT 20/CT 20C, Boyles моделей: C5/C5C, C6/C6C, C8C;
- буровые установки для бурения методом обратной циркуляции моделей Explorac: Explorac 100 Crawler, Explorac 235/235 Crawler, Truck Scania;
- цементационное и торкретоборудование марки Meyco моделей: MEYCO SE6, MEYCO SE14-20-30, MEYCO ME1, MEYCO ME3, MEYCO ME5, Unigrout Flex S, Unigrout Flex M;
- подземные вентиляторы местного проветривания: AVH63, AVH71, AVH90, AVH100, AVH125, AVH140, AVH160, AVH180, AVH224;
- подземные погрузчики непрерывного действия марки GIA моделей: Häggloader 10HR, Häggloader 10HR -B, Häggloader 7HR, Häggloader 7HR-B;
- наземные буровые установки на гусеничном и пневмоколесном шасси моделей: DM 30, DM 45, DM 50, DML, DM 75, CDM 75, DMM2, PV 235, PV 271, PV 275, T3W, RD20 данные модели станков могут выпускаться с индексами E, LP, HP, II, D;
- подземные/наземные буровые установки для колонкового бурения моделей: Diamec MCR U6, Diamec 232, Diamec PHC 4, Diamec PHC 6, Diamec PHC 8, Diamec Smart 4, Diamec Smart 6, Diamec PHC 6 Deep Hole, Diamec Smart 8, Diamec Smart 6 Deep Hole, Diamec Smart 6 MCR, Rod Handler, ATEX Ex-Prove Certificat;
- гидравлическое навесное оборудование модельного ряда: MB, HB, EC, ES, SB, CC, SC, CB, BP, MG, HM, HC, BC, DC.

Производитель Epiroc Rock Drills AB (Швеция), Epiroc (Nanjing) Construction and Mining Equipment Ltd (Китай), Epiroc Drilling Solutions LLC (США), Epiroc Mining India Ltd (Индия), Epiroc Drilling Tools (Швеция), Epiroc (Zhangjiakou) Construction & Mining Equipment Ltd (Китай).

Разрешение действительно при обязательном соблюдении требований законодательства Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, а так же технической документации завода-изготовителя.

Заместитель председателя Макажанов Ныгмеджан Койшибаевич

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған.Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документавы можете на портале www.elicense.kz.

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

ЕАС

№ ЕАЭС KG 417/КЦА.040.SE.02.00377

Серия KG № 0097938

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ Общества с ограниченной ответственностью «ПромМаш».
Место нахождения: 720040, Кыргызская Республика, город Бишкек, улица Раззакова, дом 32, этаж 6.
Телефон: +996 553 232 235. Адрес электронной почты: info@prom-mash.com.
Аттестат аккредитации регистрационный № KG 417/КЦА.ОСП.040, выдан 07.12.2021 года.

ЗАЯВИТЕЛЬ ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЭПИРОК РУС"
Место нахождения и адрес места осуществления деятельности: 123022, Россия, город Москва, улица Сергея Макеева, дом 13, помещение XVIIIа,6 этаж.
Основной государственный регистрационный номер 1175029020638.
Телефон: +74959335552, Адрес электронной почты: info@epiroc.com.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ "Epiroc Rock Drills AB"
Место нахождения и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: Швеция, SE-70191 Orebro
Филиал завода-изготовителя: "Epiroc (Nanjing) Construction & Mining Equipment Ltd " Место нахождения и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: Китай, No.2, Hengtai Road, Nanjing Economic & Technological Development Zone Nanjing, Postcode: 210038
Филиал завода-изготовителя:"Epiroc Mining India Ltd. " Место нахождения и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: Индия, 90, MIDC, Satpur, Nashik, 422 007, Maharashtra
Филиал завода-изготовителя: "Epiroc Japan KK" Место нахождения и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: Япония, 50-1 Kawawa-cho, Tsuzuki-ku, Yokohama, Japan 224-0057.

ПРОДУКЦИЯ Оборудование нефтепромысловое, буровое геолого-разведочное: станки для бурения скважин, серии (типы): AirROC D40, AirROC T35, AirROC D45, AirROC D50, FlexiROC D50, FlexiROC D55, FlexiROC D60, FlexiROC D65, FlexiROC T15, FlexiROC T20, FlexiROC T25, FlexiROC T30, FlexiROC T35, FlexiROC T40, FlexiROC T45, PowerROC D45, PowerROC D50, PowerROC D55, PowerROC D60, PowerROC T25, PowerROC T30, PowerROC T35, PowerROC T40, PowerROC T45, PowerROC T50, SmartROC C50, SmartROC CL, SmartROC D50, SmartROC D55, SmartROC D60, SmartROC D65, SmartROC T20, SmartROC T30, SmartROC T35, SmartROC T40, SmartROC T45, с индексами 01, 02, 03, 10, 11, 12, DC, E, LF, XLF, SF, SH, NAN, R, RC, +, ROC D3, ROC D5, ROC D7, ROC D9, ROC F9, ROC L6, ROC L7, ROC L8, ROC 203, с индексами 01, 02, 03, 10, 11, 12, DC, E, LF, XLF, SF, SH, NAN, R, RC, +, ROC D3, ROC D5, ROC D7, ROC D9, ROC F9, ROC L6, ROC L7, ROC L8, ROC 203 с индексами C, CR, H, RC, RRC, LF, SF, 01, 03, 25, 30, 40, RockBuggy, SpeedROC с индексами D30,1F, 2F,2FA.
Серийный выпуск.

КОД ТНВЭД ЕАЭС 8430410008

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ
Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования"

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ протокола сертификационных испытаний № 211217-008-08/К от 28.12.2021 года, выданного Испытательной лабораторией Общества с ограниченной ответственностью «Центр исследований и испытаний», аттестат аккредитации KG417/КЦА.ИЛ.149, Акта по результатам анализа состояния производства № 211215-019 от 27.12.2021 года, инструкции по эксплуатации, обоснования безопасности СБ 8430-01-2021 ОБ
Схема сертификации: 1с

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Сведения о стандартах, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента ГОСТ 12.2.041-79 "Система стандартов безопасности труда. Оборудование буровое. Требования безопасности". Условия и сроки хранения продукции, срок службы (годности) указаны в прилагаемой к продукции эксплуатационной документации.

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 30.12.2021 **ПО** 29.12.2026 **ВКЛЮЧИТЕЛЬНО**

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации _____ (подпись) Хвостов Дмитрий Николаевич (ФИО)

М.П.

Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы)) _____ (подпись) Ащеулов Алексей Алексеевич (ФИО)