

Товарищество с ограниченной ответственностью «Алтын Жиек»

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ТОО «Алтын Жиек»  
Родин В.П.



План горных работ на добычу окисленных золотосодержащих руд  
месторождения Шолак-Карасу в Аккольском районе Акмолинской  
области

г. Кокшетау  
2023 г.

**СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

Главный инженер проекта

Горный инженер

Нормоконтроллер



Б.С. Куйшыбаев

А.Т. Жиенбаев

Н.М. Ибраев

## СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование	Стр.
	Введение	7
1	Общие сведения	8
1.1	Географо-экономическая характеристика района	8
2	Геологическая часть	10
2.1	Геологическая характеристика месторождения Шолак-Карасу	10
2.2	Минералогическое и петрографическое описание пород и руд	11
2.3	Генезис месторождения	11
2.4	Гидрогеологические условия района	13
2.4.1	Гидрогеологические условия месторождения	15
2.5	Инженерно-геологические условия разработки	19
2.5.1	Прогноз условий эксплуатации месторождения	24
2.6	Подсчет запасов	25
3	Открытые горные работы	28
3.1	Существующее положение горных работ	28
3.2	Способ разработки месторождения	28
3.3	Границы участка отработки	29
3.4	Границы отработки и параметры карьера	29
3.5	Потери и разубоживание	31
3.6	Режим работы карьера. Нормы рабочего времени	32
3.7	Производительность и срок эксплуатации карьера Календарный план горных работ	33
3.8	Вскрытие и порядок отработки карьера	35
3.9	Система разработки	35
3.9.1	Выбор и обоснование параметров системы разработки	35
3.10	Горно-капитальные работы	40
3.10.1	Вскрытие рабочих горизонтов карьера	41
3.11	Общая схема организации работ в карьере	41
3.11.1	Технология добычных работ	42
3.11.2	Технология вскрышных работ	42
3.12	Карьерный транспорт	43
3.13	Вспомогательные работы	44
3.13.1	Технология механизированной очистки предохранительных берм карьера	44
3.14	Параметры устойчивости бортов карьера	44
3.15	Отвалообразование	45
3.16	Время работы основного и вспомогательного оборудования	48

3.17	Рациональное и комплексное использование и охрана недр	49
3.18	Эксплуатационная разведка	50
3.19	Геолого-маркшейдерское обеспечение	51
4	Водоотлив	53
4.1	Прогнозируемые водопритоки в карьер	53
4.2	Защита карьера от поверхностных вод	57
4.3	Пруд-испаритель	57
5	ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ	62
5.1	Перевозка, хранение и разгрузка взрывчатых веществ	62
5.2	Примерная классификация горных пород месторождения Шолак-Карасу по взрываемости	64
5.3	Выбор типа ВВ для производства работ	64
5.4	Расчет параметров буровзрывных работ	65
5.5	Расчет потребности в буровой технике	70
5.6	Меры охраны зданий и сооружений	71
5.6.1	Расчет радиуса опасной зоны	71
6	Горно-механическая часть	74
6.1	Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты	74
7	Технические решения по ликвидации карьера на участке открытых горных работ	81
8	Переработка окисленных руд	84
9	Генеральный план	85
9.1	Решения по генеральному плану	85
9.2	Электроснабжение	85
9.2.1	Защитное заземление	86
9.3	Водоснабжение и канализация	86
9.4	Автомобильные дороги	87
9.4.1	Организация движения	87
10	Инженерно - технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	89
10.1	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	89
10.1.1	Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки карьеров	89
10.2	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера	89
10.3	Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний	90
10.4	Осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газа, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов	91

10.5	Мероприятия по обеспечению безопасности работ в весеннее и осеннее время, в период таяния снега и ливневых дождей	92
10.6	Противопожарные мероприятия	93
10.7	Связь и сигнализация	94
10.8	План мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий	94
10.8.1	Анализ условий возникновения и развития аварий, инцидентов	94
10.8.2	Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и защите населения	95
11	Охрана труда, здоровья и производственная санитария	97
11.1	Обеспечение безопасных условий труда	97
11.1.1	Общие организационные требования правил техники безопасности	97
11.1.2	Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов	101
11.1.2.1	Техника безопасности при работе на бульдозере	101
11.1.2.2	Техника безопасности при работе экскаватора	102
11.1.2.3	Техника безопасности при работе автотранспорта	102
11.1.2.4	Техника безопасности при работе погрузчика	103
11.1.2.5	Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при обслуживании электроустановок	103
11.1.2.6	Техника безопасности при осушении и водоотливе	105
11.2	Производственная санитария	106
11.2.1	Борьба с пылью и вредными газами	106
11.2.2	Санитарно-защитная зона	107
11.2.3	Борьба с шумом и вибрацией	108
11.2.4	Санитарно-бытовое обслуживание	108
11.2.5	Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности	110
12	Технико-экономическая оценка производственной деятельности	114
12.1	Общие положения	114
12.2	Расчет налогов и других обязательных платежей в бюджет	114
12.3	Расчет эксплуатационных затрат на добычу окисленных золотосодер-жащих руд месторождения Шолак-Карасу	115
12.4	Расчет общих и административных расходов при эксплуатации место-рождения окисленных золотосодержащих руд Шолак-Карасу	116
12.5	Капитальные затраты на добычу руды открытым способом	116
12.6	Амортизация	117
12.7	Финансово-экономическая оценка	119

	Список использованной литературы	123
	Текстовые приложения	124

### СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер графического приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во листов
1	Схема блокировки запасов окисленных руд в проекции на горизонтальную плоскость	1:2000	1
2	Вертикальные подсчетные сечения по профилям 1-6 (вариант 0,2 г/т Au)	1:500	1
3	Геологическая карта палеозойского фундамента совмещенная с картой фактического материала	1:2000	1
4	Геологические разрезы по рудному телу 1	1:1000	1
5	Геологические разрезы по рудному телу 2	1:1000	
6	План карьера на конец 1-го года отработки	1:1000	1
7	План карьера на конец 2-го года отработки	1:1000	1
8	План карьера на конец 3-го года отработки	1:1000	1
9	План карьера на конец 4-го года отработки	1:2000	1
10	План карьера на конец отработки, совмещенный с генеральным планом	1:2000	1
11	Элементы системы отработки	1:200	1

## Введение

План горных работ на добычу окисленных золотосодержащих руд месторождения Шолак-Карасу в Аккольском районе Акмолинской области (далее План горных работ) выполнен по заданию ТОО «Алтын Жиек».

План горных работ разработан ТОО «АЛАИТ» в соответствии с требованиями «Инструкции по составлению плана горных работ» Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18.05.2018 года №351.

ТОО «Алтын Жиек» имеет право недропользования на проведение разведки и добычи золота согласно Контракта № 1731 от 03.05.2005 г.

В период 2005-2015 годов, комплекс геологоразведочных работ выполнен силами ТОО «Алтын Жиек» с привлечением подрядчиков для производства буровых, лабораторных и технологических, гидрогеологических и инженерно-геологических исследований.

По результатам геологоразведочных работ выявлены два мелких золоторудных месторождения Арктас и Шолак-Карасу, связанных с развитием зоны окисления по минерализованным зонам штокверного, прожилкового типа с рассеянной сульфидной минерализацией.

На основании положительных результатов геологоразведочных работ, специалистами ТОО «ГРС консалтинг» разработано ТЭО промышленных кондиций для условий открытой отработки по состоянию на 01.07.2015г. В ТЭО произведены повариантный подсчет запасов и экономические расчеты месторождения Шолак-Карасу по вариантам бортовых содержаний золота: 0,2; 0,3; 0,5 г/т применительно к современным условиям.

В 2023 году специалистами ТОО «BAITAS GEOLOGY» по заявке и за счет средств ТОО «Алтын Жиек» выполнена переоценка запасов из категории С2 в категорию С1 золотосодержащих руд на месторождении «Шолак-Карасу» расположенного в пределах Аксу-Жолымбетской контрактной территории в Акмолинской области по состоянию на 01.09.2023 года.

Геолого-экономическая оценка запасов месторождения в контурах открытой добычи по вариантам бортовых содержаний золота показали наибольшую эффективность для открытой отработки запасов по бортовому содержанию золота 0,2 г/т.

В ТЭО определены гидрогеологические и горнотехнические параметры открытой отработки месторождения. Обоснована система отработки месторождения открытым способом, оптимизирована глубина карьера. Экологическая обстановка контролируется и обеспечивается выполнением широкомасштабной программы экологического контроля, начиная со стадии поисков и разведки по настоящее время.

Запасы месторождения Шолак-Карасу утверждены протоколом № 2614-23-У заседания ГКЗ от 22.11.2023 года.

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

### **1.1 Географо-экономическая характеристика района**

Золоторудное месторождение Шолак-Карасу находится в Аккольском районе Акмолинской области.

Расстояния до районного центра г. Акколь - 53 км, до областного – г. Кокшетау – 215 км, до столицы г. Астана – 90 км. Ближайшие населенные пункты аул Каратобе и аул Карасай расположены в 10 км и 13,5 км, соответственно.

Ближайшим водным объектом является река Шолак-Карасу, протекающая на расстоянии 140 м с северной стороны от месторождения.

Указанные населенные пункты связаны между собой дорогами с твердым покрытием или улучшенными грунтовыми дорогами.

По территории Аккольского района проходит железная дорога по нескольким направлениям: Алматы-Петропавловск, Кокшетау-Кызылорда и т.д., автомобильные дороги международного, республиканского и областного значения, что делает привлекательным развитие промышленности. Ближайшим крупнейшим предприятием является филиал АО «ГМК Казахалтын» рудник Жолымбет.

Местное население занято в горнодобывающей промышленности (рудник Жолымбет) и в сельском хозяйстве.

Рельеф территории равнинно - мелкосопочный. Относительные высоты сопок колеблются от 5 -10 м до 50 - 60 м, реже до 80 - 100 м.

Климат района работ континентальный, засушливый. Среднегодовое количество осадков 300 - 350 мм. Из них 200 - 250 мм приходится на теплый период. Теплый период длится с середины апреля до середины сентября. Продолжительность безморозного периода 110 - 120 дней в году. Заморозки начинаются во второй половине сентября. В отдельные годы заморозки наблюдались в конце августа. Снежный покров появляется в середине октября и устанавливается обычно в ноябре-декабре и держится до апреля. Промерзание грунтов достигает глубины 1,5 – 2,0м.

Преимущественные ветры северо-западного и юго-западного направлений, отличаются постоянством.

Животный мир района разнообразен. Из четвероногих встречаются лоси, волки, кабаны, косули, лисы, зайцы, корсаки, имеются колонии сурка - байбака. В водоемах имеются ондатры, карась, карп. В отдельных водоемах водятся язь, плотва, линь. Из пернатых гнездятся утки, гуси, лысухи и т.д.

Каких-либо геологических, исторических, культурных, этнографических, других археологических памятников на площади не обнаружено.



# ОБЗОРНАЯ КАРТА РАЙОНА РАБОТ

Масштаб 1: 500 000

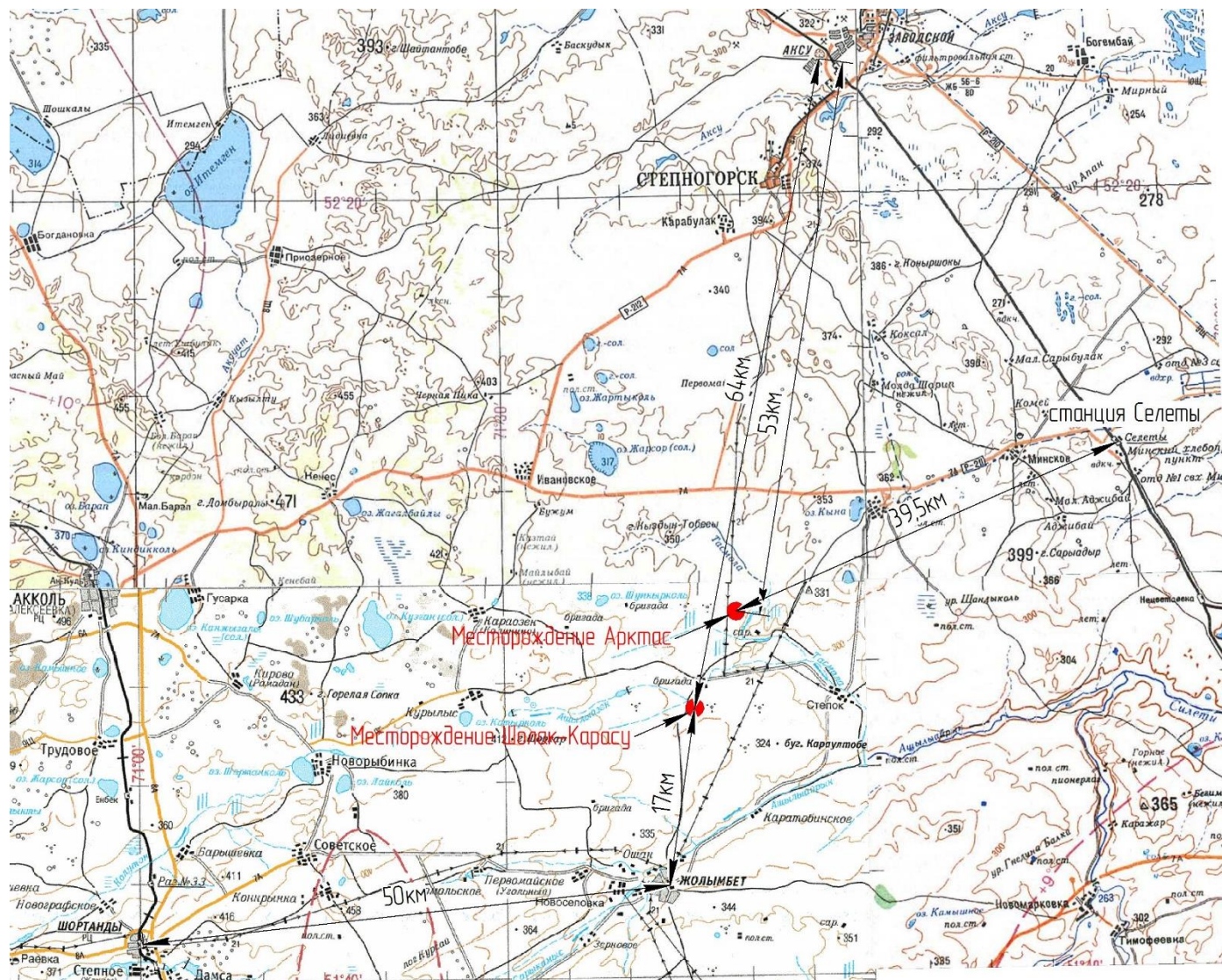


Рис. 1.1

## **2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **2.1 Геологическая характеристика месторождения Шолак-Карасу**

В гранитоидах эндоконтактовой зоны Кыркудукского интрузива расположено мелкое месторождение Шолак-Карасу. Территориально рудопоявление расположено в Аккольском районе Акмолинской области, в 15-16 км к северу от рудника Жолымбет и в 5 км к северо-западу от месторождения Степок.

В геологическом строении месторождения преобладают гранодиориты, широко распространены малые интрузии сиенитов, сиенодиоритов, дайковый комплекс представлен диоритовыми порфиритами, мощность даек, как правило не превышает первые метры. Контакты между интрузивными разностями как четкие, контрастные, так и постепенные, часто встречаются гибридные породы.

В гранитоидах широко развиты процессы березитизации, тонко-редко-прожилкового окварцевания с сульфидами, сульфиды также присутствуют в виде редкой мелкой вкрапленности, часто сульфиды видны только при 10-20 кратном увеличении. Визуально, уверенно диагностируется пирит, в аншлифах отмечается наличие арсенопирита. С зонами гидротермально-измененных пород связано золотое оруденение. Березитизация и оруденение в большей степени развиты в гранодиоритах, нередко выходя за их пределы в диоритовые порфириты, сиенодиориты, в последних степень гидротермальных изменений и содержания золота снижаются.

Через всю площадь проявления, в направлении месторождения Теллур, трассируется зона интенсивного рассланцевания и катаклаза, мощность зоны в осевой части составляет 0.4-2 метра. Простирается тектонически-ослабленной зоны 140-150 градусов, при падении на СВ под углами 65-75 градусов, в этом же направлении, как правило, картируются дайки диоритовых порфиритов и зоны гидротермально-измененных пород. Сиенодиориты являются наиболее молодыми образованиями, при простираии в тех же румбах, имеют субвертикальное падение до крутого 80-85 градусов на юго-запад.

В контурах проявления выделено 3 золоторудные зоны – Северная, Центральная и Южная. Протяженность зон 150, 500, 950 метров соответственно, при северо-восточном падении 65-75 градусов, простирается зон 140-150 градусов, мощность зон 10-90 м, средняя мощность рудных тел в пределах зон составляет первые метры.

Руды редковкрапленные, малосульфидные. Содержание сульфидов не превышает 5%. Из рудных минералов резко преобладает пирит. На месторождении развита зона окисления. В зоне развития окисления рудные минералы практически полностью окислены, преобладают гетит, лепидокрокит. Вертикальная зональность, на месторождении Шолак-Карасу, фактически аналогична выявленной зональности месторождения Арктас.

## 2.2 Минералогическое и петрографическое описание пород и руд

Степень метаморфизма различная: от разновидностей, замещенных вторичными минералами, на фоне которых улавливается порфировая, порфиоровидная структура до разновидностей, первичный состав которых установить не представляется возможным. В последнем случае определение породы дано по составу, слагающих ее основных минералов.

Из вышеизложенных особенностей минерального состава месторождения Шолак-Карасу следует:

- оруденение локализуется в глубоко переработанных в результате проявления процессов метаморфизма изверженных породах. Большинство из них было представлено порфиритами;
- рудные минералы представлены гётитом, лепидокрокитом. Первичные минералы отмечаются крайне редко. Представлены они микрозернами пирита;
- судя по формам зерен гётита и лепидокрокита, первичные минералы были представлены, в основном, пиритом;
- в породах, несущих оруденение, распространены в большом количестве секреции, часто окруженные венчиками из гётита, лепидокрокита;
- порода в области распространения секреций интенсивно пропитана гидроокислами железа;
- золото обнаружено в наиболее метаморфизованных породах (кварц-кордиерит-серицитовый порода) и кусках кварца;
- установлена приуроченность зерен золота к гидроокислам железа вблизи секреций;
- размеры обнаруженных зерен золота колеблются от 2х3 мкм до 8х20 мкм.

Неблагоприятным фактором для обогащения данного типа руд флотационными методами является мелкий размер зерен золота и наличие значительного количества гидроокислов железа.

Благоприятным фактором для способа обогащения методом выщелачивания является локализация золота в гидроокислах железа.

## 2.3 Генезис месторождения

Месторождение Шолак-Карасу представляет собой зону окисления первичной рудной зоны редковкрапленной, малосульфидной минерализации.

В генетическом отношении первичное оруденение пространственно и генетически связано с интрузиями кислых, умеренно кислых и умеренно щелочных интрузивных магматических пород – гранитоидов, сиенитов, сиенодиоритов и прорывающим их дайковым комплексом представлен

диоритовыми порфиритами Крыккудукского многофазового интрузивного комплекса позднеордовикского возраста.

Непосредственно на месторождении Шолак-Карасу рудообразование связано с внедрением малых дайковых тел в интрузивные породы и частично в вулканогенно-осадочные породы сагской свиты ордовика. Рудоносные интрузии тяготеют к тектонически ослабленным зонам и узлам их пересечений. Рудообразование сопровождается слабоинтенсивным изменением вмещающих горных пород. Наиболее широко распространены березитизация, серицитизация, хлоритизация, окварцевание, пиритизация.

Текстуры руд вкрапленные, прожилковые, структуры - зернистые, порфировидные, эмульсионные.

Рудные зоны на месторождении образованы массой горной породы, пронизанной густой сетью различных ориентированных жил и мелких прожилков, содержащих рудные минералы; рудные минералы, в форме вкраплений обычно находятся в породах, пересекаемых прожилками. Рудные тела формировались путем выполнения пустот или метасоматически и характеризуются большим разнообразием форм, зависящих от состава вмещающих пород и тектонической структуры.

Исходя из изученных особенностей оруденения и минералогического состава руд и вмещающих пород можно сказать, что первичное оруденение на месторождении Шолак-Карасу относится к **гидротермальному золото-кварцевому генетическому типу**. Штокверковому типу оруденения с рассеянной золото-сульфидной минерализацией.

Оруденение на месторождении Шолак-Карасу несомненно имеет общий генезис с близрасположенным кварцево-жильным месторождением Теллур, с которым оно объединяется зоной интенсивного рассланцевания и катаклаза, структурно контролирующей развитие даек диоритовых порфиритов и зон гидротермально-измененных пород. С зонами гидротермально-измененных пород связано золотое оруденение на этих месторождениях. Оруденение в большей степени развито в гранодиоритах.

Типичное, для описываемого генетического типа, месторождение с большим количеством маломощных рудных тел.

Находясь в зоне гипергенеза, первичное золотосульфидное вкрапленное оруденение подверглось изменениям, выразившимся в частичном окислении сульфидов, выносе компонентов с переотложением их в зоне окисления.

## 2.4 Гидрогеологические условия района

По общей схеме гидрогеологического районирования исследуемая территория относится к Центрально-Казахстанскому гидрогеологическому району.

Гидрогеологические условия района сложны и разнообразны. Выделяются локально водоносные горизонты:

**Водоносный горизонт верхнечетвертичных-современных аллювиальных отложений ( $aQ_{ш-ix}$ ).** Отложения данного возраста распространены в долине р. Ащилыайрык. Водовмещающими являются разнозернистые глинистые пески, заключенные среди суглинков и глин. Мощность отложений не превышает 3-6м. Дебиты скважин не значительные и не превышают 0,1-0,2л/с при понижении уровня на 1,2-3,2м. По качеству воды в основном солоноватые. Минерализация изменяется от 1,7 до 2,3г/дм<sup>3</sup>.

**Водопроницаемый локально-водоносный горизонт в средне-верхнечетвертичных делювиально-пролювиальных отложениях ( $dp Q_{п-ш}$ ).** Делювиально-пролювиальные отложения сложены суглинками, супесями и глинами. Водообильность отложений не превышает 0,05-0,1л/с. Минерализация изменяется от 0,5 до 1,5г/дм<sup>3</sup>. Подземные воды используются колодцами для водопоя скота в личных хозяйствах.

**Водопроницаемый локально-водоносный горизонт ниже-средневерхнечетвертичных озерно-аллювиальных отложениях ( $laQ_{i-п}$ ).** Озерно-аллювиальные отложения сложены супесями и суглинками с линзами тонкозернистых песков. Мощность 5-7м. Водообильность этих отложений низкая и не превышает 0,1л/с. Воды пресные и слабосоленые. Общая минерализация изменяется в пределах 0,9-1,4г/дм<sup>3</sup>.

На площади месторождений преимущественно развиты **трещинные подземные воды в среднеордовикских вулканогенно-осадочных породах.** Статический уровень таких вод устанавливается на глубине от 4,6м до 22,7м. Водообильность трещинных вод невысокая. Дебит скважин колеблется от 0,33 до 4,5л/сек, при понижении от 33,6 до 11м, соответственно. Общая минерализация от 0,8 до 1,2г/дм<sup>3</sup>. Питание вод зоны трещиноватости происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков. Широко развиты рыхлые покровные четвертичные отложения мощностью от 8-10 до 30-40м (в среднем 15-30м), а также площадная кора выветривания, в сильной степени затрудняют инфильтрацию атмосферных осадков, питание и водообмен трещинных подземных вод. На это указывают данные режимных наблюдений за уровнями грунтовых вод. Так, даже в период интенсивного снеготаяния, уровень грунтовых вод на месторождении поднимется всего на 0,2-0,5м.



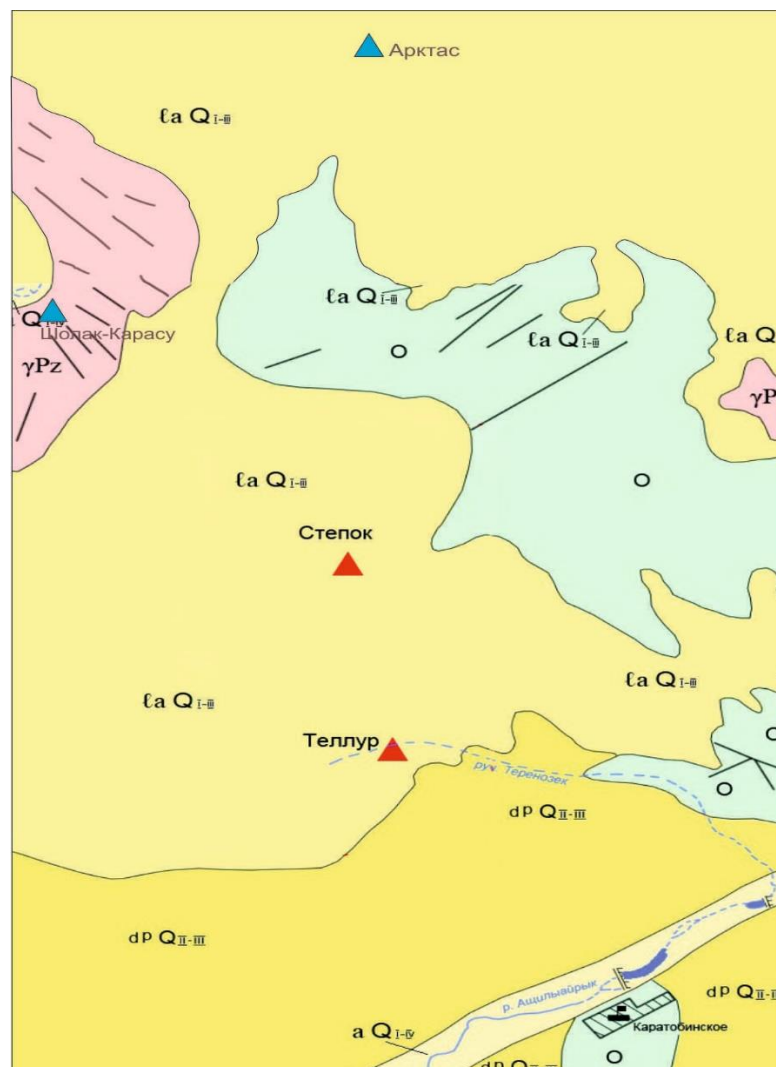
## Условные обозначения:

### I. Распространение водоносных горизонтов и комплексов

- |              |   |
|--------------|---|
| $a Q_{I-IV}$ | Водоносный горизонт верхнечетвертичных - современных аллювиальных отложений. Пески с прослоями глин, суглинков.   |
| O            | Водоносная зона трещиноватости ордовикских отложений. Порфириды, песчаники, аргиллиты, кремнистые сланцы ( $O_1; O_{2-3}$ ) отложений. Пески с прослоями илов, суглинков, супесей |
| $\gamma Pz$  | Водоносная зона трещиноватости интрузивных образований палеозойского возраста. Граниты, гранодиориты, граносиениты.   |

### II. Водопроницаемый локально-водоносный горизонт

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| $dP Q_{II-III}$       | В средне-верхнечетвертичных-современных делювиально-пролювиальных отложениях. Суглинки с щебнем, глины. |
| $\epsilon a Q_{I-II}$ | В нижне-верхнечетвертичных озерно-аллювиальных отложениях. Глины с линзами песка, суглинки.             |



По материалам Еркеев Б.Ш. 01.01.2011 г. "Технико-экономическое обоснование промышленных условий и подсчет запасов золото-полиметаллического месторождения "Степок"

Рис. 2.1 – Схематическая гидрогеологическая карта района работ

### 2.4.1 Гидрогеологические условия месторождения

Для изучения гидрогеологических условий возможной разработки месторождения Шолак-Карасу и предварительной оценки возможных водопритоков в предполагаемый карьер, в настоящем плане горных используются данные разрабатываемого и близко расположенного, в аналогичных гидрогеологических условиях, месторождения Степок. Геологические материалы предоставлены Заказчиком.

На месторождении Степок были пробурены 6 специальных скважин, в том числе 4 скважины в 2005 г. (таблица 2.1). Одна из них С 97<sup>б</sup> глубиной 67м вскрыла полный разрез коры выветривания (43м) и на 24м углубилась в слабовыветрелые и скальные мало трещиноватые туфы андезитов, с глубины появления которых проведена опытная откачка с учетом данных резистивиметрии. Дебит скважины составил 2,5л/сек при понижении уровня воды на 7,0м. Рассчитанный коэффициент водопроницаемости 67м<sup>2</sup>/сут, соответствует характеристике пород. Сухой остаток воды -789мг/дм<sup>3</sup>

Скважина С-1г глубиной 102м, пробурена в 2001 году в центре месторождения и предполагаемого карьера (паспорт скважины) Эта скважина пересекла весь разрез коры выветривания (окисленные и выветрелые руды) и на 3-5 метров углубилась в полускальные первичные руды. По ней проведена пробная откачка продолжительностью 6,5бр/см. Дебит скважины составил 0,33л/сек при понижении уровня воды на 33,6м с сухим остатком воды 1112мг/дм<sup>3</sup>. Рассчитанный коэффициент водопроницаемости -9,02м<sup>2</sup>/сут.

В 2005 году с целью дополнительного изучения гидрогеологических условий месторождения были пробурены 4 скважины, в том числе: скважины С-2г и С-4г на изучение локально-водоносного комплекса четвертичных отложений и скважины С-3г и С-5г на изучение водоносной зоны трещиноватости ордовикских отложений.

По химическому составу подземные воды месторождения по катионно-анионным показателям изменяются в широких пределах в неоген-четвертичных отложениях (скв. С-2г и С-4г) - натрий -340-380мг/дм<sup>3</sup>; калий-3,1-5,0мг/дм<sup>3</sup>; кальций -114-401мг/дм<sup>3</sup>; магний 57-280мг/дм<sup>3</sup>; хлориды 405-1991мг/дм<sup>3</sup>; сульфаты 490-264мг/дм<sup>3</sup>; гидрокарбонаты 217-146мг/дм<sup>3</sup> и представляют из себя хлоридно-натриевые воды с рН 7,4-6,9; с общей жесткостью-10,4-43мг-экв/дм<sup>3</sup> с сухим остатком -1520-3494мг/дм<sup>3</sup>.

Таблица 2.1

**Основные данные гидрогеологического бурения с результатами откачек**

Номер скв.	Дата бурения	Глубина скв.	Фильтр		Статист. уровень, м	Дата откачки	Продолжительность откачки, бр/см	Результаты откачки				Водопродимость кт, м²/сутки
			Диаметр	Интервал установки				динам. уровень	Понижение, м	дебит, л/с	удельн. дебит, л/сек	
Локально-водоносный комплекс неоген-четвертичных отложений (N-Q)												
C-2г	21-23.05.05	24	159	19-23	12.85	23.05.05	1.5	18.0	5.15	0.15	0.02	-
C-4г	22-24.05.05	24	159	19-23	16.4	27.05.05	1.5	21.60	5.20	0.1	0.01	-
Водоносная зона трещиноватости ордовикских отложений (O₂)												
C-3г	05.12.05	95	114	30-95	22.40	21-23.05.05	6	25.60	3.20	1.60	0.5	297,6
C-5г	14-22.05	95	114	50-95	22.70	-	6	25.10	2.40	3.5	1.45	136,3
C-1г	Август 2001г	102	108	60-65,5 85-90,5	21,4	29-30.09.01г	6,5	55,5	33,6	0,33	0,01	9,02
C-97 <sup>б</sup> г	10-11.06.93г	67	146	31,2-32,2 35,2-43,2	21,3	11-12.06.93г	5,4	28,3	7,0	2,5	0,3	67,0



Химический состав подземных вод зоны трещиноватости палеозойского фундамента (скв. С-1г, С-97<sup>6</sup>, С-3г и С-5г) гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые по компонентно изменяются в следующих пределах (в мг/дм<sup>3</sup>) натрий 150-228; калий -1-4; кальций 40-94; магний 36-64; хлориды 156-424; сульфаты 115-183; гидрокарбонаты 259-311. Нитраты, нитриты и аммиак значительно меньше ПДК по СанПиН 3.02.002-04 "Питьевая вода".

**Содержание хлора** в воде по сравнению с другими компонентами является устойчивым и в этой связи он служит основным показателем, по которым можно различать воды разных водоносных горизонтов, и он же характеризует активность водообмена. Однако, в условиях слабого оттока в суглинистых и песчано-глинистых отложениях содержание хлора в грунтовых водах резко возрастает (405-1991г/дм<sup>3</sup>), что наглядно видно по данным скважин С-2г и С-4г, а что касается трещинных вод палеозойских пород, то хлор сохраняя свою устойчивость (156-479г/дм<sup>3</sup>), показывает значительно меньшее содержание хлора, что свидетельствует о слабом водообмене между поровыми водами неоген-четвертичных отложений и трещинными водами палеозойского фундамента.

Основным источником **содержания сульфатов** в подземных водах являются осадочные породы, содержащие серу, главным образом гипс, в покровных суглинисто-глинистых отложениях неоген-четвертичного возраста (264-490г/дм<sup>3</sup>) и в меньшей степени (115-273г/дм<sup>3</sup>) в вулканогенно-осадочных породах палеозоя за счет окисления нерастворимых сульфидов, которые переходят в растворимые сульфаты. Содержание сульфидов по всем скважинам месторождения не превышают ПДК хозяйственно-питьевого назначения. Однако, содержание сульфатов от 250мг/дм<sup>3</sup> и выше для обычных цементов может вызвать сульфатный вид агрессивности.

**Содержание гидрокарбонатов** в подземных водах не превышает 300мг/дм<sup>3</sup> и укладывается в пределы обычных их количеств (до 500мг/дм<sup>3</sup>), однако они могут вызвать агрессивность выщелачивания, поскольку их содержание 2,4-3,6мг-экв/дм<sup>3</sup> в поровых водах неоген-четвертичных отложений и 4,7-5,1мг-экв/дм<sup>3</sup>, в трещинных водах палеозоя превышают допустимую норму содержания НСО<sub>3</sub> 0,4-1,5мг-экв/дм<sup>3</sup>.

В сухой степной зоне, как, правило грунтовые воды континентального засоления формируются в условиях усиленного испарения, превышающего инфильтрацию атмосферных осадков. Благодаря этому грунтовые воды засоляются и приобретают хлоридно-натриевый или сульфитно-натриевый состав, что мы и имеем по данным химических анализов воды по скважинам данного месторождения.

Естественная радиоактивность руд и рудовмещающих пород по данным гамма каротажа скважин от 5-10 до 20-30мкР/час, вскрышных глин от 3-5 до 10мкР/час.

По микрокомпонентному составу в подземных водах трещиноватой зоны палеозойских пород наблюдается превышение марганца в 4,8 раза против

ПДК 0,1мг/дм<sup>3</sup> (скв. С-97<sup>б</sup>), цинка 1,7 ПДК (скв. С-1г), брома 1,8 ПДК (скв. С-97<sup>б</sup>).

Подземные воды месторождения по данным анализов проб не обладают углекислой или сульфатной агрессивностью к бетонам. Так карбонатная жесткость воды равна 2,4-5,1мг-экв. А, как известно, к агрессивным по этому показателю относятся воды, обладающие карбонатной жесткостью менее 1,36мг-экв не зависимо от других показателей. Содержание SO<sub>4</sub> составили 115-490мг/дм<sup>3</sup>, что значительно меньше 800мг/дм<sup>3</sup>, когда воды относятся к агрессивным.

Как известно, наиболее агрессивными к металлам и металлоконструкциям относятся кислые рудничные воды. Значения рН вод месторождения 6,9-7,75. Следовательно, они по этому показателю также не агрессивны к металлам.

Режимные наблюдения по скважинам С-2г, С-3г, С-4г и С-5г проводились с 5.07.2005г по 16.08.2006г. Как показывают графики режимных наблюдений по скважинам С-2г и С-4г уровни подземных вод в локально водоносном комплексе неоген-четвертичных отложений наименьшее значение имеют в конце марта, даже в конце апреля - первой декаде мая они поднимаются вверх за счет инфильтрации атмосферных осадков и величина амплитуды подъема составляет 0,13-0,20м. Затем уровень подземных вод медленно снижается и достигает межени в зимний период. Летне-осенние дожди также играют немаловажную роль в питании водоносного комплекса, так, по этим же скважинам за счет выпавших дождевых осадков, величина амплитуды которых в конце августа 2005г составила, соответственно, 0,21м (скв. С-2г) и 0,31м (скв. С-4г). Что касается скважин С-3г и С-5г водоносной зоны трещиноватости палеозойских пород, то здесь величина инфильтрации атмосферных осадков и величина амплитуды колебаний уровня воды более значительно, чем в покровных песчано-глинистых отложениях. Так, в июле месяце 2005 года за счет дождевых вод величина питания по скважинам составило 0,38-0,57м, а в августе 0,34-0,38м, а в феврале 2006г, соответственно, 0,44-0,42м за счет раннего снеготаяния.

Анализ проведенных режимных наблюдений показал, что основным фактором, определяющим величину запасов подземных вод данного участка, являются атмосферные осадки. Таким образом средние значения амплитуды колебаний уровня по режимным скважинам составляют: скв. С-2г-0,17; скв. С-3г-0,39; скв. С-4г-0,20 и скв. С-5г-0,46м, которые в усредненном виде могут быть использованы при дальнейших гидрогеологических расчетах балансовым методом.

Учитывая мелкие размеры месторождения Шолак-Карасу и небольшой срок отработки, для целей оценки, приведенных данных о гидрогеологических условиях месторождения аналога вполне достаточно. На стадии горного строительства будут проведены необходимые гидрогеологические исследования.

### Расчеты водоприток в горные выработки на близлежащих месторождениях Теллур, Степок, Жолымбет

Параметры	Теллур	Степок	Жолымбет
Водоприток: средний максим.	1,7 – 11 м <sup>3</sup> /час 21 – 23 м <sup>3</sup> /час		1,7 – 11 м <sup>3</sup> /час 21 – 23 м <sup>3</sup> /час
Ср. глубина залегания Водонос. комплекса	19 м	19 м	19 м
Ср.коэффициент фильтрации	0,39 м/сут	0,112 м/сут	2,2 м/сут
Коэффициент уровнепроводимости	1790 м <sup>2</sup> /сут	1790 м <sup>2</sup> /сут	1790 м <sup>2</sup> /сут
Коэффициент водоотдачи	0,06	0,06	0,06
Минерализация	1,5 – 3,0 г/дм <sup>3</sup>	1,5 – 3,5 г/дм <sup>3</sup>	
Уклон подземного стока	0,007	0,007	
Водоприток расчетный ожидаемый	Глуб.30-35 - 4-6 м <sup>3</sup> /час Глуб.46,5 - 8-10 м <sup>3</sup> /час	Глуб.50 - 27,37 м <sup>3</sup> /час Глуб.95 - 45 м <sup>3</sup> /час Глуб.160 - 68,3 м <sup>3</sup> /час	

Для оценки возможных водоприток за счет подземных вод в планируемый карьер месторождения Шолак-Карасу приняты гидрогеологические параметры близлежащего месторождения Степок.

Учитывая вышеизложенное средняя глубина залегания водоносного комплекса на месторождении Шолак-карасу составляет 19 м, ср. коэффициент фильтрации 0,112 м/сут, коэф. Уровнепроводимости 1790 м<sup>2</sup>/сут, коэф. Водоотдачи – 0,06. Расчетные водоприток за счет подземных вод составляют от 2,3 до 36,9 м<sup>3</sup>/час.

## 2.5 Инженерно-геологические условия разработки

Изучение физико-механических свойств горных пород для прогнозирования условий эксплуатации месторождения Шолак-Карасу проведено по результатам анализа таких испытаний на месторождении аналоге. В качестве месторождения аналога принято месторождение Степок, находящееся в непосредственной близости от изучаемого месторождения в сходных горно-геологических условиях, в первую очередь по зоне окисления.

На месторождении Степок физико-механические свойства руд до глубины 102м и вскрышных пород изучены по керну гидрогеологической скважины С-1г, пробуренной в центре месторождения. Результаты испытаний приведены в таблице 2.3. Из них видно, что породы вскрыши, окисленные и выветрелые руды, обладают высокой естественной влажностью, пористостью, пластичностью, предрасположены к набуханию, характеризуются очень низкими прочностными свойствами.

Таблица 2.3

**Изменчивость и среднее значения физико-механических характеристик  
руд и вскрышных пород (глинистые грунты) скважина С-1г**

Наименование пород и типов руд	Кол-во проб	Предел Теку- чести I <sub>r</sub>	Естественная влажность, % W			Плотность частиц (удельный вес), г/см ρ <sub>s</sub>			Средняя объемная плотность, т/м <sup>3</sup> ρ			Пористость, % n		
			от	до	сред	от	до	сред	от	до	сред	от	до	сред
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Четвертичные суглинки	2	0,3	17,0	26,7	21,8	2,66	2,69	2,67	1,97	2,07	2,01	35,1	41,5	38,3
Неогеновые глины	2	0,1	22,2	24,2	23,2	2,69	2,76	2,72	1,99	2,09	2,03	39,1	40,5	39,8
Кора выветривания бесструктурная, окисленные руды	4	-0,2	21,3	32,8	25,4	2,69	2,78	2,75	1,86	2,08	1,97	40,3	47,4	42,8
Кора выветривания структурная, окисленные руды	3	-1,9	3,6	13,8	8,5	2,76	3,23	3,00	2,08	2,57	2,35	23,1	31,6	27,8
Кора выветривания структурная, выветрелые руды	7	-0,8	9,0	16,6	13,5	2,8	3,09	2,93	1,89	2,53	2,38	28,5	40,5	36,0
Полускальные Первичные руды	2	-2,5	0,5	4,4	1,9	2,77	2,82	2,8	2,21	2,9	2,73	18,	26,5	21,3

По руде средняя объемная плотность принята как при подсчете запасов- 1,92 т/м<sup>3</sup>, по вскрышным породам средняя объемная плотность равна:  $(2,01+2,03+1,97+2,35+2,38+2,73)/6 = 2,24$  т/м<sup>3</sup>.

продолжение таблицы 2.3

**Изменчивость и среднее значения физико-механических характеристик  
руд и вскрышных пород (глинистые грунты) скважина С-1г**

Наименование пород и типов руд	Кол- во проб	Плотность скелета, г/см <sup>3</sup> ρ			Коэффициент водопогла- щения, St			Коэффициент пористости, е			Максимальная молекулярная влажность, %			Число пластичности, I <sub>г</sub>		
		от	до	сред	от	до	сред	от	до	сред	от	до	сред	от	до	Сред
1	2	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Четвертичные суглинки	2	1,57	1,73	1,65	0,85	1,00	0,92	0,54	0,71	0,62	16,3	16,9	16,6	20,9	21,4	21,1
Неогеновые глины	2	1,64	1,64	1,64	0,9	1,0	0,95	0,64	0,68	0,66	16,0	20,7	18,4	14,4	33,9	24,1
Кора выветривания бесструктурная, окисленные руды	4	1,42	1,64	1,57	0,84	0,97	0,92	0,67	0,9	0,75	17,7	25,1	21,3	10,5	14,8	11,8
Кора выветривания структурная, окисленные руды	3	1,89	2,48	2,17	0,39	0,81	0,61	0,3	0,46	0,39	12,5	17,4	15,4	4,9	8,0	6,9
Кора выветривания структурная, выветрелые руды	7	1,69	2,2	1,91	0,33	0,78	0,66	0,36	0,68	0,54	14,0	15,9	15,1	6,4	10,9	8,9
Полускальные Первичные руды	2	2,26	2,27	2,26	0,06	0,13	0,09	0,22	0,24	0,23	14,1	14,3	14,2	6,6	7,2	6,9

Продолжение таблицы 2.3

**Изменчивость и среднее значения физико-механических характеристик  
руд и вскрышных пород (глинистые грунты) скважина С-1г**

Наименование пород и типов руд	Кол-во проб	Набухание, % δ sw			Влага при набухании, % W <sub>H</sub>			Объемная усадка, %			Гранулометрический состав, %									
											Размеры диаметра фракций в мм									
		от	до	сред	от	до	сред	от	до	сред	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	Менее 0,005
1	2	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Четвертичные суглинки	2	0,0	17,9	8,9	24,7	27,7	26,2	13,3	15,1	14,2	-	-	-	0,25	0,5	1,7	6,5	25,0	13,5	52,5
Неогеновые глины	2	7,5	8,8	8,1	35,2	36,6	35,9	22,5	25,8	24,1	-	0,5	-	0,25	0,5	1,5	3,7	13,0	36,5	44,0
Кора выветривания бесструктурная, окисленные руды	4	2,9	11,9	7,4	32,2	33,7	32,9	3,9	14,8	9,3	-	1,0	0,7	0,5	0,5	1,6	9,0	18,5	25,8	43,8
Кора выветривания структурная, выветрелые руды	7	0,4	22,5	8,9	22,9	33,9	29,0	1,6	15,6	8,2	1,0	1,3	0,6	1,5	2,0	6,1	12,7	22,6	19,8	32,4

Продолжение таблицы 2.3

**Изменчивость и среднее значения физико-механических характеристик  
руд и вскрышных пород (глинистые грунты) скважина С-1г**

Наименование пород и типов руд	Кол-во проб	Сдвиговые характеристики						Компрессорные характеристики		Предел прочности При сжатии, Мпа кг/см <sup>2</sup>
		Сопротивление сдвигу кг/см ti			Коэффициент сдвига tg φ	Угол внутреннего трения, град. φ	Удельное сцепление, кг/см <sup>2</sup> С	Коэффициент сжимаемости	Модуль общей деформации, Мпа	
		от	до	сред	сред	сред	сред	сред	сред	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Четвертичные суглинки	10	0,65	2,98	1,78	0,56	29	0,61	0,052	53,2	
Неогеновые глины	9	1,1	3,78	1,78	0,63	29	0,76	0,013	60,7	5(одно определение)
Кора выветривания бесструктурная, окисленные руды	9	0,35	2,5	1,32	0,53	28	0,53			4 (одно определение)
Кора выветривания структурная, окисленные руды	6	1,20	2,4	1,63	0,43	23	0,84			4(одно определение)

Источник: Отчет "Технико-экономическое обоснование промышленных кондиций и подсчет запасов золото-полиметаллического месторождения "Степок" по состоянию на 01.01.2011 г. Автор Еркеев Б.Ш.

Из приведенных таблиц видно, что породы вскрыши, окисленные и выветрелые руды обладают высокой естественной влажностью, пористостью, пластичностью, предрасположены к набуханию, характеризуются очень низкими прочностными свойствами. Указанные свойства пород и руд определяют возможность оползней, оплывания, обрушений в бортах карьера, особенно по плоскостям расланцевания и трещин. Нужно также отметить, что в периоды дождей и снеготаяния возникнут трудности для работы тяжелой техники в карьере. В то же время при воздушно-сухом состоянии или при замерзании глинистые породы и руды будут приобретать физические свойства полускальных пород.

### 2.5.1 Прогноз условий эксплуатации месторождения

Месторождение Шолак-Карасу пригодно для отработки открытым способом. Участок представляет собой плоскую равнину с абсолютными отметками 320-329м.

Рудные тела (окисленные руды) выходят на поверхность палеозойского фундамента под покровом неогеновых и четвертичных суглинков суммарной мощностью от 8-10 до 30-40м, в среднем 15-20м. Окисленные руды распространены до глубин 42-56м (в среднем 50м).

Трещиноватость скальных пород и первичных руд на месторождении развита в среднем до глубины 150-160м. Разрывные нарушения имеют северо-западное простирание, падение преимущественно на северо-восток под углом от 55 до 75-85°, сопровождаются глинками трения.

По инженерно-геологическим и гидрогеологическим условиям месторождение Шолак-Карасу характеризуется двухэтажным строением, верхний этаж состоит из толщи зоны окисления несвязных и связных пород, нижний представлен толщей скальных дислоцированных, слабо трещиноватых, прочных и гидротермально проработанных выветрелых, скальных пород.

В соответствии с разработанной ВСЕГИНГЕО (1975г) типизацией месторождений по сложности инженерно-геологических условий их разработки, верхняя часть месторождения (до 100м), представленная преимущественно глинистыми рудами, относится к типу 1<sup>в</sup>, глубже 100м - к типу 3<sup>б</sup>. Категория сложности инженерно-геологических условий месторождения в зоне выветривания - сложная, ниже ее - средняя.

Анализ мощностей и морфологии рудных тел, глубины залегания промышленных руд, горно-геологических условий и пр. дает предпочтение отработке месторождения открытым способом. Применительно к нему ниже дается прогноз условий эксплуатации месторождения.

Борта предполагаемого карьера до глубины 40-50 м будут представлены рыхлыми, глинисто-щебнистыми образованиями с выветрелыми интрузивными и терригенными породами, ниже - скальным комплексом



пород, преобладающими которых являются рудовмещающие терригенные породы ордовика.

Угол погашения бортов карьера принят до  $43^\circ$ , высота добычного уступа – 10 м, вскрышного – 10 м.

При организованном осушении рабочей зоны, сборе и отводе карьерных вод за пределы месторождения, проявлений инженерно-геологических процессов, затрудняющих ведение горных работ, не прогнозируется.

## 2.6 Подсчет запасов

Подсчет запасов на месторождении Шолак-Карасу выполнен методом геологических блоков с использованием коэффициента рудоносности. Метод характеризуется простотой и высокой достоверностью, и позволяет использовать данные всех скважин в пределах блоков.

Компьютерный расчет средних содержаний, объемов блоков, подсчет запасов и создание БД геологоразведочных данных произведены в программе MS Excel традиционным способом. Проверочный расчет объемов геологических блоков произведен в программе Micromine 2013, при трехмерном моделировании объектов.

Построение разрезов и блокировок, оконтуривание рудных сечений, расчет площадей, объемов горной массы проведены в программах Corel Draw, MapInfo, Micromine 2013.

Оконтуривание площадей распространения оруденения производилась по минимальному коэффициенту рудоносности, принятому в значении 0,1. Оконтуривание на флангах производилось с использованием метода экстраполяции параметров крайней рудной скважины ( $K_{ore} > 0.1$ ) на половину сложившейся разведочной сети, по каждому варианту, с учетом направляющих границ сечений, выделяемых по варианту 0,1 г/т золота.

Результаты подсчета запасов золотосодержащих руд месторождения Шолак-Карасу по бортовому содержанию золота 0,2г/т в контурах открытой отработки показаны в таблице 2.4.

Протоколом №2614-23-У заседания ГКЗ РК утверждены запасы золотосодержащих руд месторождения Шолак-Карасу в следующем количестве:

Полезное ископаемое	Единицы измерения	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub> + C <sub>2</sub>	Забалансовые запасы
Руда	тыс.т	557,56	2337,83	2895,39	154,306
Золото	кг	409,645	1232,25	1641,895	81,45
Ср. содержание золото	г/т	0,73	0,53	0,567	0,53

Таблица 2.4

Расчет средних содержаний и количества металла категории С<sub>1</sub>

Параметр	Объем руды, Куб.м	Масса руды, тонн	Содержание, г/т	Запасы золота, кг
Категория С <sub>1</sub>				
Рудное тело №1	56362,8	108215,59	0,787	85,226
Рудное тело №2	234031,83	449341,11	0,721	324,419
Итого С <sub>1</sub>	290394,6	557556,7	0,73	409,645

Таблица 2.5

Расчет средних содержаний и количества металла категории С<sub>2</sub>

Геол. блок	Категория	СУММ м*г Au	СУММ Длина,м	Объем геол.блока, м <sup>3</sup>	Kore	Объем геол.блока с Kore, м <sup>3</sup>	Средняя (объемная) плотность в сухом состоянии, т/м <sup>3</sup>	Количество руды, т	Среднее содержание Au г/т (срвзв)	Количество металла (золото), г
1	С2	383.18	611.70	528519.49	0.47	250733.19	1.92	481191.78	0.63	301427.28
<b>1</b>	<b>входит в запасы С 1 - РТ 1</b>			<b>18545.88037</b>	<b>0.47</b>	<b>8798.29</b>	<b>1.92</b>	<b>16892.72</b>	<b>0.63</b>	<b>10581.90</b>
1	Ост.			509973.61	0.47	241934.90	1.92	464299.06	0.63	290845.37
1.1	заб	0.40	2.00	4985.22	0.10	511.30	1.92	981.26	0.20	196.25
1.2	С2	2.69	7.00	9826.27	0.38	3718.05	1.92	7135.45	0.38	2742.05
2	С2	82.53	222.60	488354.93	0.38	186582.24	1.92	358077.21	0.37	132758.82
2.1	С2	17.45	44.50	139148.26	0.26	35586.77	1.92	68295.95	0.39	26781.22
3	С2	58.04	112.20	184010.90	0.73	134612.00	1.92	258339.11	0.52	133636.38
<b>3</b>	<b>входит в запасы С 1-РТ-2</b>			<b>59382.80</b>	<b>0.73</b>	<b>43441.11</b>	<b>1.92</b>	<b>83406.93</b>	<b>0.52</b>	<b>43145.62</b>
3.1	С2	0.40	1.00	27586.36	1.00	27586.36	1.92	52942.05	0.40	21176.82
4	С2	647.56	1124.20	1374466.45	0.41	556819.89	1.92	1068614.62	0.58	615541.80

Геол. блок	Категория	СУММ м*г Au	СУММ Длина,м	Объем геол.блока, м³	Kore	Объем геол.блока с Kore, м³	Средняя (объемная) плотность в сухом состоянии, т/м³	Количество руды, т	Среднее содержание Au г/т (срвзв)	Количество металла (золото), г
<b>4</b>	<b>входит в запасы С 1- РТ2</b>			<b>43780.19</b>	<b>0.41</b>	<b>17736.11</b>	<b>1.92</b>	<b>34053.32</b>	<b>0.58</b>	<b>19615.34</b>
4	Ост.			1330686.26	0.41	539083.78	1.92	1034561.30	0.58	595926.45
<b>4</b>	<b>входит в запасы РТ3</b>			<b>6214.49</b>	<b>0.41</b>	<b>2517.60</b>	<b>1.92</b>	<b>4833.78</b>	<b>0.58</b>	<b>2784.35</b>
4	Ост.			1324471.77	0.41	536566.18	1.92	1029727.52	0.58	593142.10
4.1	С2	30.17	52.50	52071.16	0.34	17867.55	1.92	34290.32	0.57	19705.50
4.11	заб	3.68	16.00	18588.31	0.30	5665.01	1.92	10871.94	0.23	2500.55
4.2	заб	2.52	9.00	6163.80	0.29	1789.49	1.92	3434.28	0.28	961.60
4.3	заб	5.18	9.00	3018.95	0.64	1940.75	1.92	3724.58	0.58	2143.70
4.4	заб	0.80	4.00	8300.93	0.11	948.68	1.92	1820.64	0.20	364.13
4.5	С2	2.85	10.00	16988.05	0.59	9992.97	1.92	19177.90	0.29	5465.70
4.6	С2	8.27	7.50	4932.71	0.26	1298.08	1.92	2491.20	1.10	2746.96
4.7	С2	3.70	5.00	5998.07	0.20	1199.61	1.92	2302.23	0.74	1703.65
4.8	С2	7.21	18.00	29182.82	0.25	7245.39	1.92	13904.91	0.40	5569.69
4.9	заб	8.08	22.00	13749.53	0.58	7960.25	1.92	15276.83	0.37	5610.76
Утвержденные балансовые запасы	С2	1244.05	2216.20	2861085.47		1233242.10		2366762.72	0.54	1269255.86
	заб	20.66	62.00	54806.74	0.34	18815.49		36109.53	0.33	11776.99
	Всего:	1264.71	2278.20	2915892.21		1252057.59		2402872.25	0.53	1281032.85
Запасы категории С1 по рудным телам 1 и 2 в контуре ранее утвержденных запасов категории С2				121708.88	0.57	69975.51	1.92	134352.97	0.55	73342.87
Запасы категории С2 не входящих в категорию С1 по рудным	С2			2739376.59	0.42	1163266.60	1.92	2232409.75	0.54	1195912.99
	заб			54806.74	0.34	18815.49		36109.53	0.33	11776.99
	Всего:			2794183.33	0.42	1182082.09	1.92	2268519.28	0.53	1207689.98



### 3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

#### 3.1 Существующее положение горных работ

Месторождение золотосодержащих руд Шолак-Карасу расположено в Аккольском районе Акмолинской области. Рельеф территории равнинно - мелкопочный. Относительные высоты сопков колеблются от 5 -10 м до 50 - 60 м, реже до 80 - 100 м.

Эксплуатационные горные работы на месторождении не проводились.

#### 3.2 Способ разработки месторождения

В основу выбора способа разработки месторождения положены следующие факторы:

- горнотехнические условия месторождения;
- обеспечение безопасных условий работ;
- обеспечение полноты выемки полезного ископаемого.

Анализ морфологии, геометрических параметров и условий залегания рудных тел месторождения позволяет считать целесообразным отработку открытыми горными работами.

Целесообразность данного способа добычи при отработке запасов месторождения обусловлена выходом их на дневную поверхность.

Разработка карьера предусматривает отработку всех утвержденных балансовых запасов месторождения Шолак-Карасу в пределах лицензионной территории.

Построение контуров карьера графическим методом с учетом морфологии, рельефа месторождения, мощности вскрышных пород и полезного ископаемого, а также гидрогеологических условий.

Основные показатели проектируемого карьера приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Основные показатели проектируемых карьеров

№ п/п	Наименование	Единицы измерения	Показатели
1.	Объем горной массы в проектируемом карьере	тыс. м <sup>3</sup>	9938,5
2.	Геологические запасы	тыс. т	2771,97
3.	Эксплуатационные запасы	тыс. т тыс. м <sup>3</sup>	2744,26 1429,30
4.	Потери	%	5
5.	Разубоживание	%	4
6.	Объем вскрыши в проектируемом карьере	тыс. м <sup>3</sup>	8413,0
7.	Объем почвенно-растительного слоя в карьере	тыс. м <sup>3</sup>	81,8
8.	Коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т	3,1

№ п/п	Наименование	Единицы измерения	Показатели
9	Годовая производительность:		
	- по добыче	тыс. т	2025 г. - 163,99; 2026 г. – 564,8; 2027 г. – 748,9; 2028 г. – 950,7; 2029 г. – 343,64.
	- по выемке вскрыше	тыс. м <sup>3</sup>	185,8 – 3169,2
10	Объемный вес: - руды - вскрыши	т/м <sup>3</sup>	1,92 2,24

### 3.3 Границы участка отработки

Настоящим планом горных работ предусматривается отработка запасов месторождения Шолак-Карасу. Границы карьера определены контурами утвержденных запасов с учетом зон возможного сдвижения горных пород, разнота бортов карьера и расположения вскрывающих выработок. Границы участков недр приведены с учетом полной отработки запасов месторождения, размещения отвала, промплощадки. Площадь участка недр не застроена.

Таблица 3.2

#### Географические координаты угловых точек участка недр

Номера угловых точек	Координаты		Площадь, га
	северная широта	восточная долгота	
1	51°53'32.9"	71°43'55,5"	324,1
2	51°53'53.37"	71°45'07,39"	
3	51°52'56.18"	71°46'08,96"	
4	51°52'33.45"	71°44'59,48"	

### 3.4 Границы отработки и параметры карьеров

Технические границы карьера определены с учетом рельефа местности, угла откоса уступов, предельного угла борта карьера. Основные параметры элементов карьерной отработки установлены исходя из физико-механических свойств пород, применяемой техники и технологии в соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Границы карьера в плане отстроены с учетом вовлечения в отработку всех утвержденных запасов.

За выемочную единицу принимаем уступ, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи по количеству и качеству полезного ископаемого.

Таблица 3.3

## Основные параметры системы разработки

Наименование	Ед.изм.	Значения
Угол откоса рабочий уступа	град	60
Принятый угол уступов карьера в погашении	град	55
Высота вскрышных уступов	м	10
Высота добычных уступов	м	10
Высота вскрышных подуступов	м	5
Высота добычных подуступов	м	5
Высота уступов в погашении	м	10
Ширина рабочей площадки	м	34,1
Ширина предохранительной бермы	м	5
Ширина въездной траншеи	м	10

Карьер месторождения Шолак-Карасу характеризуется следующими параметрами, приведенными в таблице 3.4.

Таблица 3.4

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
На конец 1-го года отработки			
1.	Длина по поверхности	м	190
2.	Ширина по поверхности	м	165
3.	Площадь карьера по поверхности	м <sup>2</sup>	28985
4.	Отметка дна карьера (абсолютная)	м	300,0
5.	Максимальная глубина карьера	м	22,5
6.	Высота уступа на момент погашения	м	10
На конец 2-го года отработки			
7.	Длина по поверхности	м	665
8.	Ширина по поверхности	м	от 188 до 263
9.	Площадь карьера по поверхности	м <sup>2</sup>	137126
10.	Отметка дна карьера (абсолютная)	м	255,4
11.	Максимальная глубина карьера	м	68
12.	Высота уступа на момент погашения	м	10
На конец 3-го года отработки			
13.	Длина по поверхности	м	1021
14.	Ширина по поверхности	м	от 230 до 360
15.	Площадь карьера по поверхности	м <sup>2</sup>	227876
16.	Отметка дна карьера (абсолютная)	м	255,4
17.	Максимальная глубина карьера	м	68
18.	Высота уступа на момент погашения	м	10
На конец 4-го года отработки			
19.	Длина по поверхности	м	1565
20.	Ширина по поверхности	м	от 200 до 360
21.	Площадь карьера по поверхности	м <sup>2</sup>	355853
22.	Отметка дна карьера (абсолютная)	м	223,1
23.	Максимальная глубина карьера	м	100

24.	Высота уступа на момент погашения	м	10
На конец 5-го года отработки			
25.	Длина по поверхности	м	2010
26.	Ширина по поверхности	м	от 200 до 360
27.	Площадь карьера по поверхности	м <sup>2</sup>	423787
28.	Отметка дна карьера (абсолютная)	м	223,1
29.	Максимальная глубина карьера	м	100
30.	Высота уступа на момент погашения	м	10

Нижние подступы отрабатывается экскаватором «обратная» лопата без съездов на горизонт.

### 3.5 Потери и разубоживание

При расчете потерь и разубоживания учитывались следующие факторы: морфология рудных тел; угол падения рудных тел; мощность рудных тел; включение прослоев пустых пород и некондиционных руд; высота добычного уступа.

Эксплуатационные потери при разработке месторождения складываются из потерь руды в массиве на контактах с вмещающими породами и из потерь руды, происходящих при погрузке и транспортировке, а также при взрывных работах.

Разубоживание происходит в результате прихвата вмещающих пород при очистных работах, а также примешивания пустых пород и некондиционных руд при экскавации горной массы в смешанных рудно-породных забоях.

Величины эксплуатационных потерь (П) в массиве и первичного разубоживания (Р) составят 4,69 и 3,9. Планом горных работ принимаем значения потерь и разубоживания равные 5,0 и 4,0 % соответственно.

Потери при буровзрывных работ при 4-х уступах и более равны 0, потери при погрузке и на транспортных путях равные 0,25% не учитываются при расчете эксплуатационных запасов.

Для снижения потерь и разубоживания руды, следует предусмотреть следующие мероприятия:

- обязательный отбор проб из рудных скважин, а также из породных скважин при подходе к контакту рудного тела;
- тщательная зачистка подошвы рабочей площадки от породной мелочи;
- систематическое осуществление геолого-маркшейдерского контроля.

Эксплуатационные запасы руды в карьере определены как:

$$Z_{\text{экспл}} = Z_{\text{геол}} - П + Р, \text{ где}$$

$Z_{\text{геол}}$  – геологические запасы, расположенные в контуре карьера;



П и Р – объемы потерь и разубоживания руд соответственно проектным значениям.

$$Z_{\text{экспл}} = 2771,97 - 138,59 + 110,88 = 2744,26 \text{ тыс. тонн}$$

Ниже приводятся эксплуатационные запасы (с учетом потерь и разубоживания) карьерных руд месторождения Шолак-Карасу (табл. 3.7).

Таблица 3.7

## Эксплуатационные запасы

Показатели	Ед. изм.	Значения
1	2	3
<b>Геологические запасы</b>		
Геологические запасы руды	тыс. м <sup>3</sup>	1443,73
	тыс.т	2771,97
Содержание золота в геологических запасах	г/т	0,567
Количество золота в геологических запасах	кг	1571,7
<b>Потери</b>		
Потери	%	5
Количество потерь	тыс.т	138,59
Содержание золота в извлекаемой руде	г/т	0,567
Количество золота извлекаемого из недр	кг	78,58
<b>Примешиваемая масса</b>		
Разубоживание	%	4
Количество примешиваемых пород	тыс.т	110,88
<b>Эксплуатационные запасы</b>		
Количество товарной руды	тыс. м <sup>3</sup>	1429,30
	тыс.т	2744,26
Содержание золота в товарной руде	г/т	0,5440
Количество золота в товарной руде	кг	1493,12

## 3.6 Режим работы карьера. Нормы рабочего времени

Режим работы карьера принимается круглогодичный.

Нормы рабочего времени, в соответствии с заданием на проектирование (приложение 1) приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.8

## Нормы рабочего времени

Наименование показателей	Единицы измерения	Показатели
Количество рабочих дней в течение года	суток	365
Количество рабочих дней в неделе	суток	7
Количество рабочих смен в течение суток:	смен	2
на вскрышных работах	смен	2
на добычных работах	смен	2
снятие ПРС	смен	2

Продолжительность смены	часов	12 часов (11ч рабочих +1 ч на обед)
-------------------------	-------	--

### **3.7 Производительность и срок эксплуатации карьера**

#### **Календарный план горных работ**

Месторождение Шолак-Карасу предусматривается отрабатывать в течении 5-ти лет, далее в течении 2 лет предусматриваются ликвидационные работы.

Календарный график развития горных работ по годам представлен в нижеследующей таблице 3.9.

Таблица 3.9

## Календарный график отработки месторождения Шолак-Карасу

Параметры	Ед. изм.	Всего	Год отработки				
			2025	2026	2027	2028	2029
<b>Горная масса</b>	<b>тыс. м<sup>3</sup></b>	<b>9938,5</b>	<b>276,9</b>	<b>1753,4</b>	<b>2896,6</b>	<b>3689,9</b>	<b>1321,6</b>
<b>ПРС с карьера</b>	<b>тыс. м<sup>3</sup></b>	<b>81,8</b>	<b>5,8</b>	<b>18,8</b>	<b>18,1</b>	<b>25,6</b>	<b>13,5</b>
<b>Вскрышные породы, в.т.ч по горизонтам</b>	<b>тыс. м<sup>3</sup></b>	<b>8413,0</b>	<b>185,8</b>	<b>1440,4</b>	<b>2488,4</b>	<b>3169,2</b>	<b>1129,2</b>
Горизонт +320м	тыс. м <sup>3</sup>	<b>1168,1</b>	33,0	121,9	339,6	458,2	215,3
Горизонт +310м	тыс. м <sup>3</sup>	<b>2360,0</b>	101,7	516,8	663,5	690,1	387,9
Горизонт +300м	тыс. м <sup>3</sup>	<b>1910,8</b>	51,1	382,7	571,0	596,9	309,1
Горизонт +290м	тыс. м <sup>3</sup>	<b>1371,9</b>		208,5	505,8	487,5	170,0
Горизонт +280м	тыс. м <sup>3</sup>	<b>872,5</b>		119,0	287,8	430,7	35,0
Горизонт +270м	тыс. м <sup>3</sup>	<b>409,6</b>		68,8	100,3	228,7	11,9
Горизонт +260м	тыс. м <sup>3</sup>	<b>178,2</b>		22,8	20,4	135,1	
Горизонт +250м	тыс. м <sup>3</sup>	<b>83,8</b>				83,8	
Горизонт +240м	тыс. м <sup>3</sup>	<b>43,7</b>				43,7	
Горизонт +230м	тыс. м <sup>3</sup>	<b>13,9</b>				13,9	
Горизонт +223м	тыс. м <sup>3</sup>	<b>0,5</b>				0,5	
<b>Добычные работы, в т.ч. по горизонтам</b>	<b>тыс. м<sup>3</sup></b>	<b>1443,73</b>	<b>85,4</b>	<b>294,2</b>	<b>390,1</b>	<b>495,2</b>	<b>179,0</b>
	<b>тыс. т</b>	<b>2771,97</b>	<b>163,93</b>	<b>564,8</b>	<b>748,9</b>	<b>950,7</b>	<b>343,64</b>
Горизонт +320м	тыс. тонн	<b>382,1</b>	29,1	47,8	102,2	137,5	65,5
Горизонт +310м	тыс. тонн	<b>817,1</b>	89,7	202,6	199,7	207,0	118,0
Горизонт +300м	тыс. тонн	<b>640,1</b>	45,1	150,0	171,9	179,1	94,1
Горизонт +290м	тыс. тонн	<b>432,0</b>		81,8	152,2	146,3	51,7
Горизонт +280м	тыс. тонн	<b>273,1</b>		46,7	86,6	129,2	10,6
Горизонт +270м	тыс. тонн	<b>129,4</b>		27,0	30,2	68,6	3,6
Горизонт +260м	тыс. тонн	<b>55,6</b>		8,9	6,1	40,5	
Горизонт +250м	тыс. тонн	<b>25,1</b>				25,1	
Горизонт +240м	тыс. тонн	<b>13,1</b>				13,1	
Горизонт +230м	тыс. тонн	<b>4,2</b>				4,2	
Горизонт +223м	тыс. тонн	<b>0,1</b>				0,1	
<b>Коэффициент вскрыши</b>	<b>м<sup>3</sup>/т</b>	<b>3,1</b>	<b>1,2</b>	<b>2,6</b>	<b>3,3</b>	<b>3,4</b>	<b>3,3</b>

### **3.8 Вскрытие и порядок отработки карьера**

Порядок отработки запасов месторождения Шолак-Карасу определен горно-геологическими условиями залегания и технологией горных работ, по схеме одноковшовый (обратная лопата) экскаватор с погрузкой в автомобильный транспорт.

Вскрытие будет производиться временными автомобильными съездами, по мере отработки карьеров автомобильные съезды будут передвигаться.

Так как борта карьера до глубины 50 м представлены рыхлыми, глинисто-щебнистыми образованиями с выветрелыми интрузиями, соответственно первый год вскрытие и разработка карьера предусматривается без предварительного рыхления буровзрывным способом.

С 2-го по 5-й год глубина карьера достигает 100 м, соответственно разработка его предусматривается с частичным рыхлением буровзрывным способом.

Планом горных работ принимается 20% от общего ежегодного объема горной массы со 2-го по 5-й год разрабатывать с применением буровзрывных работ.

### **3.9 Система разработки**

Рудные тела имеют распространение на глубину, что определяет углубочный характер разработки участков. Небольшой срок разработки месторождения (5 лет) определяет эффективность использования габаритного высокопроизводительного оборудования, такого как гидравлические экскаваторы с ковшами ёмкостью 5,0 м<sup>3</sup>, автосамосвалы грузоподъёмностью до 40 тонн. Учитывая поэтапную отработку карьеров, принимается внешнее отвалообразование. При перевозке пород вскрыши автотранспортом, наиболее эффективным является периферийное бульдозерное отвалообразование.

Исходя из этого, согласно классификации проф. Мельникова Н. В. принимается транспортная углубочная двухбортная система разработки с перевозкой горной массы автомобильным транспортом и внешним бульдозерным отвалообразованием.

#### **3.9.1 Выбор и обоснование параметров системы разработки**

Параметры системы отработки определяются горнотехническими условиями разработки, физико-механическими свойствами пород, параметрами выбранного оборудования с учётом безопасной эксплуатации горного производства.

К основным параметрам относятся:

- высота и угол откоса рабочего уступа;
- высота и угол откоса нерабочего уступа;
- минимальная ширина рабочей площадки;
- ширина предохранительных и транспортных берм.

### **Высота и угол откоса уступов**

Оптимальная высота уступа выбирается из параметров экскаватора, физико-механических свойств пород, а также с учетом безопасности ведения горных работ.

Экскаватор Komatsu PC1250-8 типа «обратная лопата» с ковшом ёмкостью 5,2 м<sup>3</sup> используемый на добычных работах, будет использоваться так же и при вскрышных работах.

Высота рабочего добычного и вскрышного уступов принята равной 10м, с разбитием их на 2 подступа по 5 м.

С учетом выбранного горного и транспортного оборудования при разработке одноковшовым экскаватором типа «механическая лопата» высота уступа не должна превышать высоты черпания экскаватора:

$$H_y \leq H_{г.маx}, \text{ м,}$$

где  $H_{г.маx}$  – наибольшая глубина черпания, экскаватор Komatsu PC1250-8 – 7,9м.

Высота уступа:

добычного и вскрышного - 10,0 м, высота подступа – 5 м. При этом исключается образование навесей и козырьков.

Высота вскрышного и добычного подступов предусмотренная планом горных работ полностью соответствует условию  $H_y \leq H_{г.маx}$ , м.

### **Угол откоса уступа**

В соответствии с п. 1719 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.» углы откосов рабочих уступов определяются с учетом физико-механических свойств горных пород и должны не превышать:

- 1) при работе экскаваторов типа механической лопаты, драглайна, роторных экскаваторов и разработке вручную скальных пород - 80 градусов;
- 2) при разработке вручную: мягких, но устойчивых пород - 50 градусов, скальных пород – 80 градусов.

Физико-механические свойства руд и вскрышных пород приведены в разделе 2.5 «Инженерно-геологические условия разработки».

Породы вскрыши, окисленные и выветрелые руды обладают высокой естественной влажностью, пористостью, пластичностью, предрасположены к набуханию, характеризуются очень низкими прочностными свойствами.

Борта предполагаемого карьера до глубины 40-50 м будут представлены рыхлыми, глинисто-щебнистыми образованиями с выветрелыми интрузивными и терригенными породами, ниже - скальным комплексом пород, преобладающими которых являются рудовмещающие терригенные породы ордовика.

Горные работы по рыхлым породам верхнего этажа будут с применением бульдозеров, экскаваторов и автомобильного транспорта.

Учитывая физико-механические свойства пород, угол откоса рабочего уступа принимается  $60^\circ$ , угол откоса нерабочего уступа принимается -  $55^\circ$ .

### **Ширина экскаваторной заходки**

Экскавация пород производится экскаватором Komatsu PC1250-8 (обратная лопата), с вместимостью ковша  $5,2 \text{ м}^3$ . Ширина экскаваторной заходки для данного экскаватора при погрузке горной массы в автотранспорт определяется по выражению:

$$A_n = 1,5 \times R_{zy}, \text{ м}$$

где  $R_{zy}$  – наибольший радиус черпания – 14,0 м.

$$A_n = 1,5 \times 14,0 = 21 \text{ м}$$

### **Ширина рабочей площадки**

Рабочая площадка служит для размещения на ней горного оборудования и транспортных коммуникаций. Ширина рабочей площадки определяется размерами и видами горнотранспортного оборудования, а также физико-механическими свойствами разрабатываемых пород. Расчет ширины рабочей площадки при погрузке взорванных пород в автосамосвалы произведен по формуле:

$$Ш_{р.п.} = A + П_n + П_o + П_o' + П_б = 21 + 7,5 + 1,5 + 3,5 + 0,6 = 34,1 \text{ м}$$

где:

$A$  – ширина экскаваторной заходки по целику, м;

$П_n$  – ширина проезжей части, при двухполосном движении 7,5 м;

$П_o$  – ширина обочины с нагорной стороны – со стороны вышележащего уступа, с учетом водоотводной канавы и площадки для сбора осыпей, 1,5 м;

$П_o'$  – ширина обочины с низовой стороны с учетом лотка и ограждения, 3,5 м;

$П_б$  – ширина полосы безопасности – призмы обрушения, м, определяемая по формуле  $П_б = H \cdot (\text{ctg } \varphi - \text{ctg } \alpha)$ ,  $H$  – высота подступа (5 м), м,  $\varphi$  и  $\alpha$  – углы устойчивого ( $55^\circ$ ) и рабочего ( $60^\circ$ ) откосов уступа, град.

$$П_б = 5 \cdot (0,7002 - 0,5774) = 0,6 \text{ м}$$

Проезжая часть автомобильной дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) ограждается от призмы возможного обрушения породным валом или защитной стенкой. Высота породного вала принимается не менее половины диаметра колеса наибольшего по грузоподъемности эксплуатируемого на карьере автомобиля, в данном случае диаметр колеса самосвала XCMG NXG5650DT грузоподъемностью 40 т равен 1,36 м, высота

породного вала составит 0,68 м. Вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, располагается вне призмы обрушения.

### **Ширина предохранительной бермы**

Ширина предохранительной бермы должна составлять не менее 30% от высоты уступа в нерабочем положении для данного типа пород, а также обеспечивать возможность механизированной очистки бермы. Исходя из сроков эксплуатации карьеров, и используемого для очистки берм бульдозеров типа ЧЕТРА Т-35, принимаем ширину предохранительных берм равной 5 м.

# Технологическая схема ведения добычных работ

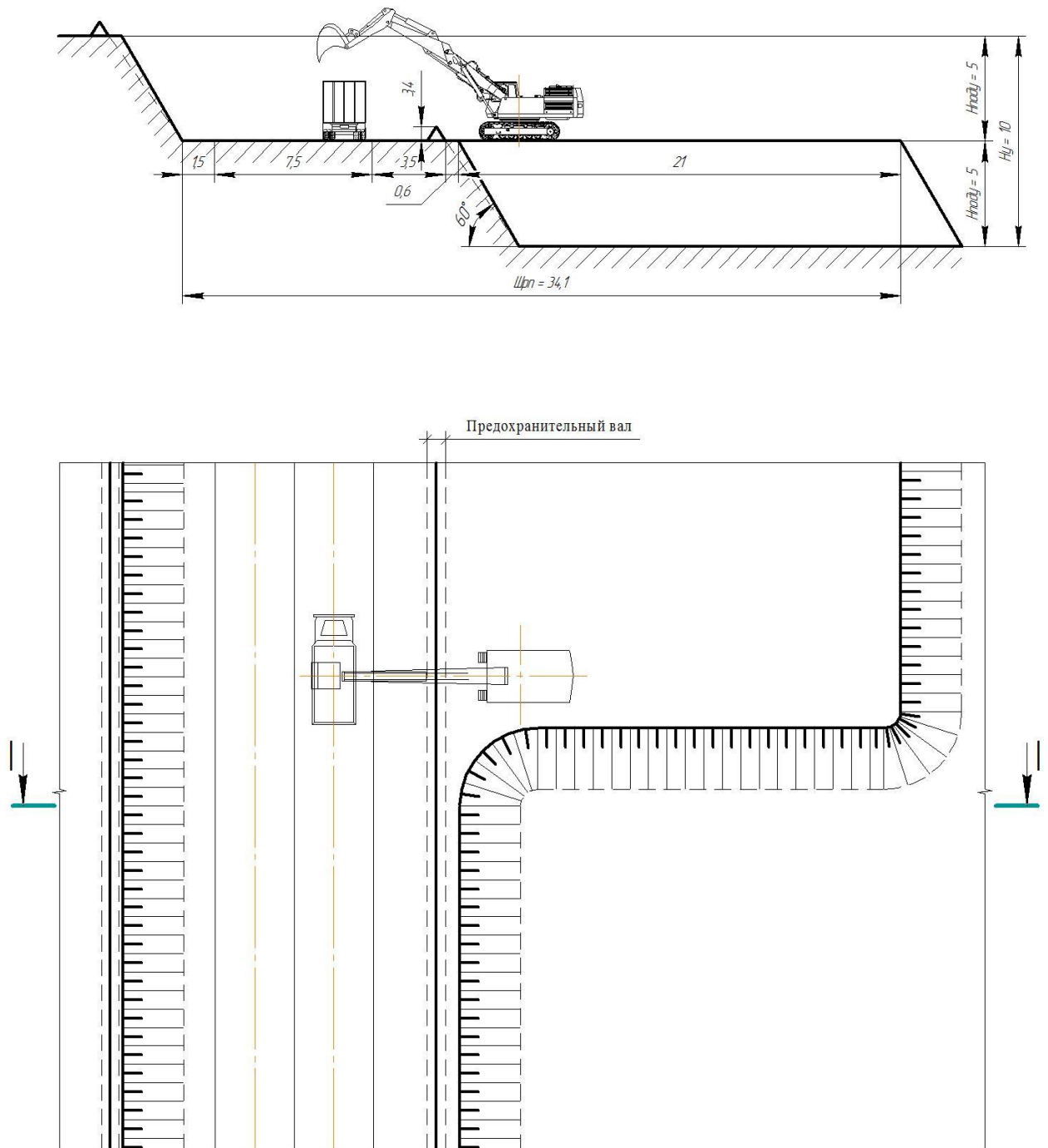


Рис. 3.1



### 3.10 Горно-капитальные работы

Для обеспечения карьера готовыми к выемке запасами на сдачу его в эксплуатацию необходимо выполнение горно-капитальных работ, включающих проходку временных съездов и проходку разрезной траншеи.

Планом горных работ предусматривается отработка вскрышных рабочих уступов по зависимой технологической схеме, заключающейся в последовательной расстановке оборудования сверху вниз по длине фронта рабочего борта. При этом отработка нижележащего уступа производится вслед за вышележащим.

При отработке карьера автомобильные съезды предназначены для вскрытия с поверхности до дна карьера. Уклон съездов составляет 80‰.

Объем автосъезда:

$$V_a = H^2/i * (b/2 + H/(3 \operatorname{tg} \alpha))$$

где,  $H$  – конечная глубина автосъезда, м

$i$  – уклон автосъезда, м

$b$  – ширина съезда понизу, м

$\alpha$  – угол откоса борта автосъезда

$$V_a = 5^2/0,08 * (10/2 + 5/(3 \operatorname{tg} 60)) = 2464,5 \text{ м}^3$$

Объем разрезной траншеи:

$$V_{рт} = (b + H \operatorname{ctg} \alpha) * H_y * l$$

где,  $H_y$  – высота уступа, м

$\alpha$  – угол откоса борта траншеи, м

$b$  – ширина траншеи понизу, м

$l$  – длина траншеи, м

$$V_{рт} = (10 + 5 \operatorname{ctg} 60) * 5 * 62,5 = 4027,2 \text{ м}^3$$

Объем горно-капитальных работ по карьерам составит  $2464,5 + 4027,2 = 6491,7 \text{ м}^3$

Перепады высот автомобильных съездов составляют 5 м (отработка ведется подступами по 5 м), ширина съезда составляет 10 м, из условия размещения проезжей части для движения автосамосвалов, обочин, кювета и ограждающего вала.

Для карьера углы откоса автосъездов, рабочего добычного и вскрышного уступов приняты –  $60^\circ$ .

Ширина транспортной площадки карьерной траншеи обеспечивает двухсторонний проезд автотранспорта.

### 3.10.1 Вскрытие рабочих горизонтов карьера

Вскрытие рабочих горизонтов карьера на участке открытой отработки производится системой временных автосъездов, расположенных на бортах карьера.

Разработка карьеров предусматривается в течении 5 лет.

Таблица 3.10

Параметры автомобильного стационарного съезда

№	Наименование	Показатели
1	Уклон съезда, ‰	80
2	Перепад высот автосъезда, м	
	- рабочего	10,0
	-на момент погашения	10,0
3	Углы откосов уступов	
	- рабочего	60°
	- в конечном положении	55°
4	Ширина съезда, м	10

### 3.11. Общая схема организации работ в карьере

Общая схема организации работ в карьерах предусматривается применение транспортной системы разработки месторождения, с последующей вывозкой горной массы автотранспортом.

При разработке используется цикличное забойно – транспортное оборудование (экскаватор-автосамосвал).

При разработке вскрышных пород: экскаватор – автосамосвал – отвал; при разработке полезного ископаемого: экскаватор – автосамосвал – усреднительный склад на промплощадке.

Общая схема производства работ в карьере заключается в следующем:

- производство горно-подготовительных работ (проходка разрезных траншей).
- производство вскрышных работ (выемка покрывающих и вмещающих пустых пород, в т.ч. проведение съездов на нижележащие горизонты карьера).
- добычные работы.

Принятые элементы системы разработки, обеспечивающие безопасность ведения добычных и вскрышных работ, приведены в таблице 3.11.

Таблица 3.11

Элементы системы разработки

Наименование	Показатели
Ширина рабочей площадки, м	34,1
- ширина заходки, м	21

Наименование	Показатели
- расстояние от нижней бровки уступа до автодороги, м	2,0
- ширина обочины, м	2х1,5
- ширина проезжей части автодороги, м	7,5
- ширина призмы возможного обрушения, м	0,6
Высота подступа, м	5
Угол откоса рабочего уступа, град.	60°
Угол призмы обрушения, град.	55°

Выемка и складирование горной массы будет селективная с предварительным опробованием забоя для определения границ балансовой руды и вскрышных пород.

### 3.11.1 Технология добычных работ

Отработку предусматривается выполнять горно-транспортным оборудованием: одноковшовым экскаватором-обратная лопата типа Komatsu PC1250-8 с ковшом 5,2 м<sup>3</sup>, в комплексе с автосамосвалами XCMG NXG5650DT грузоподъемностью 40 тонн или их аналогами. Отработка добычных уступов ведется высотой по 10 м, с делением на подступы высотой 5м.

Добычные работы по скальным породам будут производятся с предварительным рыхлением буровзрывным способом.

Режим работы на добычных работах принят с непрерывной рабочей неделей в две смены.

Отработка уступов производится селективным способом с разделением на границах контуров утвержденных запасов на добычные и вскрышные блоки геолого-маркшейдерской службой предприятия. Для определения содержания золота в руде и установления точных границ балансовых запасов будет проводиться эксплуатационное опробование при подходе к контакту рудного тела (на расстоянии 2,0-4,0 м от контакта).

При зачистке уступов и на планировочных работах применяется бульдозер Четра Т35.

Учитывая условия разработки данного месторождения выемку пород целесообразно производить преимущественно торцовым забоем, продольными заходками.

### 3.11.2 Технология вскрышных работ

Горно-геологические условия участков открытой отработки предопределили применение транспортной системы разработки с вывозом пород вскрыши.

Режим работы на вскрышных работах принят с непрерывной рабочей неделей в две смены.

Средняя мощность почвенно-растительного слоя 0,2 м. Поверхность участка покрывают суглинки светло-коричневые дресвяные.

Отработка вскрышных уступов производится экскаватором-обратная лопата типа Komatsu PC1250-8 с ковшом 5,2 м<sup>3</sup>, в комплексе с автосамосвалами XCMG NXG5650DT грузоподъемностью 40 тонн или их аналогами.

Объемы обрабатываемой вскрыши и перечень необходимого горно-транспортного оборудования приведен в таблице 3.14. Отработка вскрышных уступов ведется высотой по 10 м, с делением на подступы высотой 5м.

Угол откоса рабочего вскрышного уступа составляет – 60°.

### **3.12 Карьерный транспорт**

Горнотехнические, объемные и организационные условия отработки месторождения Шолак-Карасу определяют выбор автомобильного вида транспорта для перевозки руды и вскрышных пород. Основными преимуществами автомобильного транспорта являются: масштабы производства, независимость от внешних источников питания энергии, упрощение процесса отвалообразования, сокращение транспортных коммуникаций и мобильность.

Отработку месторождения планируется начать в 2025 году.

Проектная производительность карьера по добыче составляет 2025 г. – 163,93 тыс.т., 2026 г. – 564,8 тыс.т., 2027 г. – 748,9 тыс.т., 2028 г. – 950,7 тыс.т., 2029 г. – 343,64 тыс.т..

Для транспортировки добычных и вскрышных пород предусматривается использовать автосамосвалы XCMG NXG5650DT грузоподъемностью 40 тонн, вместимостью кузова 18,6 м<sup>3</sup>.

Транспортировку добычных пород намечено производить по сети временных автомобильных дорог, устраиваемых на уступах и скользящих съездах, и на поверхности. Учитывая срок разработки карьера (5 лет), строительство постоянных дорог на поверхности не предусматривается. Временные автомобильные дороги на поверхности предусмотрено соединить с существующими автомобильными дорогами общей сети района и области. Все горизонты являются транспортными.

Транспортировка руды предусматривается на усреднительный склад на промплощадке, после чего вывозится автотранспортом на технологическую переработку. Складирование золотосодержащей руды проводится посекционно, в зависимости от качества руды, определяемого геологической службой предприятия по результатам эксплуатационного опробования.

Режим работы автотранспорта принят аналогичным режиму работы добычного оборудования, то есть в 2 смены по 11 часов.

Для транспортировки руды с усреднительного склада перерабатывающего комплекса предусматривается использовать также автосамосвалы XCMG NXG5650DT грузоподъемностью 40т.

Расчет производительности количества техники и других параметров транспортирования приведен в приложении 3-6 к плану горных работ.

### **3.13 Вспомогательные работы**

Планировка поверхности внешних отвалов предусматривается осуществлять бульдозером Четра Т35.

Для планирования рабочих площадок и зачистки забоев, предохранительных берм предусматривается использование колесного погрузчика XCMG LW900K, емкостью ковша 5 м<sup>3</sup>.

Для полива автодорог и забоев, а также для доставки воды к карьере предусматривается применение поливо-моечной машины АПМ-10.0 на базе КАМАЗ 65115. Для заправки горно-транспортного оборудования предусмотрен Топливозаправщик КАМАЗ 43118.

#### **3.13.1 Технология механизированной очистки предохранительных берм карьера**

Ширина предохранительных берм 5 м.

Технология и организация очистки бермы осуществляется следующим образом: погрузчик, перемещаясь вдоль очищаемой бермы, производит наполнение ковша насыпной массой из кучи «осыпи», затем с наполненным ковшом движется вдоль бермы до безопасного места разгрузки, определяемого в стадии подготовки к очистке и фиксируемого в организации работ по очистке бермы. Таких мест разгрузки может быть несколько на определенных участках вдоль бермы (например, через интервал 25-100 м). На этих участках производится разгрузка ковша со сбрасыванием массы осыпи на нижележащую берму, с учетом конкретных условий и возможностей. На концевых участках бермы, длиной до 200-250 м от места въезда на берму, набранная в ковш масса «с осыпи» может вывозиться с бермы и затем перегружаться в транспортные средства. В процессе очистки насыпная масса может быть разгружена также на ограничительный вал бермы, с увеличением его высоты и ширины до размеров, не препятствующих свободному перемещению и работе погрузчика.

Обязательным условием разгрузки осыпи, со сбрасыванием на нижележащую берму и на ограничительный вал, является исключение всяких работ у борта карьера на нижележащих горизонтах.

### **3.14 Параметры устойчивости бортов карьера**

В связи с отсутствием рекомендаций по определению параметров, предельные углы устойчивости приняты на основании анализа данных проектов-аналогов и справочной литературы, изложенных в «Кратком справочнике по открытым горным работам» под редакцией Н.В. Мельникова, (Москва, «Недра», 1974 г., стр. 72-76, табл.30-34) для пород средней крепости, довольно мягких и мягких (верхние уступы).

В соответствии с «Нормами технологического проектирования.....» углы откосов бортов карьера по добыче мягких и довольно мягких пород при глубине карьера до 90 м не должны превышать 30-43° (таблица 13).

На основании инженерно-геологической характеристики пород и руды, для конструирования бортов карьера приняты следующие параметры уступов и бортов:

Углы откосов уступов в предельном положении приняты исходя из физико-механических свойств горных пород:

-в зоне выветрелых пород и руд – 55°.

Углы откосов бортов карьера не превышают 43°.

Другие параметры:

-высота уступов на предельном борту – 10 м;

-ширина предохранительных берм – 5,0 м;

-ширина съезда – 10 м;

-руководящий уклон автодороги – 0,08 %.

При соблюдении проектных параметров, полученные углы откосов бортов карьера не превышают предельно допустимых значений, что соответственно обеспечит устойчивость бортов.

Принятые углы устойчивости могут быть скорректированы по данным научных исследований, которые необходимо провести специализированной организации в процессе эксплуатации.

На участке необходимо осуществлять постоянный контроль за состоянием его берм, съездов, откосов, уступов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы должны быть прекращены.

### 3.15 Отвалообразование

Вскрышные породы будут складироваться во внешних отвалах непосредственной близости от карьера. Первый и второй год разработки вскрышные породы будут складироваться в отвал №1, третий год в отвал №2, четвертый год в отвал №3 и пятый год разработки в отвал № 4. Почвенно – растительный слой будет складироваться в отдельные склады соответственно годам разработки. Объемы ПРС представлены в таблице 3.12. Параметры отвалов вскрышных пород и складов ПРС по годам отработки представлены в таблицах 3.13 и 3.15.

Таблица 3.12

Объемы снятия ПРС

Наименование пород	2025 г	2026 г	2027 г	2028 г	2029 г
	Объем, тыс.м <sup>3</sup>	Объем, тыс.м <sup>3</sup>	Объем, тыс.м <sup>3</sup>	Объем, тыс.м <sup>3</sup>	Объем, тыс.м <sup>3</sup>
ПРС с карьера	5,8	18,8	18,1	25,6	13,5
ПРС с пруда-испарителя	28,7	42,5	64,2	63,0	
ПРС с площади отвалов	20,8		25,9	31,2	18,6

Наименование пород	2025 г	2026 г	2027 г	2028 г	2029 г
	Объем, тыс.м <sup>3</sup>	Объем, тыс.м <sup>3</sup>	Объем, тыс.м <sup>3</sup>	Объем, тыс.м <sup>3</sup>	Объем, тыс.м <sup>3</sup>
ПРС с промплощадки	4,0				
<b>Всего</b>	<b>59,3</b>	<b>61,3</b>	<b>108,2</b>	<b>119,8</b>	<b>32,1</b>

Таблица 3.13

#### Параметры складов ПРС №1-4 по годам отработки

Параметры	На конец соответствующего года				
	2025	2026	2027	2028	2029
Склады	Склад №1		Склад №2	Склад №3	Склад №4
Объем, тыс.м <sup>3</sup>	26,6	52,5	44,0	56,8	32,1
Высота, м	2,9	5	5	5	5
Площадь, тыс.м <sup>2</sup>	12485	12485	12100	15600	8300

Таблица 3.14

#### Параметры складов ПРС №5-8 по годам отработки

Параметры	На конец соответствующего года			
	2025	2026	2027	2028
Склады	Склад №5	Склад №6	Склад №7	Склад №8
Объем, тыс.м <sup>3</sup>	28,7	42,5	64,2	63,0
Высота, м	5	5	5	5
Площадь, тыс.м <sup>2</sup>	7900	11700	17700	17300

Таблица 3.15

#### Параметры отвалов вскрышных пород по годам отработки

Параметры	На конец соответствующего года				
	2025	2026	2027 г.	2028 г.	2029 г.
Отвалы	Отвал №1		Отвал №2	Отвал №3	Отвал №4
Объем, тыс.м <sup>3</sup>	185,8	1626,2	2488,4	3169,2	1129,2
Высота, м	2,5	22	35	35	20
Площадь, тыс.м <sup>2</sup>	104000	104000	129575	156000	93000

Выбору участков для размещения отвала и складов ПРС предшествовали инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания, которые проводились в период разведки месторождения. Физико-механические свойства пород на участке размещения отвалов такие же, как и на отрабатываемом месторождении. Инженерно-геологические условия отработки и физико-механические свойства пород описаны в разделе 2.5 Плана горных работ.

Промежуточные отвалы не предусматриваются. Участки размещения

отвалов и складов расположены за границами участка, подлежащего отработке открытым способом (за границей контуров карьера на конец отработки).

Планом горных работ предусматривается отвод грунтовых, паводковых и дождевых вод от отвалов.

Для отвода паводковых и дождевых вод от отвала планом горных работ предусматривается обустройство нагорной канавы.

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

Формирование отвалов при бульдозерном отвалообразовании осуществляются двумя способами – периферийным и площадным.

При периферийном отвалообразовании автосамосвалы разгружаются по периферии отвального фронта в непосредственной близости от верхней бровки отвального откоса или под откос. Часть породы в этом случае сталкивается бульдозером под откос.

При площадном отвалообразовании разгрузка породы из самосвалов производится по всей площади отвала или на значительной части его, а затем бульдозером планируют отсыпной слой породы, укатываемый катками, после чего цикл повторяется.

Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются катком без дополнительного покрытия.

Согласно п.п. 1765, 1766 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» автомобили и транспортные средства разгружаются на отвале в местах, предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры призмы устанавливаются работниками маркшейдерской службы организации и регулярно доводятся до сведения лиц, работающих на отвале.

Площадки бульдозерных отвалов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее  $3^\circ$ , направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, 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 0,7 метров для автомобилей грузоподъемностью до 10 тонн и не менее 1 метра для автомобилей грузоподъемностью свыше 10 тонн. При отсутствии предохранительной стенки не допускается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе чем на 3 метра машинам грузоподъемностью до 10 тонн и ближе чем 5 метров грузоподъемностью свыше 10 тонн. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя. Наезд на предохранительный вал при разгрузке не допускается.





### 3.16 Время работы основного и вспомогательного оборудования

Таблица 3.16

Наименование техники	Года отработки				
	2025	2026	2027	2028	2029
<b>Экскаватор Komatsu PC1250-8 (добыча)</b>					
Общее кол-во смен (на 1 ед)	35,0	120,8	160,1	203,3	73,5
Рабочий парк	1	1	1	1	1
<b>Экскаватор Komatsu PC1250-8 (вскрыша)</b>					
Общее кол-во смен (на 1 ед)	76,3	591,3	510,8	650,5	463,5
Рабочий парк	1	1	2	2	1
<b>Автосамосвал XCMG NXG565DT (транспортирование руды на склад готовой продукции)</b>					
Общее кол-во смен (на 1 ед)	218,2	375,8	498,3	421,7	457,3
Рабочий парк	1	2	2	3	1
<b>Автосамосвал XCMG NXG565DT (транспортирование вскрыши на отвал вскрышных пород)</b>					
Общее кол-во смен (на 1 ед)	237,3	460,0	504,6	562,3	534,2
Рабочий парк	1	4	7	8	3
<b>Бульдозер Четра Т-35 (отвалообразование, вспомогательные и планировочные работы)</b>					
Общее кол-во смен (на 1 ед)	21,6	167,6	289,5	368,7	131,4
Рабочий парк	1	1	1	1	1
<b>Бульдозер Shantui Т-35 (снятие ПРС с площади карьера, прудов-испарителей, отвалов, промплощадки)</b>					
Общее кол-во смен (на 1 ед)	6,9	7,1	12,6	13,9	3,7
Рабочий парк	1	1	1	1	1
<b>Фронтальный погрузчик XCMG LW900K (погрузка ПРС)</b>					
Общее кол-во смен (на 1 ед)	7,7	8,0	14,1	15,6	4,2
Рабочий парк	1	1	1	1	1
<b>Автосамосвал XCMG NXG565DT (транспортирование ПРС)</b>					
Общее кол-во смен (на 1 ед)	42,7	44,1	77,9	86,2	23,1
Рабочий парк	1	1	1	1	1
<b>Фронтальный погрузчик XCMG LW900K (погрузка руды со склада)</b>					
Общее кол-во смен (на 1 ед)	15,1	52,1	69,1	87,7	31,7
Рабочий парк	1	1	1	1	1
<b>Автосамосвал XCMG NXG565DT (транспортирование руды со склада на ЗИФ)</b>					
Общее кол-во смен (на 1 ед)	379,8	436,2	433,8	550,7	398,1
Рабочий парк	1	3	4	4	2
<b>Поливомоечная машина АПМ-10.0 на базе КАМАЗ 65115</b>					
Общее кол-во смен (на 1 ед)	185	185	185	185	185
Рабочий парк	1	1	1	1	1
<b>Топливозаправщик КАМАЗ 43118</b>					
Общее кол-во смен (на 1 ед)	180	180	180	180	180
Рабочий парк	1	1	1	1	1

### 3.17 Рациональное и комплексное использование и охрана недр

При разработке месторождений полезных ископаемых важнейшее значение придается рациональному и комплексному использованию недр и охраны недр.

Требованиями в области рационального и комплексного использования недр и охраны недр являются:

- обеспечение полноты опережающего геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезных ископаемых, месторождений и участков недр, предоставляемых для проведения операций по недропользованию, в том числе для целей, не связанных с добычей;
- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах проведения операций по недропользованию;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- достоверный учет извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождений;
- исключение корректировки запасов полезных ископаемых, числящихся на государственном балансе, по данным первичной переработки;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождений.

Принимаемые технологии добычи полезного ископаемого должны обеспечить полноту его выемки, сохранение его качества, безопасные условия для окружающей среды, людей.

С целью снижения потерь и сохранения качественных и количественных характеристик полезного ископаемого, т.е. рационального использования недр и охраны недр необходимо:

- Вести строгий контроль за правильностью отработки месторождения;
- Учет количества добываемого полезного ископаемого производить двумя способами: по маркшейдерской съемке горных выработок и оперативным учетом (оперативный учет должен обеспечивать определение объемов, вынутых каждой выемочно-погрузочной единицей с погрешностью не более 5%);
- Проводить регулярную маркшейдерскую съемку;
- Обеспечить полноту выемки почвенно-плодородного слоя и следить за правильным размещением его на рекультивируемые бермы;
- Обеспечить опережающее ведение вскрышных работ;
- Обеспечить строжайший контроль за карбюраторной и маслогидравлической системой работающих механизмов и машин;
- Следить за состоянием автомобильных дорог, предусмотреть

регулярное орошение и планировку полотна автодорог, тем самым снизить величину транспортных потерь, увеличить пробег автотранспорта и уменьшить вредное воздействие выхлопов на окружающую среду;

- Вести постоянную работу среди ИТР, служащих и рабочих карьера по пропаганде экологических знаний;
- Разработать комплекс мероприятий по охране недр и окружающей среды;
- Наиболее полное извлечение полезного ископаемого с применением рациональной технологии горных работ, что позволит свести потери до минимума;
- Обеспечение экологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;
- Сохранение естественных ландшафтов.
- И другие требования согласно Кодексу «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 г. и Законодательству РК об охране окружающей среды.

### **3.18 Эксплуатационная разведка**

**Эксплуатационная разведка** - стадия геологоразведочных работ, проводимых в процессе разработки месторождения. Планируется и осуществляется в увязке с планами развития горных работ, опережая очистные работы и, как правило, совмещается во времени с проходкой горно-подготовительных выработок.

Основная задача эксплуатационной разведки — уточнение полученных при детальной разведке данных о морфологии, контурах распространения, внутреннем строении тел полезных ископаемых, составе и технологических свойствах полезных ископаемых (при необходимости — геометризации технологических марок и сортов), о гидрогеологических и горно-геологических условиях разработки на вскрываемых эксплуатационных горизонтах. Результаты эксплуатационной разведки используются для уточнения схем и проектных решений по подготовке тел полезных ископаемых к отработке, для определения и учёта величин, подготовленных и готовых к выемке запасов, текущего (годового) и оперативного (квартального, месячного, суточного) планирования добычи полезных ископаемых, установления размеров фактической добычи, потерь и разубоживания и соответственно для систематического контроля за полнотой и качеством использования недр.

Период эксплуатации карьера по утвержденным балансовым запасам составляет 5 лет.

В период проведения добычных работ планом горных работ предусматривается ежегодное проведение работ по эксплуатационной разведке.

Эксплуатационная разведка в период разработки месторождения Шолак-Карасу включает бурение 96 рудных колонковых скважин с

опробованием по 31 разведочному профилю, входящим в контур подсчета запасов.

Глубина скважин определена по нижней границе подсчета запасов руды.

В 1-й год разработки предусматривается бурение 19 скважин по сети 50х20-50, глубиной от 8,5 до 35 м, общем объемом бурения 437 п.м.

Во 2-й год разработки предусматривается бурение 27 скважин по сети 50х20-50, глубиной от 11 до 53 м, общем объемом бурения 730,5 п.м.

В 3-й год разработки предусматривается бурение 9 скважин по сети 50х20-50, глубиной от 17 до 53 м, общем объемом бурения 339 п.м.

В 4-й год разработки предусматривается бурение 24 скважин по сети 50х20-50, глубиной от 23 до 60 м, общем объемом бурения 983 п.м.

В 5-й год разработки предусматривается бурение 17 скважин по сети 50х20-50, глубиной от 19 до 54 м, общем объемом бурения 672 п.м.

Бурение колонковых скважин предусматривается осуществлять передвижной буровой установкой ЗИФ-650М, укомплектованным буровым снарядами с двойной колонковой трубой и съемным керноприемником производства компании Boart Longyear.

Основной диаметр бурения по зоне окисления составляет 96 мм (типоразмер НQ), с последующей обсадкой трубами диаметром 89 мм. Глубина обсадки ориентировочно от 3 до 12 м, в зависимости от степени выветривания пород в приповерхностной зоне.

Поднятие керна производится по интервалу 1 м. Керн складывается в ящики и хранится в холодном крытом складе на территории месторождения.

### **3.19 Геолого-маркшейдерское обеспечение**

Согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» на карьере должно быть предусмотрено геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ.

В штате карьера планом горных работ предусмотрен маркшейдер.

Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с «Технической инструкцией по производству маркшейдерских работ».

Комплект документации по горным работам включает:

1. Лицензия на недропользование;
2. Отчет по геологоразведочным работам;
3. План горных работ с согласованиями контролирующих органов;
4. Договор аренды земельного участка;
5. Топографический план поверхности месторождения;
6. Вертикальные разрезы;
7. Журнал учета вскрышных и добычных работ;
8. Статистическая отчетность баланса запасов полезных ископаемых;
9. Разрешение на природопользование на соответствующий год;
10. План ликвидации.

В процессе ведения добычных работ недропользователь обязан:

- вести регулярные геологические наблюдения в добычных забоях и обеспечивать своевременный геологический прогноз, для оперативного управления горными работами;
- вести учет добычи по каждой выемочной единице; не допускать образований временно неактивных запасов, потерь на контактах с вмещающими породами и в маломощных участках рудных тел;
- разрабатывать и осуществлять мероприятия по недопущению сверхнормативных потерь и разубоживания;
- строго соблюдать соответствие календарного графика плана горных работ.

При производстве добычных работ запрещается допускать сверхнормативные потери.

Определение показателей извлечения полезных ископаемых из недр, потерь и разубоживания должно производиться на основе первичного учета отдельно по выемочным единицам. Данную работу необходимо проводить в соответствии с требованиями методических указаний по определению, учету, нормированию и экономической оценке потерь полезных ископаемых при добыче, согласованными с соответствующими органами.

Для контроля первичного учета на карьере маркшейдерской службой регулярно будут проводиться маркшейдерские замеры вынутой горной массы.

## 4. ВОДООТЛИВ

### 4.1 Прогнозируемые водопритoki в карьер

Физико-географические, геолого-гидрогеологические условия района месторождения Шолак-Карасу (малое количество осадков, преобладание испарения над осадками, литологический состав пород, анизотропность, отсутствие емкостной среды и др.) не способствуют накоплению здесь значительных естественных запасов и ресурсов подземных вод. По аналогии с другими рудниками Центрального и Северного Казахстана, возможно отнести изучаемые месторождения к I-II группам, характеризующимися простыми условиями отработки, и не требующими проведения специальных мероприятий для осушения месторождения.

Проектируемый карьер будет являться естественным накопителем атмосферных, снеготалых вод и ливневых осадков.

Физическое состояние и, соответственно, физико-механические свойства окисленных и выветрелых руд и вмещающих их пород определяют единственно возможный способ их разработки - открытый. Первичные руды, в связи с низкими содержаниями в них полезных компонентов, для добычи не приемлемы.

Водопритoki в карьеры будут формироваться за счет дренирования подземных вод окружающих карьер толщ пород, а также, главным образом, за счет атмосферных осадков, выпадающих непосредственно на площади карьера.

Расчет притока воды за счет атмосферных (твердых) осадков, выпадающих на площади карьера, выполнен по формуле:

$$Q = S * N * \lambda * \delta / T; \quad (4.1)$$

где:  $S$  - площадь карьера по верху,  $m^2$ ;

$N$  - максимальное количество осадков (с ноября по март месяцы), мм;

$\lambda$  - коэффициент поверхностного стока для бортов и дна карьера, сложенных полускальными и рыхлыми породами ( $\lambda = 0,7$ );

$\delta$  - коэффициент удаления снега из карьера ( $\delta = 0,5$ );

$T$  - средняя продолжительность таяния снега, 14 сут.

Среднее многолетнее количество твердых осадков составляет 69мм.

По формуле (4.1) приток воды в карьер составит:

1-й год:

$$Q = 28985 * 0,069 * 0,7 * 0,5 / 14 = 50,0 \text{ м}^3/\text{сутки} = 2,1 \text{ м}^3/\text{час}$$

2-й год:

$$Q = 137126 * 0,069 * 0,7 * 0,5 / 14 = 236,5 \text{ м}^3/\text{сутки} = 9,8 \text{ м}^3/\text{час}$$

3-й год:

$$Q = 227876 * 0,069 * 0,7 * 0,5 / 14 = 393,1 \text{ м}^3/\text{сутки} = 16,4 \text{ м}^3/\text{час}$$

4-й год:

$$Q = 355853 * 0,069 * 0,7 * 0,5 / 14 = 613,8 \text{ м}^3/\text{сутки} = 25,2 \text{ м}^3/\text{час}$$

5-й год:

$$Q = 423787 * 0,069 * 0,7 * 0,5 / 14 = 731 \text{ м}^3/\text{сутки} = 30,4 \text{ м}^3/\text{час}$$

Водоприток за счет атмосферных осадков в теплое время определяется по формуле:

$$Q_{am} = \frac{\alpha \times A \times F_{\text{верх}}}{t_c},$$

где,  $\alpha$  – испарение, 50%;

$F$  – площадь карьера;

$A$  – среднее многолетнее количество осадков в теплое время, 222 мм;

$t_c$  – время с апреля по октябрь, 210 сут.

Тогда водоприток дождевых вод в карьеры составит:

1-й год:

$$Q_{ат} = (0,5 * 0,222 * 28985) / (210 * 24) = 0,6 \text{ м}^3/\text{час}$$

2-й год:

$$Q_{ат} = (0,5 * 0,222 * 137126) / (210 * 24) = 3,0 \text{ м}^3/\text{час}$$

3-й год:

$$Q_{ат} = (0,5 * 0,222 * 227876) / (210 * 24) = 5,0 \text{ м}^3/\text{час}$$

4-й год:

$$Q_{ат} = (0,5 * 0,222 * 355853) / (210 * 24) = 7,8 \text{ м}^3/\text{час}$$

5-й год:

$$Q_{ат} = (0,5 * 0,222 * 423787) / (210 * 24) = 9,3 \text{ м}^3/\text{час}$$

Расчет притока воды за счет эпизодических ливневых осадков, могущих выпасть непосредственно на площади карьера выполнен, исходя из фактического наиболее интенсивного ливня, зарегистрированного Шортандинской метеостанцией 8 июля 1980г. Тогда с 15 часов 30 минут до 15 часов 50 минут выпало 57,0 мм осадков, что является единственным случаем за 36 лет наблюдений. Возможный водоприток ливневых вод определяется по формуле:

$$Q_{л} = q_{л} * \lambda * S * \varphi. \quad (4.3)$$



где:  $q_{\text{л}}$  - средняя интенсивность ливневого дождя  $0,0019 \text{ м}^3/\text{час} \cdot \text{м}^2$ ;  
 $\phi$  - коэффициент проницаемости ливневого дождя, определяемый по специальному графику и равный  $0,76$ ;

Тогда водоприитоки за счет ливневых осадков в карьеры составят:

1-й год

$$Q_{\text{д}} = 0,0019 * 0,70 * 28985 * 0,76 = 29,3 \text{ м}^3/\text{час}$$

2-й год

$$Q_{\text{д}} = 0,0019 * 0,70 * 137126 * 0,76 = 138,6 \text{ м}^3/\text{час}$$

3-й год

$$Q_{\text{д}} = 0,0019 * 0,70 * 227876 * 0,76 = 230,3 \text{ м}^3/\text{час}$$

4-й год

$$Q_{\text{д}} = 0,0019 * 0,70 * 355853 * 0,76 = 359,7 \text{ м}^3/\text{час}$$

5-й год

$$Q_{\text{д}} = 0,0019 * 0,70 * 423787 * 0,76 = 428,4 \text{ м}^3/\text{час}$$

Приток подземных вод из слабонапорного водоносного комплекса в карьер будет складываться за счет осушения пород в пределах его контура и притока из внешней зоны пласта (приток внешней зоны определяется гидродинамическим способом по формуле «большого колодца»)

$$Q_{\text{подз}} = S_{\text{ос}} * H * \mu / T + 2\pi k m H / l q (2,25 a t / R_{\text{пр}})$$

где:  $Q_{\text{подз}}$  - приток воды в карьер,  $\text{м}^3/\text{сут}$ ;

$S_{\text{ос}}$  - усредненная площадь осушаемых пород в пределах контура карьера ниже уровня воды,  $\text{м}^2$ .

$H$  - мощность обводненной зоны, м;

$\mu$  - коэффициент водоотдачи для слабопроницаемых суглинков и глин, слаботрещиноватых пород равный  $0,06$ . Принят по данным опытно-кустовых откачек при поисково-оценочных работах на объекте изыскания источников водоснабжения пос. Жолымбет;

$k$  - коэффициент фильтрации принят равным  $0,112 \text{ м}^3/\text{сут}$  для пород коры выветривания;

$T$  - время отработки карьеров, суток;

$R_{\text{пр}}$  - приведенный радиус влияния карьера по дну определяется по формуле:

$$R_{\text{п}} = 1,5 \sqrt{a t};$$

где:  $a$  - коэффициент уровнеспроводности  $= 1790 \text{ м}^2/\text{сут}$

1-й год:

$$R_{\text{п}} = 1,5 \sqrt{1790 * 365} = 1212,4 \text{ м}$$

Приток за счет подземных вод на конец 1-го года отработки составит:

$$Q_{\text{подз}} = (7228 \cdot 3,5 \cdot 0,06 / 365) + (2 \cdot 3,14 \cdot 0,112 \cdot 11 / \lg(2,25 \cdot 1790 \cdot 365 / 1212,4)) = 6,7 \text{ м}^3/\text{сут};$$

Приток за счет подземных вод на конец второго года отработки составит:

$$R_{\Pi} = 1,5 \sqrt{1790 \cdot 730} = 1714,66 \text{ м}$$

$$Q_{\text{подз}} = (99981 \cdot 49 \cdot 0,06 / 730) + (2 \cdot 3,14 \cdot 0,112 \cdot 49 / \lg(2,25 \cdot 1790 \cdot 730 / 1714,66)) = 413,4 \text{ м}^3/\text{сут};$$

Приток за счет подземных вод на конец третьего года отработки составит:

$$R_{\Pi} = 1,5 \sqrt{1790 \cdot 1095} = 2100 \text{ м}$$

$$Q_{\text{подз}} = (158594,8 \cdot 68 \cdot 0,06 / 1095) + (2 \cdot 3,14 \cdot 0,112 \cdot 68 / \lg(2,25 \cdot 1790 \cdot 1095 / 2100)) = 605,4 \text{ м}^3/\text{сут};$$

Приток за счет подземных вод на конец четвертого года отработки составит:

$$R_{\Pi} = 1,5 \sqrt{1790 \cdot 1460} = 2424,9 \text{ м}$$

$$Q_{\text{подз}} = (261617 \cdot 81 \cdot 0,06 / 1460) + (2 \cdot 3,14 \cdot 0,112 \cdot 81 / \lg(2,25 \cdot 1790 \cdot 1460 / 2424,9)) = 887,6 \text{ м}^3/\text{сут};$$

Приток за счет подземных вод на конец пятого года отработки составит:

$$R_{\Pi} = 1,5 \sqrt{1790 \cdot 1825} = 2711,1 \text{ м}$$

$$Q_{\text{подз}} = (309905,6 \cdot 81 \cdot 0,06 / 1825) + (2 \cdot 3,14 \cdot 0,112 \cdot 81 / \lg(2,25 \cdot 1790 \cdot 1825 / 2711,1)) = 842,0 \text{ м}^3/\text{сут};$$

В заключении выполненных расчетов водопритоків необходимо отметить, что водопритокі за счет дренирования подземных вод будут иметь постоянный характер и фактические величины будут постоянно нарастать до величин вышерасчитанных водопритоків, которые соответствуют максимальному развороту горнодобычных работ на карьерах.

Водопритокі за счет снеготаяния ожидаются ежегодно в паводковый период. Расчетные их величины соответствуют максимально возможным значениям наиболее многоводных лет.

Расчет водопритоків на конец второго и десятого годов отработки представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Расчет водопритоків

Вид водопритока	Расчетный водоприток, м <sup>3</sup> /час	Количество дней (часов)	Годовой водоприток, м <sup>3</sup>
На конец 1- года			
атмосферные (твердые) осадки	2,1	14 (336)	705,6
атмосферные (дождь) осадки	0,6	210 (5040)	3024
ливневые осадки	29,3	- (0,3333)	9,8
подземные воды	0,3	365 (8760)	2628

Вид водопритока	Расчетный водоприток, м <sup>3</sup> /час	Количество дней (часов)	Годовой водоприток, м <sup>3</sup>
<b>Всего</b>			<b>6367,4</b>
На конец 2- года			
атмосферные (твердые) осадки	9,8	14 (336)	3292,8
атмосферные (дождь) осадки	3,0	210 (5040)	15120
ливневые осадки	138,6	- (0,3333)	46,1
подземные воды	17,2	365 (8760)	150672
<b>Всего</b>			<b>169130,9</b>
На конец 3- года			
атмосферные (твердые) осадки	16,4	14 (336)	5510,4
атмосферные (дождь) осадки	5,0	210 (5040)	25200
ливневые осадки	230,3	- (0,3333)	76,7
подземные воды	25,2	365 (8760)	220752
<b>Всего</b>			<b>252229,4</b>
На конец 4- года			
атмосферные (твердые) осадки	25,2	14 (336)	8467,2
атмосферные (дождь) осадки	7,8	210 (5040)	39312
ливневые осадки	359,7	- (0,3333)	119,9
подземные воды	36,9	365 (8760)	323244
<b>Всего</b>			<b>371143,1</b>
На конец 5- года			
атмосферные (твердые) осадки	30,4	14 (336)	10214,4
атмосферные (дождь) осадки	9,3	210 (5040)	46872
ливневые осадки	428,4	- (0,3333)	142,8
подземные воды	35,1	365 (8760)	307476
<b>Всего</b>			<b>364705,2</b>

## 4.2 Защита карьера от поверхностных вод

Во избежание затопления карьеров предусмотрено осушение насосами ЦНС 180-85-К.

Поступающая с горизонтов вода по системе прибортовых канав и перепускных сооружений собирается на нижние горизонты в водосборники (зумпфы).

Емкость зумпфов должна быть рассчитана на не менее 24 часовой нормальный водоприток. Возле зумпфов размещается насосная установка.

Откачиваемая вода поступает на пруды-испарители, запроектированные с восточной стороны карьера. Откачиваемую воду предусматривается использовать в качестве технической воды необходимой для полива технологических дорог, орошения горной массы.

## 4.3 Пруд-испаритель

Пруд-испаритель запроектирован с целью сбора и испарения подземных вод, атмосферных осадков паводкового периода и для забора воды для полива дорог и пылеподавления в забое. Строительство и эксплуатация пруда накопителя будет производиться только после согласования с местными

исполнительными органами и получения разрешения на строительство, согласно пункта 3-1 статьи 225 Экологического Кодекса Республики Казахстан: «Создание новых (расширение действующих) накопителей-испарителей допускается по разрешению местных исполнительных органов областей, городов республиканского значения, столицы». Пруд-накопитель запроектирован за пределами рудных тел, путем устройства ограждающей дамбы в наиболее удобном месте. Основанием дамбы и дна пруда, после снятия растительного слоя, будут служить породы с достаточными водоупорными качествами. Коэффициент фильтрации пород 0,034 см/с.

Пруды – испарители предусматривается севернее от карьера на расстоянии 50 м.

В первые 2 года разработки осушение карьера предусматривается в пруд-испаритель №1.

В первые 2 года суммарные водопритoki по карьеру составят 175498,3 м<sup>3</sup>/год.

Водопотребление для полива дорог и пылеподавления горной массы составляет 18500 м<sup>3</sup> в год.

Объем испарения для данного региона составляет 1,1 м<sup>3</sup> с 1м<sup>2</sup>.

Площадь пруда №1 составляет:

$$(175498,3 - 18500) : (1,1) = 142725 \text{ м}^2 = 14,3 \text{ га}$$

Площадь зеркала воды с учетом испарения:

$$295 \cdot 485 = 143075 \text{ м}^2$$

Глубина воды в пруду для осуществления запаса технической воды и возможного превышения водопритокров принимается 2,0 м.

Объем испарения с пруда накопителя составляет:

$$143075 \cdot 1,1 = 157382,5 \text{ м}^3 \text{ в год.}$$

Для строительства пруда-испарителя №1 потребуется вскрышных пород в объеме 28170 м<sup>3</sup>.

В третий год разработки водопритoki с карьера будут откачиваться в пруд-испаритель №1 и пруд-испаритель №2 параллельно.

В третий год суммарные водопритoki по карьеру составят 252229,4 м<sup>3</sup>/год.

Водопотребление для полива дорог и пылеподавления горной массы составляет 18500 м<sup>3</sup> в год.

Объем испарения для данного региона составляет 1,1 м<sup>3</sup> с 1м<sup>2</sup>.

Площадь пруда №2 составляет:

$$(252229,4 - 18500) : (1,1) = 212481 \text{ м}^2 = 21,2 \text{ га}$$

Площадь зеркала воды с учетом испарения:

$$500 \cdot 425 = 212500 \text{ м}^2$$

Глубина воды в пруду для осуществления запаса технической воды и возможного превышения водопритокров принимается 2,0 м.

Объем испарения с пруда накопителя составляет:

$$212500 \cdot 1,1 = 233750 \text{ м}^3 \text{ в год.}$$

Для строительства пруда №2 потребуется вскрышных пород в объеме 33300 м<sup>3</sup>.

В четвертый год разработки водоприитоки с карьера будут откачиваться в пруды-испаритель №№1, 2, 3 параллельно.

В четвертый год суммарные водоприитоки по карьере составят 371143,1 м<sup>3</sup>/год.

Водопотребление для полива дорог и пылеподавления горной массы составляет 18500 м<sup>3</sup> в год.

Объем испарения для данного региона составляет 1,1 м<sup>3</sup> с 1м<sup>2</sup>.

Площадь пруда №3 составляет:

$$(371143,1 - 18500) : (1,1) = 320584,6 \text{ м}^2 = 32,0 \text{ га}$$

Площадь зеркала воды с учетом испарения:

$$500 \cdot 642 = 321000 \text{ м}^2$$

Глубина воды в пруду для осуществления запаса технической воды и возможного превышения водоприитоков принимается 2,0 м.

Объем испарения с пруда накопителя составляет:

$$321000 \cdot 1,1 = 353100 \text{ м}^3 \text{ в год.}$$

Для строительства пруда №3 потребуется вскрышных пород в объеме 41148 м<sup>3</sup>.

В пятый год разработки водоприитоки с карьера будут откачиваться в пруды-испаритель №№1, 2, 3, 4 параллельно.

В пятый год суммарные водоприитоки по карьере составят 364705,2 м<sup>3</sup>/год.

Водопотребление для полива дорог и пылеподавления горной массы составляет 18500 м<sup>3</sup> в год.

Объем испарения для данного региона составляет 1,1 м<sup>3</sup> с 1м<sup>2</sup>.

Площадь пруда №4 составляет:

$$(364705,2 - 18500) : (1,1) = 314732 \text{ м}^2 = 31,5 \text{ га}$$

Площадь зеркала воды с учетом испарения:

$$500 \cdot 630 = 315000 \text{ м}^2$$

Глубина воды в пруду для осуществления запаса технической воды и возможного превышения водоприитоков принимается 2,0 м.

Объем испарения с пруда накопителя составляет:

$$315000 \cdot 1,1 = 346500 \text{ м}^3 \text{ в год.}$$

Для строительства пруда №4 потребуется вскрышных пород в объеме 40680 м<sup>3</sup>.

Ограждающая дамба запроектирована из вскрышных пород, вынимаемых из карьера с использованием искусственной мембраны (геомембрана) или пленки полиэтиленовой ГОСТ 10354-82 непосредственно в ложе пруда и его откосах, что полностью исключит фильтрацию вод. При строительстве дамбы необходимо определить характеристики грунтов основания, ядра и зуба в соответствии с требованиями ГОСТ 25100-2011; СНиП2.02.02 и СНиП202.04.

Ширина гребня дамбы принята 3,0 м из расчета безопасного ведения строительных работ и работы механизмов в период эксплуатации.

Заложение откосов дамбы приняты в соответствии с расчетными значениями угла внутреннего трения грунтов, из которых она отсыпается. При этом заложение верхового откоса принято 1:2,5 из условия устойчивости на нем укрепления в виде экранов из глины. Заложение низового откоса принято 1:3,5. Высота дамбы составляет 2,0 м.

Подготовка основания под дамбой и прудком заключается в выполнении следующих мероприятий:

- а) удаление почвенно-растительного слоя грунта;
- б) планировка поверхности с последующим тщательным уплотнением;
- в) укладка искусственной мембраны или пленки полиэтиленовой в ложе пруда.

Для качественного сопряжения экрана и тела дамбы с основанием первый слой грунта отсыпанной дамбы должен быть особо тщательно уложен и уплотнен.

С этой целью рекомендуется повысить влажность грунта на  $1 \div 3$  %.

Возведение тела дамбы и экранов планируется выполнять с максимальным использованием имеющихся машин и механизмов.

Срезку почвенно-растительного слоя следует производить бульдозером с дальностью перемещения до 50 м в бурты. ПРС грузится на а/самосвалы и перевозятся к месту складирования.

Отсыпка грунта в тело дамбы и экранов выполняется слоями, толщиной 0,15 и от краев к середине, с тщательным уплотнением. Укладка грунта в тело производится постоянными по толщине слоями, без волнистости, по всей длине отсыпаемого участка.

Проезд транспортных средств должен производиться по свежееуложенному слою грунта.

Отсыпка грунта в экраны дамбы производится после формирования тела дамбы. Разравнивание грунта, отсыпаемого в тело экрана, производится послойно бульдозером. Послойное уплотнение грунта в экранах производится трамбованием и укаткой за 6÷8 проходов катка или трамбовочной плиты.

Крепление верхового откоса производится в следующей последовательности:

- планировка поверхности откоса;
- уплотнение грунта на откосе;

Для обеспечения безопасности проезда по гребню дамбы в соответствии с требованиями ГОСТ23457-86 предусмотрена установка сигнальных столбиков.

Все строительные работы по отсыпке дамбы необходимо производить в соответствии со СНиП 3.01.01; «Организация строительного производства», СНиП3.01.04. «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения» и СНиП III-4 «Техника безопасности в строительстве».

При разработке месторождения необходимо уточнить фактический водоприток и при необходимости внести корректировку в план горных работ в части водоотлива. Расчет водопритока в карьер выполнен на основании

гидрогеологических исследований, проведенных в период разведки месторождения, за это время гидрогеологический режим мог измениться.

## **5. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ**

### **5.1 Перевозка, хранение и разгрузка взрывчатых веществ**

При перевозке ВМ их погрузка и выгрузка выполняется на погрузочно-разгрузочной площадке, охраняемой вооруженной охраной, под наблюдением лица, допущенного к руководству или производству взрывных работ. На площадку не допускаются лица, не имеющие отношения к погрузке (выгрузке) ВМ.

Порядок погрузки, перегрузки и выгрузки ВМ исключает возможность столкновения рабочих, выполняющих работы, или задевания их грузом.

Контроль за количеством поступивших мест с ВМ обеспечивается на месте разгрузки.

Перевозка ВМ транспортными средствами, приемка ВМ осуществляется согласно технологического регламента.

ВМ допускается перевозить предназначенными для перевозки ВМ, оборудованными для перевозки ВМ автомобилями и автомобилями общего назначения.

При перевозке ВМ не допускается отклоняться от установленного маршрута, мест стоянок и превышать установленную скорость движения.

Сопровождающему лицу допускается совмещать обязанности лица охраны.

К участию в перевозке ВМ допускаются лица, прошедшие обучение и допущенные к сопровождению груза, их фамилия, имя, отчество и должность (профессия) указываются в путевом листе.

Не допускается перевозить детонаторы и дымный порох на прицепах.

К управлению транспортным средством, предназначенным для перевозки ВМ, допускаются водители, имеющие свидетельство о допуске к перевозке опасного груза в соответствии с Правилами перевозок опасных грузов автомобильным транспортом, утвержденными [постановлением](#) Правительства Республики Казахстан от 12 марта 2004 года № 316.

Не допускается шоферам (водителям) и возчикам оставлять загруженные ВМ транспортные средства без разрешения сопровождающего лица.

В нагруженном ВМ транспортном средстве не допускается нахождение людей, не связанных с их транспортированием.

Сопровождающее лицо во время движения нескольких транспортных средств с ВМ находится на переднем из них, а на последнем - лицо охраны.

### **Информация о разгрузочной площадке на месторождении Шолак-Карасу**

Разгрузка и погрузка взрывчатых веществ на месторождении Шолак-Карасу производится на специальной погрузочно-разгрузочной площадке.



Погрузочно-разгрузочная площадка ограждена колючей проволокой на расстоянии не менее 15 метров от места погрузки (выгрузки) транспортных средств. Высота ограды не менее 2 метров. В темное время суток площадка освещается стационарным электрическим освещением.

Погрузочно-разгрузочная площадка обеспечивается необходимыми противопожарными средствами согласно норм положенности, установленными Правилами пожарной безопасности, утвержденными постановлением Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2014 год № 1077.

Погрузочно-разгрузочная площадка оборудуется телефонной связью с организацией, органами внутренних дел и противопожарной службой.

### **Порядок доставки ВМ к местам работ**

Доставка ВМ проводится по установленным маршрутам, обученным персоналом.

ВВ и средства инициирования доставляют и перевозят отдельно в сумках, кассетах, заводской упаковке. Средства инициирования и боевики переносятся (кроме погрузочно-разгрузочных операций) только взрывниками.

Боевики с детонаторами переносятся в сумках с жесткими ячейками (кассетах, ящиках), покрытых внутри мягким материалом.

При совместной доставке средств инициирования и ВВ взрывник переносит не более 12 кг ВМ. Масса боевиков, переносимых взрывником, не более 10 кг.

При переноске в сумках ВВ без средств инициирования допускается норма до 24 кг.

Переноска ВВ в заводской упаковке осуществляется в пределах действующих норм переноски тяжестей.

Совместная перевозка ВВ, средств инициирования и прострелочных взрывных аппаратов допускается при соблюдении следующих условий:

- 1) загрузки транспортного средства не более 2/3 его грузоподъемности;
- 2) размещения средств инициирования в передней части транспортного средства в плотно закрывающихся ящиках с внутренними мягкими прокладками со всех сторон;
- 3) разделения упаковок с ВВ и ящиков со средствами инициирования способами, исключающими соприкосновение между ними;
- 4) размещения порохов и перфораторных зарядов в заводской упаковке или в специальных ящиках и не ближе 0,5 метра от других ВМ;
- 5) закрепления ящиков и другой тары с ВМ, исключающего удары и трение их друг о друга.

Доставка к местам работ взрывников и подносчиков вместе с выданными им ВМ допускается транспортом, предназначенным для этой цели.

## 5.2 Примерная классификация горных пород месторождения Шолак-Карасу по взрываемости

Планом горных работ предусматривается циклично-поточная технология производства горных работ с предварительным рыхлением буровзрывным способом.

В основу большинства классификаций пород по взрываемости положен удельный расход ВВ, который, в свою очередь, зависит от крепости пород.

Классификация пород по взрываемости, должна строиться с учетом трещиноватости разрабатываемых массивов.

Существует значительное количество классификаций горных пород по трещиноватости, составленных для условий ведения геологических, гидрогеологических, гидротехнических и взрывных работ.

Наиболее полной и оправдавшей себя в условиях открытых горных работ является классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков, разработанная Межведомственной комиссией по взрывному делу, которая принимается за основу при расчете параметров БВР на месторождении **Сарыюпан**.

На основании имеющихся данных породы месторождения, согласно принятой классификации, можно отнести к III категории - породы средне трещиноватые (крупноблочные).

Наиболее полное отражение факторов, влияющих на качество дробления горной массы, отражено в шкале взрываемости пород, разработанной МГИ и ВНИИ цветмет.

Эта шкала принята за основу при разработке временной классификации по взрываемости пород месторождения Шолак-Карасу, которая представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Классификация пород месторождения Шолак-Карасу по взрываемости

Категория пород по взрываемости	Степень взрываемости	Категория трещиноватости	Содержание в массиве отдельностей (%) размером		Коэффициент крепости по шкале Протодяконова, f	Плотность пород, т/м <sup>3</sup>
			+500	+1500		
III	Средневзрываемые	III	45-80	0-24	<9	2,24

## 5.3 Выбор типа ВВ для производства работ

Критерии оптимальности применяемых ВВ – конкретные соотношения между свойствами взрывааемых горных пород и параметрами применяемых ВВ. Критерии оптимальности применяемых ВВ приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Коэффициент крепости	Скорость звука в среде,	Рекомендуемые параметры взрывчатого разложения ВВ			Рекомендуемые выпускаемые типы промышленных ВВ
		скорость детонации м/с	плотность заряда, кг/м <sup>3</sup>	потенциальная энергия ВВ, кДж/кг	
14-20	6-7	6300	1200-1400	5000-5500	Гранитол - 7А, Гранулиты АС-8, АС-8В Аммонал-200 Ифзанит Акватол Т-20
9-14	5-6	5600	1200-1400	4700-5000	Аммонал м- 10 Аммонал скальный №3 Граммонит 79/21 Ифзанит Гранулит Э
<9	4-5	4800	900-1200	4400-4700	Гранулотол Аммонит 6ЖВ Игданит Fortel Plus 65 Петроген П90*2000

Для условий месторождения Шолак-Карасу рекомендуемый тип ВВ на весь период отработки – для обводненных скважин – Петроген П90\*2000. Характеристики принятых взрывчатых веществ, приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3

ВВ	Плотность заряда ВВ, т/м <sup>3</sup>	Коэфф. работоспособности ВВ $K_{ВВ}$
Петроген П90*2000	1,2	1,1

#### 5.4 Расчет параметров буровзрывных работ

Планом горных работ со второго года разработки предусматривается предварительное рыхление буровзрывным способом 20% от общего объема горной массы. Так как месторождение обводнено принимается взрывчатое вещество для обводненных пород.

Таблица 5.4

№ п/п	Расчетные показатели параметров БВР	
	Параметры	Значения
1	Высота уступа (подступа), Н <sub>у</sub> , м	5
2	Диаметр скважины, d <sub>скв</sub> , мм	110
3	Коэффициент трещиноватости, K <sub>т</sub>	1,1
4	Удельный расход ВВ, кг/м <sup>3</sup>	0,4

5	Плотность взрывааемых пород, т/м <sup>3</sup>	2,24
6	Плотность заряда ВВ, ρ <sub>ВВ</sub> , г/см <sup>3</sup>	1,2
7	Коэффициент работоспособности ВВ, К <sub>ВВ</sub>	1,1
8	Расчетная величина W, м	5,0
9	Перебур скважин, l <sub>пер</sub> , м	1,0
10	Глубина скважин, l <sub>скв</sub> , м	6,0
11	Длина забойки, l <sub>заб</sub> , м, для 1-го ряда скважин / для 2-го и посл.рядов	2,9/3,9
12	Длина заряда в скважине l <sub>зар</sub> , м, для 1-го ряда скважин / для 2-го и посл. рядов	3,1/2,1
13	Вес заряда в 1 м скважины, Р, кг	11,4
14	Вес заряда в скважине, Q <sub>скв</sub> , кг, для 1-го ряда скважин / для 2-го и посл.рядов	35/24,5
15	Расстояние между скважинами в ряду, м	3,5
16	Расстояние между рядами скважин, м	3,5
17	Выход горной массы с 1м скважины в блоке, м <sup>3</sup> /м	10,8
18	Тип применяемого ВВ	Петроген П90*2000
19	Расход ВВ за 1 массовый взрыв, кг	8000
20	Производительность станка в смену, п.м.	66
21	Годовая производительность станка, п.м.	48180
22	Принимаемое количество станков, шт	ROC L6: 2026-2028 гг. – 2 шт
23	Максимальный объем взорванной горной породы за один массовый взрыв, тыс. м <sup>3</sup>	20,0

Предельное значение величины сопротивления по подошве (СПП) для обеспечения нормального разрушения определяется по формуле С.А.Давыдова (Союзвзрывпром)

$$W = 53 \times K_T \times d_{\text{скв}} \times \sqrt{\rho_{\text{ВВ}} K_{\text{ВВ}} / \rho_n}, \text{ м}$$

где, K<sub>T</sub> – коэффициент трещиноватости структуры массива;

d<sub>скв</sub> – диаметр скважины, м;

ρ<sub>ВВ</sub> – плотность заряда ВВ, г/см<sup>3</sup>;

ρ<sub>n</sub> – плотность взрывааемых пород, т/м<sup>3</sup>;

K<sub>ВВ</sub> – коэффициент работоспособности ВВ (по отношению к аммонит № 6ЖВ).

$$W = 53 \times 1,1 \times 0,110 \times \sqrt{1,2 * 1,1/2,24} \approx 5,0 \text{ м}$$

Величина СПП проверяется из условия безопасного ведения работ на уступе

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

где, H<sub>y</sub> – высота уступа, м;

α – угол откоса уступа, °;

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

$$W_6 = 5 \times \text{ctg} 60^\circ + 2 = 4,9 \text{ м}$$

Величина перебура скважины:

$$L_{\text{пер}} = (0,1 \div 0,25) \times H_y, \text{ м}$$

$$L_{\text{пер}} = (0,1 \div 0,25) \times 5 = 0,5-1,25 \text{ м}$$

Меньшее значение коэффициента относится к породам легко взрываемым, большее – к весьма трудно взрываемым.

Длину перебура принимаем 1,0 м.

Глубину скважин на уступе определим по формуле:

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

$$L_{\text{скв}} = 5 + 1,0 = 6,0 \text{ м}$$

Определяем расстояние между скважинами:

$$a = m \times W$$

$$a = 0,7 \times 5,0 = 3,5 \text{ м}$$

где,  $m$  – коэффициент сближения скважин (0,7-0,9).

Расстояние между скважинами принимается 3,5 м.

Вес заряда в первом ряду скважин:

$$Q_{\text{скв}} = q \times a \times W \times H_y$$

$$Q_{\text{скв}} = 0,4 \times 3,5 \times 5,0 \times 5 = 35 \text{ кг}$$

Вес заряда для второго и последующих рядов скважин:

$$Q_{\text{скв}} = q_p \times a \times W \times H_y$$

$$Q_{\text{скв}} = 0,4 \times 3,5 \times 3,5 \times 5 = 24,5 \text{ кг}$$

где,  $a$  – расстояние между скважинами;

$H_y$  – высота уступа;

$W$  – расчетная ЛСПП, м;

$q$  – удельный расход вв., кг/м<sup>3</sup>.

Вес заряда ВВ, размещаемого в 1м скважины (вместимость):

$$P_{\text{зар}} = 0,785 d_{\text{скв}}^2 \rho_{\text{ВВ}}$$

$$P_{\text{зар}} = 0,785 \times 0,110^2 \times 1200 = 11,4 \text{ кг/м}$$

Длина заряда для первого ряда:

$$L_{\text{зар}} = Q_{\text{скв}} / P_{\text{зар}}$$

$$L_{\text{зар}} = 35,0 / 11,4 = 3,1 \text{ м}$$

Длина заряда для последующих рядов:

$$L_{\text{зар}} = Q_{\text{скв}} P_{\text{зар}}$$

$$L_{\text{зар}} = 24,5 / 11,4 = 2,1 \text{ м}$$

Длина забойки ВВ в скважине для первого ряда:

$$L_{\text{заб}} = L_{\text{скв}} - L_{\text{зар}}$$

$$L_{\text{заб}} = 6 - 3,1 = 2,9 \text{ м}$$

Длина забойки ВВ в скважине для последующих рядов:

$$L_{\text{заб}} = L_{\text{скв}} - L_{\text{зар}}$$

$$L_{\text{заб}} = 6 - 2,1 = 3,9 \text{ м}$$

Расстояние между рядами, при квадратном расположении скважин:

$$b = a$$

$$b = 3,5 \text{ м}$$

На каждый взрывной блок будет составляться паспорт на взрыв. Длина и ширина блока, количество рядов и скважин в ряду будут изменяться для каждого блока. Максимальный объем взрывного блока составит 20,0 тыс.м<sup>3</sup>.

Расход ВВ на 1 взрывной блок для рассматриваемого типа пород:

$$Q = V_{\text{бл}} \times q_{\text{п}}, \text{ кг}$$

где  $V$  – объем блока, м<sup>3</sup>;

$q_{\text{п}}$  – проектный удельный расход ВВ, 0,4 кг/м<sup>3</sup>.

$$Q = 20000 \times 0,4 = 8000 \text{ кг}$$

Длина взрывааемых блоков определяется по формуле:

$$L_{\text{бл}} = V_{\text{бл}} / (B_{\text{бл}} * H), \text{ м}$$

$$L_{\text{бл}} = 20\,000 / (26 * 5) = 154 \text{ м}$$

где,  $B_{\text{бл}}$  – ширина взрывааемого блока:

$$B_{\text{бл}} = W + b(n-1),$$

$$B_{\text{бл}} = 5,0 + 3,5(7-1) = 26 \text{ м}$$

Количество скважин в ряду:

$$N = L_{\text{бл}} / a_1,$$

$$N = 154 / 3,5 = 44 \text{ шт}$$

Общее число скважин, необходимых для взрывания блоков:

$$N_{\text{скв}} = N * n$$

$$N_{\text{скв}} = 44 * 7 = 308$$

В 2026 г. отработки предусматривается рыхление буровзрывным способом горной массы в объеме 350,7 тыс.м<sup>3</sup>. Учитывая объем взрывного блока равный 20,0 тыс. м<sup>3</sup>, всего потребуется 18 взрывов в год, соответственно 5544 скважин в год.

В 2027 г. отработки предусматривается рыхление буровзрывным способом горной массы в объеме 579,3 тыс.м<sup>3</sup>. Учитывая объем взрывного блока равный 20,0 тыс. м<sup>3</sup>, всего потребуется 29 взрывов в год, соответственно 8932 скважины в год.

В 2028 г. отработки предусматривается рыхление буровзрывным способом горной массы в объеме 738,0 тыс.м<sup>3</sup>. Учитывая объем взрывного блока равный 20,0 тыс. м<sup>3</sup>, всего потребуется 37 взрывов в год, соответственно 11396 скважин в год.

В 2029 г. отработки предусматривается рыхление буровзрывным способом горной массы в объеме 264,3 тыс.м<sup>3</sup>. Учитывая объем взрывного блока равный 20,0 тыс. м<sup>3</sup>, всего потребуется 14 взрывов в год, соответственно 4312 скважин в год.

Объем бурения по обводненным скважинам в год, пог. м:

$$\Sigma l_{\text{скв}} = N_{\text{скв}} * L_{\text{скв}}$$

$$2026 \text{ год} - \Sigma l_{\text{скв}} = 5544 * 6 = 33264$$

$$2027 \text{ год} - \Sigma l_{\text{скв}} = 8932 * 6 = 53592$$

$$2028 \text{ год} - \Sigma l_{\text{скв}} = 11396 * 6 = 68376$$

$$2029 \text{ год} - \Sigma l_{\text{скв}} = 4312 * 6 = 25872$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$V_{\text{гм}} = V_{\text{бл}} / \Sigma L_{\text{скв}}, \text{ м}^3/\text{м}$$

$$V_{\text{гм}} = 20000 / 1848 = 10,8 \text{ м}^3/\text{м}$$

Годовой расход ВВ на карьере для рассматриваемого типа пород рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{год}} = A_{\Gamma} \cdot q, \text{ кг}$$

где,  $A_{\Gamma}$  – годовая производительность карьера по рассматриваемой категории пород,  $\text{м}^3$ .

$$2026 \text{ год} - Q_{\text{год}} = 350,7 \cdot 0,4 = 140,3 \text{ тонн}$$

$$2027 \text{ год} - Q_{\text{год}} = 579,3 \cdot 0,4 = 231,7 \text{ тонн}$$

$$2028 \text{ год} - Q_{\text{год}} = 738,0 \cdot 0,4 = 295,2 \text{ тонн}$$

$$2029 \text{ год} - Q_{\text{год}} = 264,3 \cdot 0,4 = 105,7 \text{ тонн}$$

Определим ширину развала взорванной массы. Ширину развала для первого ряда скважин определяем по формуле:

$$X_0 = 5 \cdot q_p \cdot \sqrt{W \cdot H_y}, \text{ м}$$

$$X_0 = 5 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{(5,0 \cdot 5)} = 10 \text{ м}$$

Полная ширина развала определяется по формуле:

$$X = X_0 + (n_p - 1) \cdot b, \text{ м}$$

$$X = 10 + (7-1) \cdot 3,5 = 31 \text{ м}$$

### 5.5 Расчет потребности в буровой технике

Скважины бурят станком ROC L6 (диаметр скважин 110 мм). Возможно применение другого вида бурового оборудования с аналогичными характеристиками.

Техническая производительность станка ROC L6, составляет  $H_b = 66$  п.м/см.

Годовая производительность бурового станка, м/год

$$Q_{\text{год.б}} = Q_{\text{см}} \times n_{\text{см}} \times N_{\text{раб}}, \text{ м/год}$$

где  $N_{\text{раб}}$  – количество рабочих дней в году;

$n_{\text{см}}$  - количество смен в сутки, на буровых работах.

$$Q_{\text{год.б}} = 66 \times 2 \times 365 = 48180 \text{ м}$$

Необходимое количество буровых станков:

$$N_{\text{см}} = L_{\text{скв.год}} / Q_{\text{год.б}}$$



С учетом максимального объема бурения на месторождении Шолак-Карасу за весь период разработки  $L_{скв.год} = 68376$  м необходимое число станков составит:

$$N_{cm} = 68376/48180 = 1,4 \text{ шт}$$

Для выполнения годовых объемов буровых работ на карьере в 2025-2028 годах предусматривается 2 станка ROC L6.

Количество смен работы станков представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5

Год	Кол-во смен работы станка
2026	252
2027	406
2028	518
2029	196

## 5.6 Меры охраны зданий и сооружений

Здания и сооружения промплощадки на месторождении Шолак-Карасу расположены за пределами опасной зоны от ведения взрывных работ.

Размеры опасных зон приведены ниже.

Для снижения сейсмического воздействия на здания и сооружения применено короткозамедленное взрывание, безопасное расстояние определяется расчетом при эксплуатации карьера для каждого конкретного взрыва.

Опасные зоны уточняются руководителем взрывных работ для каждого взрыва в увязке с конкретными горно-геологическими условиями. Люди выводятся за пределы опасной зоны.

В процессе эксплуатации необходимо провести исследования рациональных параметров буровзрывных работ и типа ВВ с учетом исключения вредного влияния на устойчивость откосов уступов и бортов карьера и охраняемые объекты.

Важным вопросом при проектировании взрывов является правильное установление размеров опасных зон по разлету кусков, по воздействию воздушной ударной волны и сейсмическому воздействию взрыва.

### 5.6.1 Расчет радиуса опасной зоны

**Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы:**

$$R_p = 1250 \cdot \eta_z \cdot \sqrt{\frac{f}{1 + \eta_{заб}}} \cdot \frac{d}{a}$$

где:

$f = 8$  - коэффициент крепости по шкале проф. М. М. Протодяконова;

$\eta_{заб}$  - коэффициент забойки, 1;

$d$  - диаметр скважины 0,110 м;

$a$  - расстояние между скважинами 3,5 м;

$\eta_3$  - коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом равен отношению длины заряда в скважине  $l_3$  (м) к глубине пробуренной скважины  $L$  (м);

$$\eta_3 = l_3 / L = 2,1 / 6,0 = 0,35$$

Расстояние, опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов:

$$R_p = 1250 \cdot 0,35 \cdot \sqrt{\frac{8}{1+1} \cdot \frac{0,110}{3,5}} = 323 \text{ м} \approx 155 \text{ м}$$

Безопасные расстояния от места взрыва до механизмов, зданий, сооружений определяются в проекте на взрыв с учетом конкретных условий.

#### **Определение сейсмически безопасного расстояния при взрывах.**

Сейсмически безопасное расстояние определяется согласно п. 1.2.8. Приложения 11 к Правилам промышленной безопасности для опасных производственных объектов (Далее по тексту Правила), ведущих взрывные работы по формуле:

$$r_c = \frac{K_r K_c a}{N^{1/4}} Q^{1/3}$$

где:  $K_r = 5$  - коэффициент свойств грунта, для скальных пород;

$K_c = 2$  - коэффициент, зависящий от типа охраняемых сооружений;

$a = 1$  - коэффициент условий взрывания;

$Q = 8000,0$  кг - максимальный вес заряда;

$N = 308$  количество зарядов;

$$r_c = ((5 \cdot 2 \cdot 1) / 4,2) \cdot 20 = 47,6 \approx 50 \text{ м}$$

Сейсмически безопасное расстояние при взрыве равно 50 м.

#### **Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны (УВВ) при взрывах**

Безопасное расстояние по действию ударно воздушной волны на застекленение  $r_b$ :

$$r_b = 65 \sqrt{Q_3}, \text{ при } 2 \leq Q_3 < 1000 \text{ кг}$$

где  $Q_3$  – эквивалентная масса заряда, кг

$$Q_3 = 12 P d K_3 N$$

где:  $P = 11,4$  – вместимость ВВ 1 м скважины, кг;

$K_3$  – коэффициент, значение которого зависит от отношения длины забойки  $l_{\text{заб}}$  к диаметру скважины  $d$ :

$$K_3 = 3,9/0,110 = 35,5 \text{ м, при } K_3 = 0,02$$

$N$  – количество скважин в ряду, 44;

$d$  – диаметр скважин, 0,13м

$$Q_3 = 12 * 11,4 * 0,110 * 0,02 * 44 = 13,2 \text{ кг}$$

$$r_B = 65 \sqrt{13,2} = 236 \approx 240 \text{ м}$$

## 6. ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 6.1 Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты

Основными критериями для выбора оборудования являются:

- характер работ;
- горно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения;
- энергообеспеченность предприятия;
- наличие горно-транспортного оборудования у заказчика;
- минимум затрат на приобретение и эксплуатацию оборудования.

Основное технологическое оборудование принято по всем рассматриваемым вариантам, исходя из оценки местных условий и возможностей по перечисленным критериям.

Перечень основного и вспомогательного оборудования, допущенного к применению на территории РК, исходя из объема горных работ, приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Перечень основного и вспомогательного горного оборудования

№№ п/п	Наименование оборудования	Потребное количество (шт.)				
		2025	2026	2027	2028	2029
1	Экскаватор Komatsu PC1250-8	2	2	3	3	2
2	Автосамосвал XCMG NXG5650DT	3	9	13	15	6
3	Бульдозер Четра Т-35	1	1	1	1	1
4	Погрузчик XCMG LW900K	1	1	1	1	1
5	Автотопливозаправщик КАМАЗ 43118	1	1	1	1	1
6	Поливомоечная машина АПМ- 10.0 на базе КАМАЗ 65115	1	1	1	1	1
7	Вахтовый автобус КАМАЗ 43118	1	1	1	1	1
8	УАЗ «Фермер»	1	1	1	1	1
9	Водовоз АЦПТ-10 КАМАЗ 43118	1	1	1	1	1

Настоящим планом рекомендовано вышеуказанное горно-механическое оборудование, либо иное горно-механическое оборудование, с аналогичными техническими характеристиками разрешенное к применению на территории Республики Казахстан.

Режим работы карьера принят круглогодовой и составляет 365 дней в году. Количество смен в сутки - 2, продолжительностью 11 часов каждая.

Явочный состав трудящихся приведен ниже.

## Явочный состав трудящихся (карьер)

№№ п/п	Наименование	В смену	В сутки	В смену	В сутки	В смену	В сутки	В смену	В сутки	В смену	В сутки
		2025		2026		2027		2028		2029	
1	Машинист экскаватора	2	4	2	4	3	6	3	6	2	4
2	Машинист бульдозера	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
3	Машинист погрузчика	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
4	Водители автосамосвалов	3	6	9	18	13	26	15	30	6	12
5	Водители вспомогательной техники	3	6	3	6	3	6	3	6	3	6
Руководители и специалисты											
5	Горный мастер	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
6	Геолог	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	Маркшейдер	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Итого по карьере	13	24	19	36	24	46	26	50	16	30

Технические характеристики и параметры основного горнотранспортного оборудования приведены ниже.

Таблица 6.3

## Технические характеристики экскаватора Komatsu PC1250-8

Наименование	Ед. изм.	Показатели
Модель экскаватора		Komatsu PC1250-8
Тип экскаватора		Обратная лопата
Емкость ковша	м <sup>3</sup>	5,2/6,5
Максимальный радиус копания	м	14,0
Максимальная глубина копания	м	7,9
Радиус поворота платформы	м	6,4
Продолжительность цикла	с	35
Эксплуатационная масса	кг	110 700

Таблица 6.4

## Технические характеристики автосамосвала XCMG NXG5650DT

Наименование	Показатели
Колесная формула	6х4
Полная масса	65000 кг
Грузоподъемность	40 000 кг
Максимальная скорость	45 км/ч
Подъёмопреодолеваемость	48%
Радиус поворота	11 м
Клиренс	360 мм
Габаритные размеры	8825х3200х3915 мм
Колесная база	3800+1560 мм
Кабина	Левосторонняя
Шины	14.00-25NHS
Кузов	5800ммх2300ммх1400мм

Таблица 6.5

## Технические характеристики бульдозера Четра Т-35

Наименование	Показатели
Масса эксплуатационная, кг	61 470
Габариты транспортировочные, м	9,69х4,71х4,17
Количество опорных катков (с каждой стороны)	7
Количество поддерживающих катков (с каждой стороны)	2
Ширина башмака, мм	650 мм
Количество башмаков (с каждой стороны)	42

Наименование	Показатели
Трансмиссия	гидромеханическая
Емкость отвала, м <sup>3</sup>	18,5
Глубина погружения отвала, мм	730

Таблица 6.6

### Технические характеристики автотопливозаправщика КАМАЗ 43118

Наименование	Показатели
Вместимость цистерны, м <sup>3</sup>	11
Количество секций, шт	2
Материал цистерны	Сталь 09Г2С
Заливная горловина, мм	500
Узел раздачи	Кран шаровый Ду-80/60, быстросъемное соединение Camlock
Насос	СВН-80
Система безопасности и предохранения	Клапан дыхательный УД-2
Раздаточный пистолет	РКТ-20
Счетчик жидкости	ППО-25

Таблица 6.7

### Технические характеристики поливомоечной машины АПМ-10.0 на базе КАМАЗ 65115

Наименование	Показатели
Шасси	КАМАЗ 65115
<b>Поливомоечное оборудование</b>	
Цистерна	Стальная, эллиптического сечения с внутренними перегородками
Вместимость цистерны, м <sup>3</sup>	10
>Ширина мойки дорожных покрытий, м	До 8,0
Ширина обрабатываемой полосы при поливке, м	До 20

Таблица 6.8

### Технические характеристики вахтового автобуса КАМАЗ 43118

Наименование	Показатели
Модель	КАМАЗ 43118-3027-50

Наименование	Показатели
Колесная формула	6х6, односкатная ошиновка
Двигатель	КАМАЗ 740.705 (Евро-5), V – образный, 6-ти цилиндровый, мощность 300 л.с.
КПП	КАМАЗ 154 механическая, 5 ступенчатая
Топливные баки	300 литров
Шины	425/85R21 (пневматические, с регулированием давления)
Запасное колесо	1 шт. ДЗК на задней стенке кузова-фургона с гидравлическим механизмом спуска - подъема
Кабина	Цельнометаллическая двухместная оборудована средствами повышенной термошумоизоляции, системой вентиляции и отопления, регулируемым сиденьем водителя
Раздаточная коробка	Механическая, 2-ступенчатая с цилиндрическим блокируемым межосевым дифференциалом
Тормозная система	Пневматическая с АБС
Комплектация	Предпусковой подогреватель ДВС (14ТС-10)
Допустимая полная масса вахтового автобуса, кг	13300
Снаряженная масса вахты, кг	10995
Длина, мм	8 100
Ширина, мм	2 500
Высота, мм	3 500
Дополнительное оборудование	Тахограф с блоком СКЗИ



## Технические характеристики УАЗ «Фермер»

Наименование	Показатели
Тип привода	Полный
Тип кузова	Грузовой автомобиль
Тип трансмиссии	МКПП 4
Объем двигателя, см <sup>3</sup>	2890
Максимальная скорость, км/ч	115
Клиренс, мм	220
Число дверей	3
Размеры кузова (ДхШхВ), мм	4847х1974х2355
Число мест	5
Колесная база, мм	2550
Масса, кг	1900
Максимальная грузоподъемность, кг	1050

Таблица 6.10

## Технические характеристики водовоза АЦПТ-10 КАМАЗ 43118

Характеристики цистерны	
Объем, куб. м	10
Максимальная плотность транспортируемой жидкости, т/куб. м	1,03
Количество секций	1
Марка стали	сталь коррозионностойкая
Материал наружной обшивки цистерны	сталь коррозионностойкая/углеродистая сталь с ЛКП
Термоизоляция	пенопласт ФРП
Толщина термоизоляции, мм	50
Условный проход трубопровода слива, мм	50
Запорная арматура	донный клапан, один на отсек
Управление донными клапанами	сзади, из отсека
Характеристики устанавливаемого насоса	
Модель	НЦС-50
Подача, куб. м/ч	25
Напор м,	20
Время наполнения цистерны от уровня воды ниже уровня горловины на 5 метров не более, мин	45

Время слива цистерны самотеком не более, мин	60
Глубина самовсасывания, м	5

Настоящим планом рекомендовано вышеуказанное горно-механическое оборудование, либо аналогичное горно-механическое оборудование, с аналогичными техническими характеристиками разрешенное к применению на территории Республики Казахстан.

## **7 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ КАРЬЕРА НА УЧАСТКЕ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ**

В соответствии с кодексом РК «О недрах и недропользовании», предприятия по добыче полезных ископаемых при прекращении, либо приостановлении проведения операций по недропользованию должны быть приведены в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения, охрану окружающей природной среды.

При ликвидации предприятия пользователь недр обязан обеспечить соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с использованием недрами, а также привести участки земли и другие природные объекты, нарушенные при пользовании недр, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования.

Ликвидация предприятия – карьеров на участке открытой отработки будет рассмотрена отдельным проектом после завершения горных работ.

Наиболее эффективной мерой снижения отрицательного влияния открытых горных разработок на окружающую среду является своевременная рекультивация нарушенных земель, которая обеспечивает не только создание оптимальных ландшафтов с соответствующей организацией территории, флорой, фауной, но и способствует надежной охране воздушного бассейна и водных ресурсов. При этом техническая рекультивация рассматривается как неотъемлемая часть процесса горного производства, а качество и организация рекультивационных работ - как один из показателей культуры производства.

Возможны следующие направления рекультивации:

- сельскохозяйственное – с целью создания на нарушенных землях сельскохозяйственных угодий;
- лесохозяйственное - с целью создания лесных насаждений различного типа;
- рыбохозяйственное - с целью создания в понижениях техногенного рельефа рыбоводческих водоемов;
- водохозяйственное - с целью создания в понижениях техногенного рельефа водоемов различного назначения;
- рекреационное - с целью создания на нарушенных землях объектов отдыха;
- санитарно-гигиеническое - с целью биологической или технической консервации нарушенных земель, оказывающих отрицательное воздействие на окружающую среду, рекультивация которых для использования в народном хозяйстве экономически неэффективна или нецелесообразна в связи с относительной кратковременностью существования и последующей утилизацией этих объектов;
- строительное - с целью приведения нарушенных земель в состояние, пригодное для промышленного и гражданского строительства.

Выбор направления рекультивации земель осуществляется с учетом следующих факторов:

- природных условий района (климат, почвы, геологические, гидрогеологические и гидрологические условия, растительность, рельеф, определяющие геосистемы или ландшафтные комплексы);
- агрохимические и агрофизические свойства пород и их смесей в отвалах, гидроотвалах, хвостохранилищах;
- хозяйственных, социально-экономических и санитарно-гигиенических условий в районе размещения нарушенных земель;
- срока существования рекультивационных земель и возможности их повторных нарушений;
- технологии производства комплекса горных и рекультивационных работ;
- требований по охране окружающей среды;
- планов перспективного развития территории района горных разработок;
- состояния ранее нарушенных земель, т.е. состояния техногенных ландшафтов карьерно-отвального типа, степени и интенсивности их самовозгорания.

В технологическом плане выработанное пространство выемки может затопляться, полностью заполняться вскрышными породами, заполняться частично или оставаться незаполненными.

В данном случае планом горных работ предусматривается создание водоема затоплением выработанного пространства подземными водами, а также обваловка вокруг карьера.

Отвалы вскрышных пород рекультивируется. На техническом этапе рекультивации предусмотрено выполаживание откосов отвалов до  $15^\circ$  и нанесение ПРС на откосы и поверхность отвалов мощностью 0,2м. На биологическом этапе посев многолетних трав.

Ниже излагаются основные требования правил техники безопасности при проведении рекультивационных работ.

При проведении рекультивационных работ должно быть обеспечено:

- лица, ответственные за содержание строительных машин в рабочем состоянии, обязаны обеспечивать проведение их технического обслуживания и ремонта в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя;
- до начала работы с применением машин руководитель должен определить схему движения и место установки машин, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим - сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика;
- место работы машин должно быть определено так, чтобы было обеспечено пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования.

- значение сигналов, передаваемых в процессе работы или передвижения машины, должно быть разъяснено всем лицам, связанным с ее работой.

- в зоне работы машины должны быть установлены знаки безопасности и предупредительные надписи;

- оставлять без присмотра машины с работающим (включенным) двигателем не допускается;

- при эксплуатации машин должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение под действием ветра или при наличии уклона местности;

- при перемещении машин своим ходом или на транспортных средствах должны соблюдаться требования Правил дорожного движения;

- валуны и камни, а также отслоения грунта, обнаруженные на откосах, должны быть удалены;

- изучение и выполнение исполнителями рекультивационных работ правил по безопасному ведению работ, а также мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий;

- для предотвращения аварий нельзя допускать пересечения потоков транспортных перевозок;

- систематическое проведение осмотров рабочих мест, оборудования;

- прекращение работ при возникновении опасности, либо аварии.

Доставка рабочих на места производства работ должна осуществляться на автобусах или специально оборудованных для перевозки людей автомашинах.

По контуру участка на период производства земляных работ необходимо установит знаки с надписью, запрещающей вход и въезд посторонних лиц и механизмов.

Перед началом работ каждая машина должна пройти техническое освидетельствование.

Ликвидация карьера на участке открытой отработки меняет характер техногенной нагрузки на окружающую среду в регионе.

А после проведения работ по ликвидации и технической рекультивации предусматривается биологический этап рекультивации.

## **8. ПЕРЕРАБОТКА ОКИСЛЕННЫХ РУД**

Настоящий план горных работ не предусматривает переработку полезного ископаемого на месте (прикарьерная зона). Золотосодержащая руда вывозится автотранспортом и ж/д транспортом на технологическую переработку.

## **9 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН**

### **9.1 Решения по генеральному плану**

Основной деятельностью предприятия является добыча золотосодержащей руды месторождения Шолак-Карасу открытым способом с дальнейшей её переработкой.

В состав предприятия входят:

- карьер;
- внешние отвалы вскрыши;
- усреднительный склад руды;
- вахтовый поселок;
- склады почвенно-растительного слоя;
- пруды-испарители.

Размещение объектов производства по добыче золотосодержащих руд месторождения Шолак-Карасу показано на ситуационном плане.

Промежуточный склад расположен на промплощадке, емкостью 5000 тонн, высотой 3 м и размерами 40\*29,3 м.

Для работников предприятия организован вахтовый поселок в поселке Каратобе на расстоянии в 20 км, обеспечивающий проживание, питание и санитарно-бытовое обслуживание.

В непосредственной близости от карьера будет сформирована промплощадка. На промплощадке входят: административные вагончики, надворная уборная, площадка для горно-транспортного оборудования, ангар-хранилище, дизель-генератор, туалет с выгребной ямой, площадка для контейнера твердых бытовых отходов. Вывоз отходов будет осуществляться согласно Договору по вывозу ТБО. Контейнера не реже одного раза в неделю должны дезинфицироваться и промываться.

### **9.2 Электроснабжение**

Электроснабжение вахтового поселка, карьера предусматривается от воздушной линии ЛЭП-0,4 км от п. Жолымбет. Учет электроэнергии производится счетчиком.

Планом горных работ предусматривается ночное и вечернее освещение карьера, забоев карьера, освещение въездных траншей, промплощадки, отвалов вскрышных пород.

Освещение карьеров предусматривается от светодиодных прожекторов типа GALAD Эверест LED-1200 или аналогичных, установленных на прожекторных мачтах длиной 13 м на борту карьера. Такие же прожекторы устанавливаются в забоях карьеров на передвижных прожекторных мачтах. Для освещения въездных траншей, территории вблизи прожекторных мачт используются светодиодные светильники типа GALAD Победа LED-1000. Освещение отвалов осуществляется от светодиодных прожекторов типа

GALAD Эверест LED-1200 или аналогичных, установленных на прожекторных мачтах длиной 13м по периметру отвала.

Согласно приложению 51 к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущие горные и геологоразведочные работы» район работ, подлежащий освещению, устанавливается техническим руководителем карьера.

### **9.2.1 Защитное заземление**

Защитное заземление работающих в карьере стационарных и передвижных электроустановок, машин и механизмов напряжением до 1000В и выше выполняются общим, и осуществляется в виде непрерывного электрического соединения между собой заземляющих проводов и заземляющих жил гибким кабелем, помощью которых заземляющие части присоединяются к заземлителям, причем непрерывность цепи заземления должна автоматически контролироваться.

Соппротивление в любой точке общего заземляющего устройства на открытых горных работах не должно превышать 4 Ом.

В качестве заземляющих электродов, планом горных работ предусматриваются уголки 50х50 мм, длиной 2,2м, полоса 40х4мм, сваренные между собой по контуру. Электроды закапываются в грунт на глубину не менее глубины промерзания грунта.

### **9.3 Водоснабжение и канализация**

Техническое водообеспечение предусмотрено из необходимости потребности технологии и обслуживания площадок и дорог при эксплуатации. Техническая вода хранится в пруде-испарителе. В пруд-испаритель вода поступает из карьера, которая откачивается насосной установкой (станцией).

Водообеспечение для питьевых нужд предусмотрено привозное из ближайшего поселка. Вода питьевого качества доставляют водовозом АЦПТ-10 на базе Камаз 43118. Для хранения питьевой воды предусмотрен резервуар емкостью 50 м<sup>3</sup>. Удаление сточных вод предусматривается вручную в выгребную яму (септик) емкостью 20 м<sup>3</sup>. Также на вахтовом поселке предусмотрен санитарно-бытовой вагончик с умывальной. Удаление сточных вод предусматривается по канализационным трубам в септик.

Контроль за качеством воды предусматривается за счет постоянного контроля специализированной организацией, на основании договора, путем ежеквартального отбора проб на бактериологический и химический анализ.

Пылеподавление рабочей зоны карьеров, внутриплощадочных и внутрикарьерных дорог планируется производить поливомоечной машиной АПМ-10.0 на базе КАМАЗ 65115.

Образующиеся ТБО временно складироваться в стандартном металлическом контейнере с крышкой с водонепроницаемым покрытием на специально отведенной площадке для сбора мусора и пищевых отходов,



огражденной с трех сторон бетонной сплошной стеной 1,5х1,5 м высотой, 15 см от поверхности покрытия. Подъездные пути и пешеходные дорожки к площадке устраивают с твердым покрытием и отводом атмосферных осадков к водостокам. В дальнейшем, по договору со сторонней организацией, мусор и пищевые отходы по мере заполнения контейнеров вывозятся, для их дальнейшей утилизации, с последующей обработкой и дезинфекцией контейнеров хлорсодержащими средствами.

На территории промплощадки предусмотрено устройство туалета с выгребной ямой обсаженными железобетонными плитами, которая по мере необходимости вычищается ассенизационной машиной, содержимое вывозится по договору со специализированной организацией.

#### **9.4 Автомобильные дороги**

В связи с тем, что отработка карьера будет производиться в течении 5 лет, в настоящем разделе рассматриваются временные технологические автомобильные дороги карьера.

Перевозка горной массы осуществляется по системе постоянных и временных съездов и автодорог. Временные дороги предусматривается устраивать на вскрышных и добычных уступах, а также на отвалы вскрышных пород. Часть объема вскрышных пород, предполагается использовать для насыпи под временные автодороги.

Ширина транспортной бермы составляет 10,0м.

Ширина проезжей части технологических автомобильных дорог принята для расчётного автомобиля.

На временных автомобильных дорогах, на добычных уступах, на скользящих съездах добычных уступов дорожная одежда не устраивается. Для возможности проезда по добычному уступу предусматривается планировка поверхности его бульдозером со срезкой неровностей и уборкой просыпавшихся крупных кусков.

Водоотвод от автомобильных дорог в карьере предусмотрен, путем сбора поверхностных и паводковых вод кюветами, которые устраиваются со стороны вышележащего уступа. Собранная кюветами вода отводится по скользящему съезду на нижележащий уступ, а затем отводится в ближайший водосборник. В местах пересечения кюветом автомобильной дороги предусматривается устройство водопропускного лотка циркульного типа для удобства пересечения его автотранспортом. На поверхности водоотвод от автомобильных дорог решается также путем устройства кюветов с нагорной стороны.

##### **9.4.1 Организация движения**

Обеспечение плана перевозок горной массы при безусловном обеспечении безопасности движения, правильное использование автосамосвалов в карьере, повышение производительности перевозок

возлагается на инженерную службу карьера. Инженерная служба обязана совершенствовать процесс оформления путевой документации, обеспечить содержание в надлежащем состоянии подъездных дорог к местам погрузки и разгрузки, своевременные ремонты и обслуживание автосамосвалов. Инженерная служба карьера обязана принимать все меры к обеспечению условий работы на линии, способствующих сохранению технического состояния автотранспорта и увеличения срока службы подвижного состава.

Перед началом работы инженерная служба карьера, ответственная за транспорт, обязана провести обследование дорожных условий на маршрутах, соответствие автомобильных дорог проектным, состояние средств регулирования движения, соответствие условиям движения, а также состояние автоподъездов к пунктам погрузки и разгрузки.

Оперативной связью между водителями автосамосвалов, инженерной службой и машинистами экскаваторами предусмотрена рациями.

## **10. ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

### **10.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера**

#### **10.1.1 Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки карьеров**

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за пределы опасной зоны, а для тушения пожара вводится противопожарное подразделение.

На экскаваторе, бульдозерах, погрузчике, автосамосвалах, буровом станке, а также в помещении рекомендуется иметь углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком и простейший противопожарный инвентарь.

Смазочные и обтирочные материалы хранятся в закрытых металлических ящиках. Хранение на горных и транспортных машинах бензина и других легковоспламеняющихся веществ не допускается.

Необходимо широко популяризировать среди рабочих и ИТР карьеров правила противопожарных мероприятий и обучать их приемам тушения пожара.

Размещение объектов на генплане, автомобильные въезды на территорию и проезды по территории выполнены с учетом требований норм по обслуживанию объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

### **10.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера**

На территории карьера исключены опасные геологические и геотехнические явления типа селей, обвалов, оползней и другие. От ливневых осадков территория защищена соответствующей планировкой.

Все помещения и сооружения выполнены с учетом сейсмических воздействий, снеговой и ветровой нагрузки в соответствии с действующими нормами и размещены на надежном основании.

Планом горных работ предусматривается молниезащита сооружений промплощадки карьера. Все помещения и сооружения относятся, в основном к третьей категории по молниезащите. Молниезащита выполняется с помощью стержневых молниеприемников, либо металлической защитной сетки, укладываемой на кровле зданий с присоединением к заземляющим устройствам.

В качестве токоотводов максимально используются металлические и железобетонные элементы строительных конструкций, надежно соединенные с землей.

### **10.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний**

Недропользователем должно быть обеспечено выполнение предусмотренных законодательством правил и норм по безопасному ведению работ, а также проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Запрещается проведение операций по недропользованию, если они представляют опасность для жизни и здоровья людей.

Основными требованиями по обеспечению безопасного проведения операций по недропользованию являются:

- 1) допуск к работам лиц, имеющих специальную подготовку и квалификацию, а к руководству горными работами - лиц, имеющих соответствующее специальное образование;
- 2) обеспечение лиц, занятых на горных работах, специальной одеждой, средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- 3) применение машин, оборудования и материалов, соответствующих требованиям безопасности и санитарным нормам;
- 4) проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, необходимых и достаточных для обеспечения технологического цикла работ и прогнозирования опасных ситуаций, своевременное определение и нанесение на планы горных работ опасных зон;
- 6) систематический контроль за состоянием рудничной атмосферы, содержанием в ней кислорода, вредных и взрывоопасных газов и пыли;
- 7) своевременное пополнение технической документации и планов ликвидации аварий данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ;
- 8) соблюдение проектных систем разработки месторождений;
- 9) осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных выбросов газов, прорывов воды, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов.

На месторождении Шолак-Карасу отсутствует водопровод, торфяные месторождения, поэтому исключены аварийные прорывы воды, газов, распространение подземных пожаров, а также горные удары.

#### **Профилактика профессиональных заболеваний**

Работники, подвергающиеся воздействию опасных и вредных производственных факторов, обеспечиваются по установленным нормам средствами индивидуальной защиты: спецодеждой, обувью, касками, противопылевыми респираторами, берушами или наушниками, перчатками, очками.

В организациях оборудуются помещения для хранения средств индивидуальной защиты и организуется уход за ними (чистка, ремонт, замена, проверка).

Для работающих на открытом воздухе, в условиях замороженных грунтов и в неотапливаемых помещениях оборудуются обустроенные для отдыха пункты обогрева и укрытия от непогоды с температурой воздуха 22–24 градусов Цельсия.

Радиационная безопасность обеспечивается проведением радиационно-экологических работ в соответствии с действующими нормативными техническими документами.

Технические устройства перед их установкой проходят радиологический контроль.

При мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения на расстоянии 0,1 метра от любой доступной поверхности технического устройства более 1,0 микрозиверт в час или при максимальной энергии излучений более 5 килоэлектронвольт решается вопрос о возможности их использования в соответствии с требованиями санитарных правил.

#### **10.4 Осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газа, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов**

Для устранения осыпей предусматривается механизированная очистка предохранительных берм бульдозером. Ширина бермы 5,0 м. Поперечный профиль предохранительных берм имеет уклон в сторону борта карьера под углом 1-2 градуса.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за пределы опасной зоны, а для тушения пожара вводится противопожарное подразделение.

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий в соответствии с требованиями промышленной безопасности. План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с аварийно-спасательными службами и формированиями

На предприятии должны быть заключены с профессиональными аварийно-спасательными службами и формированиями договора на обслуживание или создавать собственные профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования.

Размещение зданий и сооружений на генплане, автомобильные въезды на территорию и проезды по территории выполнены с учетом требований норм по обслуживанию объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Количество въездов, ширина проездов, дорожное покрытие и уклоны дорог позволяют в любое время года в случае возникновения ЧС беспрепятственно и оперативно эвакуировать производственный персонал и ввести на территорию карьера силы и средства по ликвидации ЧС.

При чрезвычайных ситуациях основными видами связи являются сети телефонизации, радиосвязи и сотовой связи.

При разработке карьера планируется опережающее осушение из зумпфов со дна карьера, что исключит внезапные прорывы подземных вод в карьер. В процессе эксплуатации месторождения будет вестись учет откачиваемой воды и водопритоки в карьер для уточнения гидрогеологических условий.

Месторождение раньше не разрабатывалось. При отработке карьера на месторождении будет организован маркшейдерский отдел, который будет следить за состоянием и устойчивостью откосов уступов для избежание обрушения полезного ископаемого и вскрышных пород с бортов откосов.

Согласно СНиП 2.03-30-2017, приложение 1 списка населенных пунктов Республики Казахстан и карты сейсмического районирования территория работ расположена вне зоны развития сейсмических процессов что исключает возможность возникновения горных ударов.

На территории карьера исключены опасные геологические и геотехнические явления типа селей, обвалов, оползней и другие. От ливневых осадков территория защищена соответствующей планировкой. Для избежания прорывов поверхностных вод, стекающих к карьере с более возвышенных мест водосборной площади, по периметру карьера будут проведены нагорные канавы и отсыпаны предохранительные дамбы. Для избежания прорыва подземных вод предусмотрен гидрогеологический мониторинг, заключающийся в отборе проб воды, определении фактического водопритока в карьер. Для откачки подземных вод предусматриваются насосы ЦНС-180-85-К.

Все помещения и сооружения выполнены с учетом сейсмических воздействий, снеговой и ветровой нагрузки в соответствии с действующими нормами и размещены на надежном основании.

В плане горных работ предусматривается молниезащита сооружений промплощадки карьера. Все помещения и сооружения относятся, в основном к третьей категории по молниезащите. Молниезащита выполняется с помощью стержневых молниеприемников, либо металлической защитной сетки, укладываемой на кровле зданий с присоединением к заземляющим устройствам.

В качестве токоотводов максимально используются металлические и железобетонные элементы строительных конструкций, надежно соединенные с землей.

Район работ сейсмически не опасен, что исключает выброс полезных ископаемых и пород, а также горные удары.

### **10.5 Мероприятия по обеспечению безопасности работ в весеннее и осеннее время, в период таяния снега и ливневых дождей**

В соответствии с пунктом Правил 2388 на каждом объекте открытых горных работ ежегодно разрабатываются и утверждаются техническим руководителем организации мероприятия по обеспечению безопасности работ в весеннее и осеннее время, в период таяния снега и ливневых дождей.

Настоящим планом горных работ предусматриваются следующие мероприятия:

- 1) По мере необходимости производить уборку снега вдоль бортов карьера;
- 2) Для избежания прорывов поверхностных вод, стекающих к карьере с более возвышенных мест водосборной площади, по периметру карьера будут проведены нагорные канавы и отсыпаны предохранительные дамбы;
- 3) В случае гололеда проводить подсыпку автомобильных дорог вскрышными породами;
- 4) Горным мастерам вести ежесменный контроль за возможным поступлением паводковых вод в карьер;
- 5) В случае обнаружения мест поступления воды в карьеры произвести дополнительную отсыпку породой в этих местах;
- 6) В случае поступления воды в карьеры в большом количестве, произвести вывод людей и техники на борт карьера;
- 7) маркшейдерско-геологической службе предприятия проводить регулярный контроль за соблюдением проектных параметров (высота, углы откоса уступов, бортов, ширина предохранительных берм и т.д.).

В качестве технической воды необходимой для полива технологических дорог, орошения горной массы предусматривается использовать карьерные воды.

#### Основные характеристики насоса ЦНС 180-85-К

Мощность электродвигателя, кВт	58
Подача, м <sup>3</sup> /час	180
Напор, м	85

Поступающая с горизонтов вода по системе прибортовых канав и перепускных сооружений собирается на нижние горизонты в водосборники (зумпфы).

Максимальный суточный водоприток составляет 1326,5 м<sup>3</sup>/сут, емкость зумпфов должна быть рассчитана на не менее 8-ми часовой нормальный водоприток, соответственно емкость зумпфов составляет 450 м<sup>3</sup>. Возле зумпфов размещается насосная установка.

Контроль за исполнением вышеуказанных мероприятий возлагается на горного мастера предприятия.

### 10.6 Противопожарные мероприятия

Технологический комплекс оснащается первичными средствами пожаротушения – пожарными щитами с набором: пенных и углекислотных огнетушителей, ящика с песком, асбестового полотна, лома, багра, топора.

На промышленной площадке предусмотрены, пожарный щит, емкость с песком, противопожарный резервуар ёмкостью 50 м<sup>3</sup>.

На экскаваторе, бульдозере, автосамосвалах, а также в помещении рекомендуется иметь углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком и простейший противопожарный инвентарь.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за пределы опасной зоны.

Работы по разработке месторождения Шолак-Карасу будут проводить подрядчики на договорной основе, которые будут выбраны на конкурсной основе по итогам закупок. Тушение пожара будет производиться специально обученными работниками карьера, которые будут проходить обучение. Подрядчик обязан проводить обучение работников карьера мерам противопожарной безопасности.

## **10.7 Связь и сигнализация**

Карьер оборудуется следующими видами связи и сигнализации, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

- 1) диспетчерской связью;
- 2) диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;
- 3) надежной внешней телефонной связью.

Диспетчерская связь имеет в своем составе следующие виды:

- 1) диспетчерскую связь с применением проводных средств связи для стационарных объектов;
- 2) диспетчерскую связь с применением средств радиосвязи для подвижных (горное и транспортное оборудование) полустационарных объектов.

Диспетчеры карьера помимо непосредственной связи с подведомственными объектами карьера имеют связь между собой, с руководителями карьера и с центральной телефонной станцией административно-хозяйственной связи.

Для передачи распоряжений, сообщений, поиска необходимых лиц, находящихся на территории карьера, и другой информации применяются технические средства диспетчерской распорядительно-поисковой связи.

Для предупреждения персонала, находящегося на территории карьера, о начале и окончании взрывных работ применяется система оповещения, слышимая на всех участках карьера.

## **10.8 План мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий**

### **10.8.1 Анализ условий возникновения и развития аварий, инцидентов**

#### **1) Возможные причины возникновения и развития аварий и инцидентов:**

- пожар на автомашинах из-за несоблюдения правил пожарной



безопасности;

- пожар на цистерне для дизельного топлива из-за неисправности, курения;
- загорание автомобиля из-за неисправности его узлов;
- удар молнии в цистерну для дизельного топлива;
- несоблюдение правил промышленной безопасности, в том числе безопасности при обращении с ГСМ;
- затопление паводковыми или ливневыми водами;
- диверсии.

## **2) Сценарии возможных аварий, инцидентов.**

При всех возможных авариях по причинам, указанным выше, обслуживающий персонал немедленно извещает диспетчера, принимает меры по тушению пожара, локализации аварии или чрезвычайной ситуации.

Диспетчер оповещает руководителей предприятия. Затем оповещает командиров добровольных спасательных и противопожарных команд, по согласованию с руководителем по ликвидации последствий аварии оповещает ППЧ.

Для тушения пожара используется резервуар с водой, мотопомпа.

Если возникает угроза паров ГСМ, все люди выводятся за пределы опасной зоны, либо в естественные укрытия.

В первую очередь проводятся работы по выводу людей из опасной зоны, оказанию помощи пострадавшим. Затем проводятся работы по ликвидации и локализации аварии.

При пожаре на цистерне для дизельного топлива возможен переход его во взрыв при увеличении выделения паров ГСМ. При этом люди выводятся за пределы опасной зоны.

При пожаре в помещениях, лица, не занятые ликвидацией пожара выводятся из помещений.

При возникновении аварийной ситуации работы на объектах приостанавливаются. Люди выводятся за пределы опасной зоны.

Оповещаются акимат и органы ЧС Акмолинской области. Работы могут быть возобновлены только после установления причин аварии и ликвидации их последствий.

## **10.8.2 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и защите населения**

### **Система оповещения о чрезвычайных ситуациях техногенного характера**

1) Локальная система оповещения персонала промышленного объекта и населения.

Оповещение персонала об аварии производится средствами радио-телефонной связи.

Оповещение руководителей предприятия производится средствами радио-телефонной связи.

## 2) Схемы и порядок оповещения об авариях, инцидентах.

Начальник проведения добычных работ при получении сообщения об аварии до момента прибытия ответственного лица выполняет обязанности ответственного руководителя по ликвидации аварии:

- в случае пожара вызывает пожарную команду;
- сообщает об аварии руководству ТОО «Алтын Жиек»;
- принимает меры по локализации аварии, производит эвакуацию персонала;
- организует спасение и первичную медицинскую помощь пострадавшим.

## 3) Требования к передаваемой при оповещении информации.

Информация о чрезвычайной ситуации должна передаваться ясно, членораздельно, четко, конкретно: (Например) - «ПОЖАР НА ТЕРРИТОРИИ ПРОМПЛОЩАДКИ», «ПОЖАР-ВЗРЫВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОМПЛОЩАДКИ».

## **11 Охрана труда, здоровья и производственная санитария**

Все проектные решения по проектированию отработки месторождения приняты на основании следующих нормативных документов: «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», Санитарно-эпидемиологические правила и нормы «Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах»; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемным сооружениям, местам водозабора для хозяйственно - питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утвержденные Приказом Министра национальной экономики РК от 16 марта 2015года; СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги»; СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги»; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» утвержденные Приказом Министра национальной экономики РК от 27 февраля 2015 г; Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»; Закон РК «О гражданской защите» и других нормативных документах, действующих на территории Республики Казахстан.

### **11.1 Обеспечение безопасных условий труда**

#### **11.1.1 Общие организационные требования правил техники безопасности**

При поступлении на работу, трудящиеся проходят предварительный медицинский осмотр, а в дальнейшем – периодические осмотры. При проведении горных работ должны соблюдаться следующие требования:

а) вновь принятые на работу проходят вводный инструктаж, инструктаж на месте производства работ и прикрепляются к опытным рабочим для стажировки, по окончании которой, при успешной сдачи экзаменов по ТБ применительно к своей профессии, допускаются к самостоятельной работе.

б) производить предварительное обучение по ТБ для всех рабочих с повторным инструктажем не реже 1 раза в квартал.

в) производственное обучение по профессиям должно проводиться с каждым вновь принятым рабочим, с обязательной сдачей экзаменов, только после этого рабочий получает допуск к работе.

г) согласно ст. 79 Закона РК «О гражданской защите» подготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, поступающее на работу на опасные производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах:

1) должностные лица, ответственные за безопасное производство работ

на опасных производственных объектах, а также работники, выполняющие работы на них, - ежегодно с предварительным обучением по десятичасовой программе;

2) технические руководители, специалисты и инженерно-технические работники - один раз в три года с предварительным обучением по сорокачасовой программе.

Переподготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, с предварительным обучением по десятичасовой программе в следующих случаях:

1) при введении в действие нормативных правовых актов Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающих правила промышленной безопасности, или при внесении изменений и (или) дополнений в нормативные правовые акты Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающие правила промышленной безопасности;

2) при назначении на должность или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют от руководителя или специалиста дополнительных знаний по безопасности;

3) при нарушении правил промышленной безопасности;

4) при вводе в эксплуатацию нового оборудования или внедрении новых технологических процессов;

5) по требованию уполномоченного органа или его территориальных подразделений при установлении ими недостаточных знаний правил промышленной безопасности.

д) ТОО «Алтын Жиек» при промышленной разработке месторождения Шолак-Карасу разрабатывает:

1) положение о производственном контроле;

2) технологические регламенты;

3) план ликвидации аварии.

е) согласно ст.40 Закона РК «О гражданской защите» производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется в организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты, должностными лицами службы производственного контроля в целях максимально возможного снижения риска вредного воздействия опасных производственных факторов на работников, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, окружающую среду.

Задачами производственного контроля в области промышленной безопасности являются обеспечение выполнения правил промышленной безопасности на опасных производственных объектах, а также выявление

обстоятельств и причин нарушений, влияющих на состояние безопасности производства работ.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется на основе нормативного акта о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

Нормативный акт должен содержать права и обязанности должностных лиц организации, осуществляющих производственный контроль в области промышленной безопасности.

ж) технологические регламенты разрабатываются и утверждаются на опасных производственных объектах и учитывают особенности местных условий эксплуатации технических устройств.

Технологический регламент содержит: последовательность выполнения технологических операций, их параметры, безопасные условия выполнения, требования к уровню подготовки персонала, применяемым инструментам, приспособлениям, средствам индивидуальной и коллективной защиты при проведении операции.

з) на предприятии разрабатывается план ликвидации аварий. В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия руководителей и работников, аварийных спасательных служб и формирований.

План ликвидации аварий содержит:

- 1) оперативную часть;
- 2) распределение обязанностей между работниками, участвующими в ликвидации аварий, последовательность действий;
- 3) список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в ее ликвидации.

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с профессиональными аварийно-спасательными службами и (или) формированиями.

На опасном производственном объекте проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки по плану, утвержденному руководителем организации.

Учебная тревога и противоаварийная тренировка проводятся руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа и профессиональных аварийно-спасательных служб и формирований.

и) Перед началом работ каждый рабочий, согласно профессии и разряда, получает конкретное задание на день, о чем делается запись за подписью рабочего в специальной книге сменных заданий.

к) На участок работ должен назначаться общественный инспектор по ТБ, который совместно с исполнителями и руководителями работ следят за состоянием ТБ, замечания отражаются в журналах замечаний по ТБ.

Согласно п. 2437 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и

геологоразведочные работы» от 30.12.2014г. № 352, в организациях с числом рабочих менее 300 допускается медицинское обслуживание рабочих ближайшим лечебным учреждением. Согласно санитарных правил на объектах со списочным составом от 50 до 300 человек предусматривается медицинский пункт, свыше 300 человек фельдшерские или врачебные здравпункты.

Планом горных работ предусматривается ежедневное предсменное медицинское освидетельствование на оценку физического, психоэмоционального и психологического состояния рабочего персонала, которое проводится в медпункте вахтового поселка.

На промплощадке карьера организуется пункт первой медицинской помощи. Для пункта первой медицинской помощи выделено помещение в бытовом вагончике. Пункт первой медицинской помощи оборудуется телефонной связью, носилками для доставки пострадавших, кушеткой, шкафчиками, письменным столом, стульями, холодильником для хранения лекарств, аппаратом для измерения давления, глюкометром, укладкой для оказания экстренной помощи, шинами для фиксации при переломах, специальной литературой по оказанию первой медицинской помощи. Все работники обязаны пройти обучение по оказанию первой медицинской помощи. Для оказания первой медицинской помощи, организации и содержания пункта первой медицинской помощи будет заключен договор с медицинским работником, проживающим в ближайшем населенном пункте и имеющим лицензию.

В пункте первой медицинской помощи должна находиться аптечка, укомплектованная набором лекарственных средств и препаратов для оказания первой помощи, согласно приказа Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 22 мая 2015 года № 380 «Об утверждении состава аптечки для оказания первой помощи».

Пункт первой медицинской помощи предназначен для оказания первой медицинской помощи и выполнения двух основных задач:

- 1) оказание работникам доврачебной и неотложной медицинской помощи при острых и хронических заболеваниях, травмах, отравлениях и других неотложных состояниях;
- 2) организация транспортировки больных и пострадавших в медицинские организации.

На каждом участке, на основных горных и транспортных агрегатах и в санитарно-бытовых помещениях имеются аптечки первой помощи, носилки для доставки пострадавших.

Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе с пункта первой медицинской помощи в лечебное учреждение предусматривается санитарная машина, которую не допускается использовать для других целей. В санитарной машине имеется теплая одежда и одеяла, для перевозки пострадавших. Согласно п. 2437 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» от 30.12.2014г. № 352 при

числе рабочих на предприятии до 1000 человек обеспечивается одна санитарная машина.

Высота добычного уступа 10 м. Для добычи ПИ используется 1 экскаватор, т.е. одновременно работы ведутся только на 1 уступе. Вскрытие будет производиться временными автомобильными съездами. Согласно п. 1714 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» для сообщения между уступами горных работ устраиваются прочные лестницы с двусторонними поручнями и наклоном не более 60 градусов или съезды с уклоном не более 20 градусов. Планом горных работ на месторождении Шолак-карасу для сообщения между уступами предусмотрены временные съезды с уклоном 80 промилей, что соответствует 4°34'. Расстояние между съездами должно быть не более 500 м. По мере продвижения горных работ съезды будут передвигаться вместе с фронтом горных работ. Для перевозки рабочих в карьер и из карьера будет использоваться вахтовка, допущенный к применению на территории Республики Казахстан.

Согласно закона РК «О гражданской защите» необходимо принимать меры для предотвращения проникновения на опасные производственные объекты посторонних лиц. Планом горных работ предусматриваются следующие меры: на въезде на территорию установление шлагбаума и поста охраны с круглосуточной охраной, в случае наличия полевых дорог перекрытие проездов путём перекапывания подходов и проездов на границе участка, установление информационных щитов, запрещающих нахождение на территории объекта посторонних лиц, обваловка карьера по периметру.

### **11.1.2 Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов**

#### **11.1.2.1 Техника безопасности при работе на бульдозере**

1. Не разрешается оставлять без присмотра бульдозер с работающим двигателем, поднятым ножом, при работе становиться на подвесную раму и нож. Запрещается работа бульдозера поперек крутых склонов.

2. Для ремонта смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, нож опущен на землю. В случае аварийной остановки бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие самопроизвольное движение его под уклон.

3. Для осмотра ножа снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель выключен. Запрещается находиться под поднятым ножом бульдозера.

4. Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое.

5. Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не более

пределов, установленных технической документацией изготовителя.

6. Бульдозер должен иметь технический паспорт, содержащий основные технические и эксплуатационные характеристики, укомплектован средствами пожаротушения, знаками аварийной остановки, медицинскими аптечками, оборудован звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом, на кабине бульдозера должен быть установлен проблесковый маячок желтого цвета, а также зеркала заднего вида.

### **11.1.2.2 Техника безопасности при работе экскаватора**

1. Не разрешается оставлять без присмотра экскаватор с работающим двигателем.

2. Во время работы экскаватора запрещается нахождение людей у загружаемых автосамосвалов, под ковшом.

3. Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.

4. В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или погрузчика, работа должна быть приостановлена, и погрузочные механизмы отведены в безопасное место.

5. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.

6. Подъемные и тяговые устройства подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.

7. Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш заблокирован.

### **11.1.2.3 Техника безопасности при работе автотранспорта**

Автомобиль-самосвал должен быть исправным и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию, освещение, опорное приспособление необходимой прочности, исключающее возможность самопроизвольного опускания поднятого кузова.

На бортах должна быть нанесена краской надпись: «Не работать без упора при поднятом кузове!».

Скорость и порядок передвижения автомобилей на дорогах карьера устанавливается администрацией, с учетом местных условий, качества дорог, состояния транспортных средств.

Инструктирование по технике безопасности шоферов автомобилей, работающих в карьере, должно производиться администрацией автохозяйства и шоферам должны выдаваться удостоверения на право работать в карьере.

На карьерных автомобильных дорогах движение должно производиться без обгона.

При погрузке автомобилей должны выполняться следующие правила:

- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;



- ожидающий погрузку, подается под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- погрузка в кузов автосамосвала должна производиться только сбоку или сзади. Перенос ковша над кабиной автосамосвала запрещается.

Кабина автомобиля должна быть перекрыта специальным защитным «козырьком». В случае отсутствия защитных «козырьков» водители автомобиля на время погрузки должны выходить из кабины.

При работе автомобиля в карьере запрещается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30м;
- перевозить посторонних лиц в кабине;
- сверхгабаритная загрузка, а также загрузка, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля;
- оставлять автомобиль на уклоне и подъемах;
- производить запуск двигателя, используя движение автомобиля по уклон.

Уклоны дорог не должны превышать значений, предусмотренных «Строительными нормами и правилами» на въездных траншеях и съездах, и составляют для автомобильных дорог 80%.

На автомобильных дорогах в карьере предусмотреть направляющие земляные валы (для предотвращения аварийных съездов) в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

#### **11.1.2.4 Техника безопасности при работе погрузчика**

1. Не разрешается оставлять без присмотра погрузчик с работающим двигателем.
2. Во время работы погрузчика запрещается нахождение людей у ковша.
3. Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.
4. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.
5. В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы погрузчика, работа должна быть приостановлена, и погрузочные механизмы отведены в безопасное место.
6. Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш заблокирован.

#### **11.1.2.5 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при обслуживании электроустановок**

В соответствии с п. 2281 Правил обслуживание осветительных установок с пусковыми устройствами производится по наряду не менее чем двумя лицами, одно из которых имеет квалификационную группу не ниже IV, а второе – не ниже III.

В соответствии с п. 2282 Правил территория карьеров и объектов на его поверхности освещаются светильниками и прожекторами, встроенными в конструкцию машин или установленными на передвижных или стационарных опорах (мачтах).

В соответствии с п. 2285 Правил для освещения карьеров и отвалов рекомендуется применять светильники с ксеноновыми и ртутно-кварцевыми лампами.

В соответствии с п. 2286 Правил не допускается использование источников света без осветительной арматуры, за исключением светильников напряжением до 42 Вольт.

В соответствии с п. 2287 Правил контроль освещенности рабочих мест в карьере с помощью люксметра осуществляется не реже одного раза в шесть месяцев.

На карьере приказом руководства должно быть назначено лицо электротехнического персонала (ИТР), ответственного за общее состояние и безопасную эксплуатацию всего электрохозяйства предприятия.

Указанное лицо должно иметь квалифицированную группу по технике безопасности:

IV – в электроустановках до 1000В

V – в электроустановках выше 1000В.

К обслуживанию электроустановок допускаются лица в соответствии с требованиями, изложенными в «Правилах технической эксплуатации электроустановок, потребителей», «Правилах ТБ при эксплуатации электроустановок, потребителей» и в «Положении о присвоении квалификационных групп по ТБ при эксплуатации электроустановок».

При обслуживании электроустановок должны применяться необходимые защитные средства (диэлектрические перчатки, боты, коврики, изолирующие подставки). Перед эксплуатацией защитные средства должны быть осмотрены. Защитные средства, должны подвергаться обязательным периодическим электрическим испытаниям в установленные сроки.

Все лица, обслуживающие электроустановки, должны быть обучены способам оказания первой помощи при поражении электротоком. Обслуживающий персонал должен иметь инструмент с изолирующими ручками.

Голые токоведущие части электрических устройств – провода, шины, контакты рубильников, зажимы и т.п. доступные случайным прикосновениям, должны быть защищены надежными ограждениями.

Защита людей от поражения электрическим током в сетях с изолированной нейтралью напряжением до 1000В должна осуществляться защитным заземлением и устройствами защитного отключения (реле утечки) с автоматическим отключением поврежденной сети. Время отключения не

должно превышать 0,2 сек.

#### **11.1.2.6 Техника безопасности при осушении и водоотливе**

В соответствии с п. 2384 Правил Осушение месторождения производится по проекту. Провалы и трещины, возникающие в процессе осушения месторождения, места возможных провалов на поверхности ограждаются от случайного попадания в эти зоны людей, транспорта и животных.

В соответствии с п. 2385 Правил карьер, не имеющий естественного стока поверхностных и почвенных вод, обеспечивается водоотливом.

Вода, попадающая на территорию ведения горных работ, перепускается в водосборник, устраиваемый на ее самой нижней отметке.

Вместимость водосборника при открытом водоотливе рассчитывается не менее чем на трехчасовой приток, а водосборники водоотливных установок дренажных шахт - на двухчасовой приток и имеют не менее двух отделений.

В соответствии с п. 2386 Правил при наличии на территории объекта открытых горных работ оползней поверхность оползневого массива 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.

В соответствии с п. 2387 Правил горные работы вблизи старых затопленных выработок или водоемов производятся по проектам, предусматривающим оставление целиков, предохраняющих от прорыва воды и устанавливающих границы безопасного ведения работ.

На территории участка работ отсутствуют старые затопленные выработки и водоемы.

В соответствии с п. 2388 Правил на каждом объекте открытых горных работ ежегодно разрабатываются и утверждаются техническим руководителем организации мероприятия по обеспечению безопасности работ в весеннее и осеннее время, в период таяния снега и ливневых дождей.

В соответствии с п. 2390 Правил автоматизация водоотливных установок в карьерах обеспечивает автоматическое включение резервных насосов, взамен вышедших из строя, возможность дистанционного управления насосами и контроль работы установки с передачей сигналов на пульт управления.

В соответствии с п. 2396 Правил при главной водоотливной установке устраивается водосборник. Вместимость водосборника при открытом водоотливе рассчитывается не менее чем на трехчасовой приток, а

водосборники водоотливных установок дренажных шахт - на двухчасовой нормальный приток.

В соответствии с п. 2397 Правил суммарная подача рабочих насосов главной водоотливной установки должна обеспечивать в течение не более 20 часов откачку максимально ожидаемого суточного притока воды. Установка имеет резервные насосы с суммарной подачей, равной 20-25 процентов подачи рабочих насосов. Насосы главной водоотливной установки имеют одинаковый напор.

В соответствии с п. 2399 Правил водоотливные установки и трубопроводы в районах с отрицательной температурой воздуха утепляются перед зимним периодом и закрываются от возможных повреждений при производстве взрывных работ.

В соответствии с п. 2400 Правил вода, удаляемая из карьера, сбрасывается в место, исключающее возможность ее обратного проникновения через трещины, провалы или водопроницаемые породы в действующие выработки и заболачивание прилегающих территорий.

Сброс вод, полученных в результате осушения месторождения, производится после их осветления, очистки от вредных примесей. Места сброса этих вод устанавливаются проектом.

В соответствии с п. 2401 Правил трубопроводы, проложенные по поверхности, имеют приспособления, обеспечивающие полное освобождение их от воды.

## **11.2 Производственная санитария**

### **11.2.1 Борьба с пылью и вредными газами**

При ведении горных работ выделяется большое количество вредных веществ, а также происходит интенсивное пылеобразование. Пылеобразование происходит при работе экскаваторов, бульдозеров, при движении автотранспорта. Кроме того, происходит сдувание пыли с поверхности породных отвалов и уступов бортов карьеров.

При работе экскаваторов, бульдозеров, автосамосвалов и других механизмов с двигателями внутреннего сгорания происходят выбросы в атмосферу ядовитых газов (окись углерода, двуокись азота, углеводород, сернистый ангидрид и сажа).

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

Для улучшения условий труда на рабочих местах (в кабине экскаваторов, бульдозеров и автосамосвалов) предусматривается использование кондиционеров.

Для уменьшения выбросов ядовитых газов на оборудование с двигателями внутреннего сгорания рекомендуется устанавливать нейтрализаторы выхлопных газов.

Пылеподавление при экскавации горной массы и бульдозерных работах

(в теплое время года) предусматривается орошением водой с помощью поливочной машины.

Для борьбы с пылью на карьере предусматривается использование поверхностных вод, предварительно очищенных.

Для предотвращения сдувания пыли с поверхности отвалов предусматривается орошение их водой.

В настоящем плане горных работ предусматриваются следующие мероприятия по борьбе с загрязнением окружающей природной среды при работе автотранспорта:

- очистка от просыпей автодорог;
- обработка водой;
- установка нейтрализаторов;

Орошение автодорог водой намечено производить в течение поливочной машиной АПМ-10.0 на базе КАМАЗ 65115.

Общая средняя длина орошаемых внутриплощадочных и внутрикарьерных автодорог, отвалов вскрыши, и забоев составит 5,0 км. Расход воды при поливе автодорог – 0,5 л/м<sup>2</sup>.

Общая площадь орошаемой территории:

$$S_{об} = 5000 \text{ м} * 20 \text{ м} = 100\,000 \text{ м}^2$$

где:

20 м – ширина поливки поливочной машины.

Площадь автодороги, орошаемой одной машиной за смену:

$$S_{см} = Q * K / q = 10000 * 4 / 0,5 = 100000 \text{ м}^2$$

где:

Q = 10000 л – емкость цистерны;

K = 5 – количество заливок;

q = 0,5 л/м<sup>2</sup> – расход воды на поливку.

Потребное количество поливочных машин АПМ-10.0 на базе КАМАЗ 65115:

$$N = (S_{об} / S_{см}) * n = (100\,000 / 100000) * 1 = 1 \text{ шт}$$

где:

n = 1 кратность обработки автодороги.

Планом горных работ принята 1 поливочная машина АПМ-10.0 на базе КАМАЗ 65115, с учетом использования на орошении горной массы на экскавации и полива горной массы, складываемой в отвал и склады.

Суточный расход воды на орошение автодорог и забоев составит:

$$V_{сут} = S_{об} * q * n * N_{см} = 100\,000 * 0,5 * 1 * 2 = 100\,000 \text{ л} = 100,0 \text{ м}^3$$

где:

N<sub>см</sub> = 2 – количество смен поливки автодорог и забоев.

### 11.2.2 Санитарно-защитная зона

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) устанавливается с целью обеспечения безопасности населения, размер которой обеспечивает уменьшение воздействия на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений установленных гигиеническими нормами.

Размеры и границы СЗЗ определяются с учетом розы ветров.

Расчет параметров СЗЗ приведен в проекте ОВОС для плана горных работ. Для месторождения Шолак-Карасу установлена в размере не менее 1000 метров (от крайних источников).

Расчеты и анализы ожидаемого загрязнения атмосферы, расчет выбросов вредных веществ, оценка оказания вредного влияния на окружающую среду показаны также в разделе ОВОС для плана горных работ.

После окончания строительства и ввода объекта в эксплуатацию расчетные параметры подтверждаются результатами годичных исследований атмосферного воздуха.

### **11.2.3 Борьба с шумом и вибрацией**

Для исключения превышения предельно-допустимых уровней шума и вибрации необходимо поддерживать в рабочем состоянии шумогасящие и виброизолирующие устройства основного технологического оборудования. После капитального ремонта горные машины подлежат обязательному контролю на уровни шума и вибрации.

В случае невозможности снизить уровни шума и вибрации с помощью технических средств, рекомендуются к использованию соответствующие средства индивидуальной защиты. Так, применение антифонов в виде наушников при уровне шума более 85 дБ, позволяет снизить ощущение громкости шума в различных частотах от 15 до 30 дБ.

В карьере должен быть разработан и утвержден порядок работы в шумных условиях. Обеспечен контроль уровней шума и вибрации на рабочих местах, а также при вводе объекта в эксплуатацию и при замене оборудования.

Для отдыха должны быть отведены места, изолированные от шума и вибрации; по возможности звуковые сигналы должны заменяться световыми.

### **11.2.4 Санитарно-бытовое обслуживание**

Для питания персонала предусмотрена столовая расположенная на территории вахтового поселка предприятия. Емкости для воды (30л) не реже одного раза в неделю промываются горячей водой или дезинфицируются. Контроль за качеством воды предусматривается за счет постоянного контроля районной СЭС, (СНиП №1.01.001-94). Для обеспечения соблюдения установленных санитарно-гигиенических норм должен осуществляться производственный контроль при обращении с отходами: вскрышная порода, твердые бытовые отходы (ТБО). Объектами производственного контроля являются места временного накопления отходов, а также места складирования

отходов. На промплощадке должно быть оборудовано: контейнеры временного накопления ТБО, представляющие собой металлические ёмкости объемом 1,0 м<sup>3</sup>. После накопления отходы должны вывозиться с территории предприятия на специализированный полигон ТБО. На территории промплощадки предусмотрено устройство туалета с выгребной ямой обсаженными железобетонными плитами, которая дезинфицируется и периодически промывается каналопромывочной машиной и вычищается ассенизационной машиной, содержимое вывозится по договору со специализированной организацией.

Доставка трудящихся к месту работы с вахтового поселка производится вахтовым автобусом. Посадку и высадку трудящихся необходимо осуществлять на специально оборудованных площадках.

На базе предусмотрены общие санмед мероприятия:

- предварительный медицинский осмотр персонала, принимаемого на работу;

- не реже 1 раза в год медицинский осмотр работников предприятия.

Для оказания первой медицинской помощи на рабочих местах планом горных работ предусматривается наличие аптек с комплектом медикаментов, а также специализированной дежурной санитарной машины на базе УАЗ 396294-316.

Согласно п. 2437 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» от 30.12.2014г. № 352, в организациях с числом рабочих менее 300 допускается медицинское обслуживание рабочих ближайшим лечебным учреждением.

На промплощадке карьера организуется пункт первой медицинской помощи. Для пункта первой медицинской помощи выделено помещение в бытовом вагончике. Пункт первой медицинской помощи оборудуется телефонной связью, носилками для доставки пострадавших, кушеткой, шкафчиками, письменным столом, стульями, холодильником для хранения лекарств, аппаратом для измерения давления, глюкометром, укладкой для оказания экстренной помощи, шинами для фиксации при переломах, специальной литературой по оказанию первой медицинской помощи. Все работники обязаны пройти обучение по оказанию первой медицинской помощи. Для оказания первой медицинской помощи, организации и содержания пункта первой медицинской помощи будет заключен договор с медицинским работником, проживающим в ближайшем населенном пункте и имеющим лицензию.

В пункте первой медицинской помощи должна находиться аптечка, укомплектованная набором лекарственных средств и препаратов для оказания первой помощи, согласно приказа Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 22 мая 2015 года № 380 «Об утверждении состава аптечки для оказания первой помощи».

Пункт первой медицинской помощи предназначен для оказания первой медицинской помощи и выполнения двух основных задач:

1) оказание работникам доврачебной и неотложной медицинской помощи при острых и хронических заболеваниях, травмах, отравлениях и других неотложных состояниях;

2) организация транспортировки больных и пострадавших в медицинские организации.

На каждом участке, на основных горных и транспортных агрегатах и в санитарно-бытовых помещениях имеются аптечки первой помощи, носилки для доставки пострадавших.

Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе с пункта первой медицинской помощи в лечебное учреждение предусматривается санитарная машина, которую не допускается использовать для других целей. В санитарной машине имеется теплая одежда и одеяла, для перевозки пострадавших. Согласно п. 2437 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» от 30.12.2014г. № 352 при числе рабочих на предприятии до 1000 человек обеспечивается одна санитарная машина.

На участке добычных работ предусматривается установка передвижных производственных вагончиков типа ВД-8, ВД-14, которые входят в состав оборудования горно-добычного участка в количестве 2 штук: Вагончик для отдыха и обогрева - 1 шт., вагончик гардеробная - 1 шт.

Площадь помещения для регламентированного отдыха и обогрева работающих будет не менее 1 м<sup>2</sup> на одного работающего. Указанное помещение имеет столы, скамьи для сидения. Умывальник с мылом, из расчета 1 кран на 15 человек, оцинкованный закрытый бачок с кипяченной питьевой водой, температурой не менее 8°С и не более 20°С, снабженный краном фонтанного типа, вешалку для верхней одежды. Данное помещение оборудовано бытовыми электротеплосберегательными приборами для поддержания температуры «комфорта» в период отопительного сезона.

Гардеробные (вагончик-гардеробная) устраиваются для хранения уличной и рабочей одежды. Рабочая одежда хранится отдельно от уличной. Шкафы в гардеробной для хранения уличной и рабочей одежды будут иметь решетки, жалюзи или отверстия для проветривания.

Все рабочие и технический персонал, соответственно выполняемым работам будут обеспечиваться спецодеждой, которая не реже одного раза в неделю будет подвергаться стирке, а по мере необходимости починке.

#### **11.2.5 Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности**

Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности должны соблюдаться в соответствии с санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности».

Радиационная безопасность персонала, населения и окружающей природной среды обеспечивается при соблюдении основных принципов



радиационной безопасности: обоснование, оптимизация, нормирование.

Принцип обоснования применяется на стадии принятия решения уполномоченными органами при проектировании новых источников излучения и радиационных объектов, выдаче лицензий, разработке и утверждении правил и гигиенических нормативов по радиационной безопасности, а также при изменении условий их эксплуатации.

Принцип оптимизации предусматривает поддержание на возможно низком и достижимом уровне как индивидуальных (ниже пределов, установленных «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»; законом РК «О радиационной безопасности населения»), так и коллективных доз облучения, с учетом социальных и экономических факторов.

Принцип нормирования обеспечивается всеми лицами, от которых зависит уровень облучения людей, который предусматривает непревышение установленных Законом Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»; «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» индивидуальных пределов доз облучения граждан от всех источников ионизирующего излучения и других нормативов радиационной безопасности.

Оценка радиационной безопасности на объекте осуществляется на основе:

- 1) характеристики радиоактивного загрязнения окружающей среды;
- 2) анализа обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и выполнения норм, правил и гигиенических нормативов в области радиационной безопасности;
- 3) вероятности радиационных аварий и их масштабе;
- 4) степени готовности к эффективной ликвидации радиационных аварий и их последствий;
- 5) анализа доз облучения, получаемых отдельными группами населения от всех источников ионизирующего излучения;
- 6) числа лиц, подвергшихся облучению выше установленных пределов доз облучения;
- 7) эффективности обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и соблюдению санитарных правил, гигиенических нормативов по радиационной безопасности.

Общие требования к радиационной безопасности в организации должны включать:

- 1) соблюдение требований Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения», «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» и других нормативных правовых актов Республики Казахстан в области обеспечения радиационной безопасности;
- 2) разработку контрольных уровней радиационных факторов в организации и зоне наблюдения с целью закрепления достигнутого уровня радиационной безопасности, а также инструкций по радиационной

безопасности;

3) планирование и осуществление мероприятий по обеспечению и совершенствованию радиационной безопасности в организации;

4) систематический контроль радиационной обстановки на рабочих местах, в помещениях, на территории организации;

5) проведение регулярного контроля и учета индивидуальных доз облучения персонала;

6) регулярное информирование персонала об уровнях ионизирующего излучения на их рабочих местах и о величине полученных ими индивидуальных доз облучения;

7) подготовку и аттестацию по вопросам обеспечения радиационной безопасности руководителей и исполнителей работ, специалистов служб радиационной безопасности, других лиц, постоянно или временно выполняющих работы с источниками излучения;

8) проведение инструктажа и проверку знаний персонала в области радиационной безопасности;

9) проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров персонала;

10) своевременное информирование государственных органов, уполномоченных осуществлять государственное управление, государственный надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности, о возникновении аварийной ситуации, о нарушениях технологического регламента, создающих угрозу радиационной безопасности;

11) выполнение заключений, постановлений и предписаний должностных лиц государственных органов, осуществляющих государственное управление, государственный надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности.

Радиационная безопасность населения должна обеспечиваться следующими требованиями:

1) созданием условий жизнедеятельности людей, отвечающих требованиям Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»; «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности».

2) организацией радиационного контроля;

3) эффективностью планирования и проведения мероприятий по радиационной защите в нормальных условиях и в случае радиационной аварии;

4) организацией системы информации о радиационной обстановке.

Требования по обеспечению радиационной безопасности населения распространяются на регулируемые природные источники излучения: изотопы радона и продукты их распада в воздухе помещений, гамма-излучение природных радионуклидов, содержащихся в строительных изделиях, природные радионуклиды в питьевой воде, удобрениях и полезных ископаемых.

Контроль за содержанием природных радионуклидов в строительных

материалах и изделиях осуществляет организация-производитель. Значения удельной активности природных радионуклидов и класс опасности должны указываться в сопроводительной документации (паспорте) на каждую партию материалов и изделий.

Естественная радиоактивность руд и рудовмещающих пород по данным гамма каротажа скважин от 5-10 до 20-30мкР/час, вскрышных глин от 3-5 до 10мкР/час.

Удельная эффективная радиоактивность составляет  $23 \pm 15$  Бк/кг (протокол №РО-23-01717/45 от 03.03.2023 г. филиала РГП на ПХВ «Национальный центр экспертизы» КСЭК МЗ РК).

В соответствии с гигиеническими нормативами «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденных Приказом Министра национальной экономики РК №155 от 27.02.2015 г. продуктивная толща месторождения по радиационно-гигиенической безопасности относится к строительным материалам I класса и может использоваться при любых видах гражданского и промышленного строительства.

В связи с вышеизложенным, специальных мероприятий по радиационной безопасности населения и работающего персонала при эксплуатации карьера не требуется.

## **12. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **12.1 Общие положения**

Добычу руды планируется осуществлять открытым способом. Переработка руды не предусматривается, золотосодержащая руда будет реализовываться с рудного склада для дальнейшей переработки. Плановая годовая производительность по добыче руд составляет 2025 год – 163,93 тыс.тонн, 2026 год – 564,8 тыс.тонн, 2027 год – 748,9 тыс.тонн, 2028 год – 950,70 тыс.тонн, 2029 год – 343,64 тыс.тонн. Обеспеченность запасами - 5 лет.

Промышленное освоение месторождения Шолак-Карасу проводится недропользователем ТОО «Алтын Жиек» за счет собственных средств.

Операционные расходы на отработку запасов складываются из:

- затрат на добычу горной массы;
- расходов периода, включающих административно-управленческие (косвенные) расходы, расходы на реализацию товарной продукции, налоги и платежи в бюджет.

Налоги и отчисления в бюджет рассчитаны согласно Кодексам Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» и «О недрах и недропользовании».

Показатели для расчета эксплуатационных затрат, прогноз капитальных затрат предоставлены ТОО «Алтын Жиек».

В качестве товарной продукции принимается золотосодержащая руда.

Так как реализация руды предусматривается без переработки и обогащения, в расчетах принята цена 16612,6 тенге за 1 грамм золота.

### **12.2 Расчет налогов и других обязательных платежей в бюджет**

Согласно Кодексу Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» (далее НК) рассчитаны следующие налоги и отчисления в бюджет:

- Корпоративный подоходный налог начисляется по ставке 20% от налогооблагаемого дохода, уменьшенной на сумму доходов и расходов, предусмотренных статьей 288 НК и на сумму убытков, переносимых в порядке, установленном статьей 300 НК.

- НДС - Налог на добычу золота рассчитывается согласно налоговому кодексу Республики Казахстан (статьи 744-746 НК) от стоимости погашенных запасов золота по ставке 7,5%.

- Налог на имущество - 1,5% от среднегодовой стоимости зданий и сооружений (статьи 517-521 НК).

- Плата за эмиссию в окружающую среду производится за размещение отходов обогащения и вмещающих пород. Объектом обложения являются физические объемы эмиссий в окружающую среду. Эмиссия согласно статье 576 НК определяется исходя из размера месячного расчетного показателя

(МРП), установленного республиканским бюджетом на 2023 год в размере 3450 тенге. Ставка МРП за размещение 1 тонны: вскрышных пород - 0,002; вмещающих пород - 0,013.

Плата за загрязнение окружающей среды принимается из расчета 30 тг на 1 куб.м горной массы.

Плата за пользование земельными участками (арендный платеж) в период добычи принимается из расчета 450 МРП за 1 км.кв.

Амортизационные отчисления основных фондов рассчитывались согласно статьям 271 НК по предельным ставкам амортизации для каждой группы активов:

- 1 группа. Здания и сооружения - 10%;
- 2 группа. Машины и оборудование - 25%.

#### **Обязательные отчисления недропользователя:**

- осуществлять финансирование обучения казахстанских кадров в размере одного процента от расходов на добычу, понесенных недропользователем в предыдущем году, в порядке;
- осуществлять финансирование научно-исследовательских, научно-технических и (или) опытно-конструкторских работ в размере одного процента от расходов на добычу, понесенных недропользователем в предыдущем году, в порядке.

### **12.3 Расчет эксплуатационных затрат на добычу окисленных золотосодержащих руд месторождения Шолак-Карасу**

*Эксплуатационные затраты на добычу руды* складываются из затрат на вскрышные работы и затрат на добычу товарной руды.

Учитывая благоприятные горно-геологические и горнотехнические особенности месторождения Шолак-Карасу, планом горных работ предусматривается отработка запасов открытым способом. Для отработки рудных тел принята транспортная система разработки с вывозкой вскрышных пород во внешние отвалы, а добытые руды на промежуточный рудный склад.

В виду небольшого объема запасов, работы по выемки горной массы, планируются выполнять подрядным способом. Услуги по экскавации, погрузке и перевозке горной массы приняты исходя из анализа рынка и фактических удельных показателей по добыче руды на действующих горнодобывающих предприятиях.

Себестоимость выемки горной массы приняты в размере 1350 тенге/м<sup>3</sup>.

При производстве добычных работ будут использованы основное горно-транспортное оборудование подрядной организации.

### 12.4 Расчет общих и административных расходов при эксплуатации месторождения окисленных золотосодержащих руд Шолак-Карасу

Таблица 12.1

Статьи затрат	ед.изм.	год
<b>Заработная плата и связанные с ней расходы</b>	тыс.тг	<b>38 789</b>
Заработная плата	тыс.тг	28 200
Управление	чел	7
Постоянный персонал	чел	4
Списочная численность	чел	11
Отчисления от заработной платы	тыс.тг	10 589
<i>в т.ч. социальный налог</i>	тыс.тг	1 523
<i>в т.ч. социальное страхование</i>	тыс.тг	888
<i>в т.ч. Подоходный налог</i>	тыс.тг	2 820
<i>в т.ч. Пенсионные отчисления</i>	тыс.тг	4 794
<i>в т.ч. медицинское страхование</i>	тыс.тг	564
<b>Материалы</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>10 000</b>
<b>Экология</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>7 000</b>
услуги по замеру и анализу воздуха	тыс.тг	2 000
Эмиссия в окружающую среду	тыс.тг	5 000
<b>Услуги сторонних организаций</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>42 000</b>
химико-аналитические услуги	тыс.тг	10 000
услуги аварийно-спасательной службы	тыс.тг	10 000
Аренда помещений	тыс.тг	
Охрана объектов	тыс.тг	18 000
Спецпитание	тыс.тг	4 000
<b>Командировочные расходы</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>2 500</b>
<b>Расходы по реализации</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>30 000</b>
<b>Всего</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>130 289</b>
<b>Прочие расходы, 15%</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>19 543</b>
<b>Итого</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>149 832</b>

### 12.5 Капитальные затраты на добычу руды открытым способом

При разработке утвержденных запасов месторождения Шолак-Карасу предусматриваются капитальные вложения. Расчет капитальных затрат приведен в таблице 12.2

Таблица 12.2

№ п.п.	Наименование	1 год		
		Кол-во	Цена, тыс. тг	Сумма
<b>1</b>	<b>Здания, сооружения</b>			<b>34 500,0</b>
1.1.	Вагончики для проживания	5	3 000,0	15 000,0
1.2.	Автомобильные весы, 80 тонн	1	9 500,0	9 500,0
1.3.	Установка весовой		5 000,0	5 000,0
1.4.	Вагончик для весовой	1	3 000,0	3 000,0
1.5.	Уборная	2	1 000,0	2 000,0
<b>2</b>	<b>Машины и оборудование</b>			<b>190 000,0</b>
2.1.	Автомобиль внедорожник НИВА	1	6 500	6 500,0
2.2.	Автомобиль внедорожник повышенной комфортности	1	25 000	25 000,0
2.3.	Автомобиль УАЗ	1	9 500	9 500,0
2.4.	Погрузчик	1	19 000	19 000,0
2.5.	Оборудование водоотлива	4	20 000	80 000,0
2.6.	Оборудование электроснабжения	1	30 000	30 000,0
2.7.	Компьютеры, программное обеспечение и т.п.			20 000,0
<b>3</b>	<b>Прочие</b>			<b>-</b>
3.1.	Проектно-сметная документация			
	<b>Итого</b>			<b>224 500,0</b>

## 12.6 Амортизация

Амортизационные отчисления рассчитаны по предельным нормам, установленным налоговым законодательством Республики Казахстан.

Амортизационные отчисления начисляются от остаточной стоимости производственных активов на конец налогооблагаемого года, по нормам, принятым на уровне предельных нормативов амортизации, установленных налоговым законодательством Республики Казахстан по группам производственных активов.





Расчет амортизационных отчислений

Группа	Став- ка, %	Годы отработки										
		Стоимость	1-год		2-год		3-год		4-год		5-год	
			амортизация	ост.	амортизация	ост.	амортизация	ост.	амортизация	ост.	амортизация	ост.
				ст.		ст.		ст.		ст.		ст.
I	10	34500	3450	31050	3105	27945	2794,5	25150,5	2515,050	22635,450	2263,545	20371,905
II	25	190000	47500	142500	35625	106875	26718,8	80156,25	20039,063	60117,188	15029,297	45087,891
Всего		224500	50950	173550	38730	134820	29513,3	105306,75	22554,113	82752,638	17292,842	65459,796
Налог на имущество	1,5		101900	465,75		419,2		377,3		339,532		305,579

### **12.7 Финансово-экономическая оценка**

Основой финансово-экономической оценки месторождения является составление баланса денежных средств по годам за весь расчетный период.

Такой баланс учитывает все поступления и расходование денежных средств. В качестве критерия оценки использованы следующие показатели: накопленные денежные средства, внутренняя норма прибыли, чистая реальная стоимость (интегральный эффект), период окупаемости капитальных затрат.

В таблице 12.4 приведена финансово-экономическая оценка отработки месторождения Шолак-Карасу открытым способом. Внутренняя норма рентабельности проекта в целом составит 53,0%.

Финансово-экономическая оценка отработки месторождения Шолак-Карасу

Наименование показателей	Ед. изм.	Всего	Года отработки				
			1	2	3	4	5
<b>Геологические запасы:</b>							
Золото	гр/т		0,544	0,544	0,544	0,544	0,544
	кг	1 524,3	89,2	307,4	407,6	517,4	202,8
Потери при добыче	%	5,00%					
Разубживание	%	4,00%					
<b>Геологические запасы:</b>							
Руда	тыс. т	2 800,92	163,93	564,80	748,90	950,70	372,59
<i>Годовая производительность по добыче:</i>							
Руда (промышленные запасы)	тыс. т	2771,97	163,93	564,80	748,90	950,70	343,64
<i>Руда</i>	<i>тыс.м³</i>	1 443,7	85,4	294,2	390,1	495,2	179,0
<i>Горной массы</i>	<i>тыс.м³</i>	9 856,7	271,2	1 734,6	2 878,5	3 664,4	1 308,2
<i>Вскрыши</i>	<i>тыс.м³</i>	8 413,0	185,8	1 440,4	2 488,4	3 169,2	1 129,2
<b>Горные работы</b>							
К <sub>вскр</sub>	м³/т		1,1	2,6	3,3	3,3	3,3
Цена золотосодержащей руды	тг/тонн	16 612,60	9 040,58	9 040,58	9 040,58	9 040,58	9 040,58
<b>Стоимость руды</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>25 060208,0</b>	<b>1482021,8</b>	<b>5106117,8</b>	<b>6770488,1</b>	<b>8594876,5</b>	<b>3106703,9</b>
<b>Доход</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>25 060208,0</b>	<b>1482021,8</b>	<b>5106117,8</b>	<b>6770488,1</b>	<b>8594876,5</b>	<b>3106703,9</b>
<b>Эксплуатационные затраты, в том числе:</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>17881 072,3</b>	<b>742 149,1</b>	<b>3270921,5</b>	<b>5069224,8</b>	<b>6408679,4</b>	<b>2390097,5</b>
Добыча, в том числе	тг/т	6180,41	3613,23	5526,01	6568,82	6583,41	6519,22
	<b>тыс.тг</b>	<b>17 131910,0</b>	<b>592316,7</b>	<b>3121089,0</b>	<b>4919392,3</b>	<b>6258846,9</b>	<b>2240265,1</b>
<i>-транспортировка на ЗИФ</i>	<i>тг/м³</i>	1380,00	1380,00	1380,00	1380,00	1380,00	1380,00
	<b>тыс.тг</b>	3 825 318,6	226223,4	779424,0	1033482,0	1311966,0	474223,2
	<i>тг/м³</i>	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00

Наименование показателей	Ед. изм.	Всего	Года отработки				
			1	2	3	4	5
<b>-экскавация, погрузка и транспортировка</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>13 306 591,4</b>	<b>366093,3</b>	<b>2341665,0</b>	<b>3885910,3</b>	<b>4946880,9</b>	<b>1766041,9</b>
Общие и административные расходы	тг/т	270,26	914,00	265,28	200,07	157,60	436,02
	<b>тыс.тг</b>	749 162,3	149832,47	149832,47	149832,47	149832,47	149832,47
<b>Расчет НДС:</b>	<b>тыс.тг</b>	3 203 340,1	187 482,5	645 947,2	856 497,7	1 087 291,1	426 121,6
Погашаемые запасы золота	кг	1524,3	89,2	307,4	407,6	517,4	202,8
Ставка НДС на золото	%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%
<b>Расчет эмиссии в окружающую среду</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>38 872,6</b>	<b>858,5</b>	<b>6655,4</b>	<b>11497,7</b>	<b>14643,4</b>	<b>5217,5</b>
-ставка за размещение вскрыши	мрп/т	0,003					
МРП в 2023г	тенге	3450					
Плата за размещение вскрыши	тыс.тг	38872,6	858,5	6655,4	11497,7	14643,4	5217,5
<b>Прочие налоги и платежи в местный бюджет</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>302955,0</b>	<b>9670,3</b>	<b>53525,3</b>	<b>87800,0</b>	<b>111339,4</b>	<b>40620,1</b>
в том числе:	тыс.тг						
плата за загрязнение окружающей среды	тыс.тг	295702,0	8135,4	52037,0	86353,6	109930,7	39245,4
плата за пользование земельными участками	тыс.тг	5345,7	1069,1	1069,1	1069,1	1069,1	1069,1
налог на имущество	тыс.тг	1907,3	465,8	419,2	377,3	339,5	305,6
<b>Отчисления недропользователя:</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>297832,9</b>	<b>0,0</b>	<b>11846,3</b>	<b>62421,8</b>	<b>98387,8</b>	<b>125176,9</b>
-на обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан РК (1% от затрат на добычу)	тыс.тг	148916,4		5923,2	31210,9	49193,9	62588,5
-финансирование НИОКР (1% от затрат на добычу)	тыс.тг	148916,4		5923,2	31210,9	49193,9	62588,5
Амортизация	тыс.тг	159040,2	50950,0	38730,0	29513,3	22554,1	17292,8
<b>Всего операционные расходы</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>20892002,7</b>	<b>991 110</b>	<b>4 027 626</b>	<b>6 116 955</b>	<b>7 742 895</b>	<b>3 004 527</b>
<b>Операционные затраты на 1 тонну руды</b>	<b>тг</b>	<b>7536,88</b>	<b>6045,94</b>	<b>7131,07</b>	<b>8167,92</b>	<b>8144,41</b>	<b>8743,24</b>

Наименование показателей	Ед. изм.	Всего	Года отработки				
			1	2	3	4	5
EBITDA-операционная прибыль до выплаты процентов, корпоративного налога и амортизации	тыс.тг	3336135,0	541 861,3	1117222,1	683 046,1	874 535,3	119 470,2
Прибыль (убыток)	тыс.тг	3177094,8	490 911,3	1078492,1	653 532,9	851 981,2	102 177,3
Налогооблагаемая прибыль	тыс.тг	3177094,8	490 911,3	1078492,1	653 532,9	851 981,2	102 177,3
Корпоративный подоходный налог, тыс. тг	тыс.тг	635419,0	98 182,3	215 698,4	130 706,6	170 396,2	20 435,5
<b>Чистая прибыль (убыток), тыс. тг</b>	тыс.тг	<b>2 541 675,9</b>	<b>392 729,0</b>	<b>862 793,7</b>	<b>522 826,3</b>	<b>681 585,0</b>	<b>81 741,9</b>
<b>Капитальные затраты, тыс. тг</b>	тыс.тг	<b>224 500,0</b>	<b>224 500,0</b>	-	-	-	-
в том числе:							
Здания, сооружения	тыс.тг	34 500,0	34 500,0				
Машины, оборудования	тыс.тг	190 000,0	190 000,0				
<b>Денежный поток</b>	тыс.тг	<b>2 476 216,1</b>	219 179,0	901 523,7	552 339,6	704 139,1	99 034,7
<b>Кумулятивный денежный поток</b>	тыс.тг		<b>219179,0</b>	<b>1120702,7</b>	<b>1673042,3</b>	<b>2377181,4</b>	<b>2476216,1</b>
Коэффициент дисконтирования:							
при норме дисконтирования @=5%		1,0000	0,9524	0,907	0,8638	0,8227	0,7835
при норме дисконтирования @=10%		1,0000	0,9091	0,8264	0,7513	0,683	0,6209
при норме дисконтирования @=15%		1,0000	0,8696	0,7561	0,6575	0,5718	0,4972
при норме дисконтирования @=20%		1,0000	0,8333	0,6944	0,5787	0,4823	0,4019
<b>Чистая современная стоимость месторождения (NPV)</b>							
при @=5%	тыс.тг	<b>2 160 475,4</b>	208746,1	817682,0	477110,9	579295,2	77593,7
при @=10%	тыс.тг	<b>1 901 724,7</b>	199255,7	745019,2	414972,7	480927,0	61490,6
при @=15%	тыс.тг	<b>1 687 275,7</b>	190598,1	681642,0	363163,3	402626,7	49240,1
при @=20%	тыс.тг	<b>1 507 721,3</b>	182641,9	626018,0	319638,9	339606,3	39802,0
<b>Внутренняя норма прибыли (IRR), %</b>	%	<b>12,67</b>					

### Список использованной литературы

1. Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании».
2. Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите».
3. Инструкция по составлению плана горных работ (Утверждена приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года №351).
4. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки. РК, 2013г.
5. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.
6. Санитарные правила для предприятий по добыче и обогащению рудных, нерудных и россыпных полезных ископаемых (№1.06.064-94), «Предельно-допустимые концентраций (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (№1.02.011-94).
7. «Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах» (№1.02..007-94).
8. Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утвержденные Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года №206.
9. Технико-экономическое обоснование промышленных кондиций с подсчетом запасов золотосодержащих руд месторождений Арктас и Шолак-Карасу Аксу-Жолымбетской контрактной территории в Акмолинской области по состоянию на 01.07.2015 года.
10. Отчет по переоценке запасов из категории  $C_2$  в категорию  $C_1$  золотосодержащих руд на месторождении «Шолак-Карасу» расположенного в пределах Аксу-Жолымбетской контрактной территории в Акмолинской области по состоянию на 01.09.2023 года.

## **ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

## Приложение 1

## Расчет производительности экскаватора Komatsu PC1250-8 при выемке горной массы

Наименование	Усл. обоз.	Ед. изм.	Показатели	
			руда	вскрыша
Часовая производительность	Q <sub>час</sub>			
$Q_{\text{час}}=3600 \cdot E \cdot K_{\text{н}} / T_{\text{ц}}$		м³/час	481	481
$Q_{\text{час}}=3600 \cdot E \cdot K_{\text{н}} / T_{\text{ц}} \cdot q$		т/час	924	1078
где: емкость ковша;	E	м³	5,20	5,20
коэфф. использования ковша;	K <sub>н</sub>	-	0,90	0,90
оперативное время на цикл экскавации;	T <sub>ц</sub>	сек.	35,00	35,00
объемный вес породы.	q	т/м³	1,92	2,24
Сменная производительность	Q <sub>смен</sub>	м³/см	2436	2436
$Q_{\text{смен}}=(T_{\text{см}}-T_{\text{пз}}-T_{\text{отд}}-(T_{\text{лн}}+T_{\text{тп}}) \cdot K_1) \cdot V_{\text{пс}} \cdot K_{\text{над}} \cdot K_{\text{сел}} \cdot K_{\text{бвр}} \cdot K_{\text{нег}} \cdot K_{\text{м}} \cdot K_{\text{пов}} / (T_{\text{па}}+T_{\text{уа}})$ ,				
где: продолжительность смены;	T <sub>см</sub>	мин	660	660
время на подготов.-закл. операции;	T <sub>пз</sub>	мин	30	30
время на отдых;	T <sub>отд</sub>	мин	30	30
время на личные надобности;	T <sub>лн</sub>	мин	10	10
время на технологические перерывы из-за				
ожидания подчистки автоподъездов бульдозером;	T <sub>тп</sub>	мин	10	10
коэфф. перевода из 8-ми часовой в 12-ти часовую смену;	K <sub>1</sub>		1,5	1,5
объем кузова в целике:	V <sub>па</sub>	м³	16,17	16,17
$V_{\text{па}}=V / K_{\text{раз}}$				
геометрический объем кузова;	V	м³	18,60	18,60
коэфф. разрыхления породы;	K <sub>раз</sub>	-	1,15	1,15
коэфф. надежности экскаватора;	K <sub>над</sub>	-	0,92	0,92
коэфф., учитывающий селекцию;	K <sub>сел</sub>	-	1,00	1,00
коэфф., учитывающий БВР;	K <sub>бвр</sub>	-	1,00	1,00
коэфф., учитывающий наличие негаборитов ;	K <sub>нег</sub>	-	1,00	1,00
коэфф., учитывающий отработку влажных и смерзшихся грунтов;	K <sub>м</sub>		0,90	0,90
коэфф., учитывающий угол поворота более 140 град.;	K <sub>пов</sub>	-	0,90	0,90
время погрузки автосамосвала:	T <sub>па</sub>	мин.	2,02	2,02
$T_{\text{па}}=T_{\text{ц}} \cdot N_{\text{к}} / 60$ ;				
количество ковшей, погружаемых в автосамосвал;	N <sub>к</sub>	шт.	3,5	3,5
$N_{\text{к}}=V_{\text{пс}} / V_{\text{к}}$				
объем ковша в плотном теле;	V <sub>к</sub>	м³	4,7	4,7
время установки самосвала под погрузку	T <sub>уа</sub>	мин	0,8	0,8
Суточная производительность	Q <sub>сут</sub>	м³/сут	4871	4871
$Q_{\text{сут}}=Q_{\text{смен}} \cdot n$ ,				
где: число смен в сутки.	n	шт.	2	2



Наименование	Усл. обоз.	Ед. изм.	Показатели	
			руда	вскрыша
Часовая производительность	Qчас			
Годовая производительность	Qгод	тыс.м <sup>3</sup> /год	1554,9	1554,9
$Q_{\text{год}} = Q_{\text{сут}} \cdot T_{\text{год}} \cdot K_{\text{кл}}$ ,				
		тыс. т/год	2985,4	3343,0
где; годовое время работы экскаватора;	Tгод	сут.	336	336
$T_{\text{год}} = T_{\text{к}} - T_{\text{рем}} - T_{\text{кл}} - T_{\text{пер}}$				
календарное время работы разреза;	Tк	сут.	365	365
время простоя в ремонтах;	Tрем	сут.	10	10
время простоя по метеоусловиям;	Tкл	сут.	10	10
время на технологические перегоны;	Tпер	сут.	9	9
коэфф., учитывающий климат.	Kкл	-	0,95	0,95

## Приложение 2

## Расчет производительности автосамосвала XCMG NXG5650DT при транспортировке руды

Наименование показателей	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029
Тип автосамосвала		XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT
Тип экскаватора		Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8
1	2	3	4	5	6	7
Вид транспортируемого груза		руда	руда	руда	руда	руда
Qп - грузоподъемность а/с паспортная	т	40	40	40	40	40
Vш - объем платформы с шайкой	м <sup>3</sup>	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6
Vк - объем горной массы в целике в ковше экскаватора	м <sup>3</sup>	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70
Крд - количество рабочих дней в году	шт	336	336	336	336	336
Ксм - количество смен	шт	2	2	2	2	2
Тсм - время одной смены	мин	660	660	660	660	660
lф - расстояние транспортирования (фактич)	км	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
lпр - приведенное расстояние транспорт-я	км	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16
$l_{пр} = (l_{ф} + K_{п} \cdot h_{п} / 1000 + K_{с} \cdot h_{с} / 1000) \cdot (1 - 0.2 \cdot U_{ус})$						
где hп - высота подъема груза	м	55	55	55	55	55
hс - высота спуска груза	м	0	0	0	0	0
Kп - коэффициенты приведения высоты подъема		12	12	12	12	12
Kс - коэффициент приведения высоты спуска		8	8	8	8	8
Уус - удельный вес участков пути с усовершенствованным покрытием		0	0	0	0	0
$U_{ус} = l_{ус} / l_{ф}$						

Наименование показателей	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029
Тип автосамосвала		XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT
Тип экскаватора		Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8
где: $l_{ус}$ - длина участков пути с усовершенствованным покрытием	км	0	0	0	0	0
$l_{гар}$ - расстояние от гаража до карьера	км	1	1	1	1	1
$V_{ср}$ - средняя скорость движения	км/час	30	30	30	30	30
$T_{хд}$ - время хода в обоих направлениях	мин	12,64	12,64	12,64	12,64	12,64
$j$ - объемный вес горной массы	т/м <sup>3</sup>	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92
$K_{п}$ - категория горной массы		3	3	3	3	3
$K_{р}$ - коэффициент разрыхления		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
$Q_{м}$ - грузоподъемность а/с при максимальном использовании емкости кузова с шапкой	т	31,05	31,05	31,05	31,05	31,05
$Q_{м} = V_{ш} * j / K_{р}$						
$Q_{пр}$ - принятая грузоподъемность а/с	т	31,05	31,05	31,05	31,05	31,05
$Q_{п} \geq Q_{пр} \leq Q_{м}$						
$V_{а}$ - объем горной массы в целике в кузове автосамосвала	м <sup>3</sup>	16,17	16,17	16,17	16,17	16,17
$V_{а} = Q_{р} / j$						
забой : тупиковый(1), фронтальный(0)		0	0	0	0	0
$t_{пп}$ - время установки под погрузку	мин	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
$t_{п}$ - время на погрузку одного а/с	мин	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
где: $pk = V_{а} / V_{к}$ - колич. ковшей	шт	3,440824468	3,440824468	3,440824468	3,440824468	3,440824468
$t_{цоп}$ - оперативное время одного цикла экскавации	сек	35	35	35	35	35
$t_{ож}$ - время ожидания у экскаватора	мин	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
$t_{пр}$ - время установки под разгрузку	мин	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Наименование показателей	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029
Тип автосамосвала		XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT
Тип экскаватора		Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8
tp - время разгрузки одного а/с	мин	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Тоб=Тхд+tp+tp+тож+tпр+tпп	мин	18	18	18	18	18
Тож - время ожидания подчистки подъез- дов к экскаватору бульдозером	мин	10	10	10	10	10
Тпз - время выполнения подготовительно- заключительных операций	мин	40	40	40	40	40
Тлн - время на личные надобности	мин	10	10	10	10	10
Время в работе автосамосвала в смену	мин	435,6	435,6	435,6	435,6	435,6
Нсм - сменная производительность а/с	т	751,4	751,4	751,4	751,4	751,4
Нсм=Qp*N						
где: N - количество рейсов а/с в смену	шт	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2
$N = (T_{см} - T_{ож} - T_{пз} - T_{лн}) / T_{об} * (K1 * .. * K7)$						
Коэффициенты, учитывающие :						
K1-очистку кузова а.с. от налипающих пород		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
K2-разницу высоты уступа и высоты ковша		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
K3-остановку при взрываний		0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
K4-орошение забоя в течении смены		0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
K5-дальность транспортирования		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
K6-расстояние от гаража до карьера		1	1	1	1	1
K7-разработку налипающих пород		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Нг - годовая производительность самосвала	тыс.т	479,7	479,7	479,7	479,7	479,7
$Нг = Нсм * Ксм * Крд * Ккл / 1000$ , где						

Наименование показателей	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029
Тип автосамосвала		XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT
Тип экскаватора		Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8
Кк-коэфф., учитывающий влияние климата		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Пг - годовой пробег а/с рабочего парка	тыс.км	102,78	102,78	102,78	102,78	102,78
$Pг=2*N*лпр*Ксм*Крд$						
G - годовой расход дизтоплива	т	106,48	106,48	106,48	106,48	106,48
$G=Pг/100*p*jт*Км*Кз*Кг$						
p - расход дизтоплива на 100 км. пробега	л	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
Коэффициенты, учитывающие :						
Км - расход топлива на маневры		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Кз - повышение расхода топлива в зимнее время		1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
Кг - расход горючего для внутригаражных нужд		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
jт - удельный вес топлива	т/м <sup>3</sup>	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Wг - годовая производительность карьера	тыс.т	163,93	564,8	748,9	950,7	343,6
Ар - рабочий парк автосамосвалов	шт	0,62	1,35	1,8	2,28	0,82
$Ар=Wг/Нг*Кн$						
где: Кн - коэффициент неравномерности		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Аокр - округленный рабочий парк	шт	1	2	2	3	1
Аи - инвентарный парк	шт	1	2	3	3	2
$Аи=Ар*Ки$		0,53	1,82	2,43	3,08	1,11
где: Ки - коэффициент инвентарности		1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
Прп - годовой пробег всего рабочего парка	тыс.км	40	139	185	234	84
$Прп=Pг*Ар$						
Грп - годовой расход дизтоплива рабочим парком; $Грп=G*Ар$	т	42	144	192	243	87

## Приложение 3

## Расчет производительности автосамосвала XCMG NXG5650DT при транспортировке руды на ЗИФ

Наименование показателей	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029
Тип автосамосвала		XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT
Тип экскаватора		Погрузчик	Погрузчик	Погрузчик	Погрузчик	Погрузчик
1	2	3	4	5	6	7
Вид транспортируемого груза		руда	руда	руда	руда	руда
Qп - грузоподъемность а/с паспортная	т	40	40	40	40	40
Vш - объем платформы с шапкой	м <sup>3</sup>	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6
Vк - объем горной массы в целике в ковше погрузчика	м <sup>3</sup>	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
Крд - количество рабочих дней в году	шт	336	336	336	336	336
Ксм - количество смен	шт	2	2	2	2	2
Тсм - время одной смены	мин	660	660	660	660	660
lф - расстояние транспортирования (фактич)	км	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
lпр - приведенное расстояние транспорт-я	км	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
$l_{пр} = (l_{ф} + K_{п} \cdot h_{п} / 1000 + K_{с} \cdot h_{с} / 1000) \cdot (1 - 0.2 \cdot U_{ус})$						
где hп - высота подъема груза	м	0	0	0	0	0
hс - высота спуска груза	м	0	0	0	0	0
Kп - коэффициенты приведения высоты подъема		13	13	13	13	13
Kс - коэффициент приведения высоты спуска		8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Uус - удельный вес участков пути с усовершенствованным покрытием		0	0	0	0	0
$U_{ус} = l_{ус} / l_{ф}$						

Наименование показателей	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029
Тип автосамосвала		XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT
Тип экскаватора		Погрузчик	Погрузчик	Погрузчик	Погрузчик	Погрузчик
где: $l_{ус}$ - длина участков пути с усовершенствованным покрытием	км	0	0	0	0	0
$l_{гар}$ - расстояние от гаража до карьера	км	1	1	1	1	1
$V_{ср}$ - средняя скорость движения	км/час	30	30	30	30	30
$T_{хд}$ - время хода в обоих направлениях	мин	28	28	28	28	28
$j$ - объемный вес горной массы	т/м <sup>3</sup>	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92
$K_{п}$ - категория горной массы		3	3	3	3	3
$K_{р}$ - коэффициент разрыхления		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
$Q_{м}$ - грузоподъемность а/с при максимальном использовании емкости кузова с шапкой	т	31,05	31,05	31,05	31,05	31,05
$Q_{м} = V_{ш} \cdot j / K_{р}$						
$Q_{пр}$ - принятая грузоподъемность а/с	т	31,05	31,05	31,05	31,05	31,05
$Q_{п} \geq Q_{пр} \leq Q_{м}$						
$V_{а}$ - объем горной массы в целике в кузове автосамосвала	м <sup>3</sup>	16,17	16,17	16,17	16,17	16,17
$V_{а} = Q_{р} / j$						
забой : тупиковый(1), фронтальный(0)		0	0	0	0	0
$t_{пп}$ - время установки под погрузку	мин	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
$t_{п}$ - время на погрузку одного а/с	мин	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
где: $p_k = V_a / V_k$ - колич. ковшей	шт	3,59375	3,59375	3,59375	3,59375	3,59375
$t_{цоп}$ - оперативное время одного цикла экскавации	сек	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
$t_{ож}$ - время ожидания у экскаватора	мин	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
$t_{пр}$ - время установки под разгрузку	мин	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
$t_{р}$ - время разгрузки одного а/с	мин	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

Наименование показателей	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029
Тип автосамосвала		XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT
Тип экскаватора		Погрузчик	Погрузчик	Погрузчик	Погрузчик	Погрузчик
$T_{об} = T_{хд} + t_{п} + t_{р} + t_{ож} + t_{пр} + t_{пп}$	мин	32	32	32	32	32
Тож - время ожидания подчистки подъез- дов к экскаватору бульдозером	мин	10	10	10	10	10
Тпз - время выполнения подготовительно-	мин	40	40	40	40	40
заключительных операций						
Тлн - время на личные надобности	мин	10	10	10	10	10
Время в работе автосамосвала в смену	мин	444,8	444,8	444,8	444,8	444,8
Нсм - сменная производительность а/с	т	431,6	431,6	431,6	431,6	431,6
$N_{см} = Q_p * N$						
где: N - количество рейсов а/с в смену	шт	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9
$N = (T_{см} - T_{ож} - T_{пз} - T_{лн}) / T_{об} * (K1 * .. * K7)$						
Коэффициенты, учитывающие :						
K1-очистку кузова а.с. от налипающих пород		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
K2-разницу высоты уступа и высоты ковша		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
K3-остановку при взрываний		0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
K4-орошение забоя в течении смены		0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
K5-дальность транспортирования		0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
K6-расстояние от гаража до карьера		1	1	1	1	1
K7-разработку налипающих пород		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Нг - годовая производительность самосвала	тыс.т	275,5	275,5	275,5	275,5	275,5
$N_g = N_{см} * K_{см} * K_{рд} * K_{кл} / 1000$ , где						
Kк-коэфф., учитывающий влияние климата		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95



Наименование показателей	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029
Тип автосамосвала		XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT
Тип экскаватора		Погрузчик	Погрузчик	Погрузчик	Погрузчик	Погрузчик
Пг - годовой пробег а/с рабочего парка	тыс.км	130,77	130,77	130,77	130,77	130,77
$Пг=2*N*лпр*Ксм*Крд$						
G - годовой расход дизтоплива	т	135,47	135,47	135,47	135,47	135,47
$G=Пг/100*р*jt*Км*Кз*Кг$						
р - расход дизтоплива на 100 км. пробега	л	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
Коэффициенты, учитывающие :						
Км - расход топлива на маневры		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Кз - повышение расхода топлива в зимнее время		1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
Кг - расход горючего для внутригаражных нужд		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
jt - удельный вес топлива	т/м <sup>3</sup>	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Wг - годовая производительность карьера	тыс.т	163,93	564,8	748,9	950,7	343,6
Ар - рабочий парк автосамосвалов	шт	0,68	2,36	3,13	3,97	1,43
$Ар=Wг/Нг*Кн$						
где: Кн - коэффициент неравномерности		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Аокр - округленный рабочий парк	шт	1	3	4	4	2
Аи - инвентарный парк	шт	1	4	5	6	2
$Аи=Ар*Ки$		0,92	3,19	4,23	5,36	1,93
где: Ки - коэффициент инвентарности		1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
Прп - годовой пробег всего рабочего парка	тыс.км	89	309	409	519	187
$Прп=Пг*Ар$						
Грп - годовой расход дизтоплива рабочим парком; $Грп=G*Ар$	т	92	320	424	538	194

## Приложение 4

## Расчет производительности автосамосвала XCMG NXG5650DT при транспортировке вскрыши

Наименование показателей	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029
Тип автосамосвала		XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT
Тип экскаватора		Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8
1	2	3	4	5	6	7
Вид транспортируемого груза		вскрыша	вскрыша	вскрыша	вскрыша	вскрыша
Qп - грузоподъемность а/с паспортная	т	40	40	40	40	40
Vш - объем платформы с шапкой	м³	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6
Vк - объем горной массы в целике в ковше экскаватора	м³	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70
Крд - количество рабочих дней в году	шт	336	336	336	336	336
Ксм - количество смен	шт	2	2	2	2	2
Тсм - время одной смены	мин	660	660	660	660	660
lф - расстояние транспортирования (фактич)	км	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
lпр - приведенное расстояние транспорта	км	1,05	1,05	1,27	1,30	1,30
$l_{пр} = (l_{ф} + K_{п} \cdot h_{п} / 1000 + K_{с} \cdot h_{с} / 1000) \cdot (1 - 0.2 \cdot U_{ус})$						
где hп - высота подъема груза	м	35	35	57	60	60
hс - высота спуска груза	м	0	0	0	0	0
Kп - коэффициенты приведения высоты подъема		10	10	10	10	10
Kс - коэффициент приведения высоты спуска		6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Uус - удельный вес участков пути с усовершенствованным покрытием		0	0	0	0	0
$U_{ус} = l_{ус} / l_{ф}$						
где: lус - длина участков пути с усовершенствованным покрытием	км	0	0	0	0	0
lгар - расстояние от гаража до карьера	км	1	1	1	1	1
Vср - средняя скорость движения	км/час	30	30	30	30	30
Тхд - время хода в обоих направлениях	мин	4,2	4,2	5,08	5,2	5,2

Наименование показателей	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029
Тип автосамосвала		XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT
Тип экскаватора		Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8
1	2	3	4	5	6	7
j - объемный вес горной массы	т/м³	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24
Кп - категория горной массы		3	3	3	3	3
Кр- коэффициент разрыхления		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Qм - грузоподъемность а/с при максимальном	т	36,23	36,23	36,23	36,23	36,23
использовании емкости кузова с шапкой						
$Q_m = V_{ш} \cdot j / K_p$						
Qпр - принятая грузоподъемность а/с	т	36,23	36,23	36,23	36,23	36,23
$Q_p \geq Q_{пр} \leq Q_m$						
Vа - объем горной массы в целике	м³	16,17	16,17	16,17	16,17	16,17
в кузове автосамосвала						
$V_a = Q_p / j$						
забой : тупиковый(1), фронтальный(0)		0	0	0	0	0
tпп - время установки под погрузку	мин	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
tп - время на погрузку одного а/с	мин	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
где: $p_k = V_a / V_k$ - колич. ковшей	шт	3,441299392	3,441299392	3,441299392	3,441299392	3,441299392
tцоп - оперативное время одного цикла экскавации	сек	35	35	35	35	35
тож - время ожидания у экскаватора	мин	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
tпр - время установки под разгрузку	мин	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
tр - время разгрузки одного а/с	мин	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
$T_{об} = T_{хд} + t_{п} + t_{р} + t_{ож} + t_{пр} + t_{пп}$	мин	9	9	10	10	10
Тож - время ожидания подчистки подъез-	мин	10	10	10	10	10
дов к экскаватору бульдозером						
Тпз - время выполнения подготовительно-	мин	40	40	40	40	40
заклучительных операций						
Тлн - время на личные надобности	мин	10	10	10	10	10
Время в работе автосамосвала в смену	мин	435,6	435,6	435,6	435,6	435,6

Наименование показателей	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029
Тип автосамосвала		XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT
Тип экскаватора		Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8
1	2	3	4	5	6	7
Нсм - сменная производительность а/с	т	1753,5	1753,5	1578,2	1578,2	1578,2
Нсм=Qp*N						
где: N - количество рейсов а/с в смену	шт	48,4	48,4	43,56	43,56	43,56
$N = (T_{см} - T_{ож} - T_{пз} - T_{лн}) / T_{об} * (K1 * .. * K7)$						
Коэффициенты, учитывающие :						
K1-очистку кузова а.с. от налипающих пород		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
K2-разницу высоты уступа и высоты ковша		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
K3-остановку при взрываний		0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
K4-орошение забоя в течении смены		0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
K5-дальность транспортирования		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
K6-расстояние от гаража до карьера		1	1	1	1	1
K7-разработку налипающих пород		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Нг - годовая производительность самосвала	тыс.т	1119,5	1119,5	1007,5	1007,5	1007,5
$Nг = Нсм * Ксм * Крд * Ккл / 1000$ , где						
Кк-коэфф., учитывающий влияние климата		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Пг - годовой пробег а/с рабочего парка	тыс.км	68,3	68,3	74,35	76,11	76,11
$Пг = 2 * N * I_{пр} * Ксм * Крд$						
G - годовой расход дизтоплива	т	70,76	70,76	77,02	78,85	78,85
$G = Пг / 100 * p * jт * Км * Кз * Кг$						
p - расход дизтоплива на 100 км. пробега	л	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
Коэффициенты, учитывающие :						
Км - расход топлива на маневры		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Кз - повышение расхода топлива в зимнее время		1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
Кг - расход горючего для внутригаражных нужд		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
jт - удельный вес топлива	т/м³	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82

Наименование показателей	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029
Тип автосамосвала		XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT	XCMG NXG5650DT
Тип экскаватора		Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8	Komatsu PC1250-8
1	2	3	4	5	6	7
Wг - годовая производительность карьера	тыс.т	416,2	3226,5	5574,0	7099,0	2529,4
Ар - рабочий парк автосамосвалов	шт	0,43	3,31	6,36	8,1	2,89
Ар=Wг/Нг*Кн						
где: Кн - коэффициент неравномерности		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Аокр - округленный рабочий парк	шт	1	4	7	8	3
Аи - инвентарный парк	шт	1	5	9	11	4
Аи=Ар*Ки		0,58	4,47	8,59	10,94	3,9
где: Ки - коэффициент инвентарности		1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
Прп - годовой пробег всего рабочего парка	тыс.км	29	226	473	616	220
Прп=Пг*Ар						
Грп - годовой расход дизтоплива рабочим	т	30	234	490	639	228
парком; Грп=G*Ар						

## Приложение 5

**Расчет производительности автосамосвала XCMG NXG5650DT при  
транспортировке ПРС**

Наименование	Ед. измере ния	Показатели
Тип автосамосвала		XCMG NXG5650DT
Тип погрузчика		XCMG LW900K
1	2	3
Вид транспортируемого груза		вскрыша
Qп - грузоподъемность а/с паспортная	т	40
Vш - объем платформы с шапкой	м <sup>3</sup>	18,6
Vк - объем горной массы в целике в ковше погрузчика	м <sup>3</sup>	3,50
Крд - количество рабочих дней в году	шт	336
Ксм - количество смен	шт	2
Тсм - время одной смены	мин	660
lф - расстояние транспортирования (фактич)	км	0,2
lпр - приведенное расстояние транспорт-я	км	0,25
$l_{пр} = (l_{ф} + K_{п} \cdot h_{п} / 1000 + K_{с} \cdot h_{с} / 1000) \cdot (1 - 0.2 \cdot U_{ус})$		
где hп - высота подъема груза	м	5
hс - высота спуска груза	м	0
Kп - коэффициенты приведения высоты подъема		10
Kс - коэффициент приведения высоты спуска		6,5
Uус - удельный вес участков пути с усовершенствованным покрытием		0
$U_{ус} = l_{ус} / l_{ф}$		
где: lус - длина участков пути с усовершенствованным покрытием	км	0
lгар - расстояние от гаража до карьера	км	1
Vср - средняя скорость движения	км/час	30
Tхд - время хода в обоих направлениях	мин	1
j - объемный вес горной массы	т/м <sup>3</sup>	1,45
Kп - категория горной массы		3
Kр - коэффициент разрыхления		1,15
Qм - грузоподъемность а/с при максимальном использовании емкости кузова с шапкой	т	23,45
$Q_{м} = V_{ш} \cdot j / K_{р}$		
Qпр - принятая грузоподъемность а/с	т	23,45
$Q_{п} \geq Q_{пр} \leq Q_{м}$		
Vа - объем горной массы в целике в кузове автосамосвала	м <sup>3</sup>	16,17
$V_{а} = Q_{р} / j$		
забой : тупиковый(1), фронтальный(0)		0
tпп - время установки под погрузку	мин	0,8
tп - время на погрузку одного а/с	мин	0,96
где: pk=Va/Vk - колич. ковшей	шт	4,620689655
tцоп - оперативное время одного цикла экскавации	сек	12,5
тож - время ожидания у экскаватора	мин	0,9

Наименование	Ед. измерения	Показатели
Тип автосамосвала		XCMG NXG5650DT
Тип погрузчика		XCMG LW900K
1	2	3
tпр - время установки под разгрузку	мин	0,6
tr - время разгрузки одного а/с	мин	0,8
Тоб=Тхд+tp+tr+тож+tпр+tпп	мин	5
Тож - время ожидания подчистки подъездов к экскаватору бульдозером	мин	10
Тпз - время выполнения подготовительно-заключительных операций	мин	40
Тлн - время на личные надобности	мин	10
Время в работе автосамосвала в смену	мин	435,6
Нсм - сменная производительность а/с	т	2043,0
Нсм=Qр*N		
где: N - количество рейсов а/с в смену	шт	87,12
$N = (T_{см} - T_{ож} - T_{пз} - T_{лн}) / T_{об} * (K1 * .. * K7)$		
Коэффициенты, учитывающие :		
K1-очистку кузова а.с. от налипающих пород		0,9
K2-разницу высоты уступа и высоты ковша		0,95
K3-остановку при взрываний		0,97
K4-орошение забоя в течении смены		0,97
K5-дальность транспортирования		0,95
K6-расстояние от гаража до карьера		1
K7-разработку налипающих пород		0,95
Нг - годовая производительность самосвала	тыс.т	1304,2
$Nг = Нсм * Ксм * Крд * Ккл / 1000$ , где		
Кк-коэфф., учитывающий влияние климата		0,95
Пг - годовой пробег а/с рабочего парка	тыс.км	29,27
$Пг = 2 * N * l_{пр} * Ксм * Крд$		
G - годовой расход дизтоплива	т	30,32
$G = Пг / 100 * p * jт * Км * Кз * Кг$		
p - расход дизтоплива на 100 км. пробега	л	98,5
Коэффициенты, учитывающие :		
Км - расход топлива на маневры		1,1
Кз - повышение расхода топлива в зимнее время		1,06
Кг - расход горючего для внутригаражных нужд		1,1
jт - удельный вес топлива	т/м <sup>3</sup>	0,82
Wг - годовая производительность карьера	тыс.т	173,7
Ар - рабочий парк автосамосвалов	шт	0,15
$Ар = Wг / Нг * Кн$		
где: Кн - коэффициент неравномерности		1,15
Аокр - округленный рабочий парк	шт	1
Аи - инвентарный парк	шт	1
$Аи = Ар * Ки$		0,2
где: Ки - коэффициент инвентарности		1,35
Прп - годовой пробег всего рабочего парка	тыс.км	4
$Прп = Пг * Ар$		
Грп - годовой расход дизтоплива рабочим парком; $Грп = G * Ар$	т	5

## Приложение 6

## Расчет производительности бульдозера Четра Т-35 при отвалообразовании и снятии ПРС

Наименование	Усл. обознач.	Ед.	Показатели
		изм.	
Сменная производительность при перемещении	Qсмен.п.	м <sup>3</sup> /см	8595,6
$Q_{смен} = (3600 * T_{см} * V * K_y * K_v * K_{п}) / (K_p * T_{ц})$			8595,6
где: продолжительность смены;	Tсм	час	12
объем грунта в плотном состоянии, перемещаемый бульдозером;	V	м <sup>3</sup>	22,4
коэффициент, учитывающий потери грунта в процессе перемещения;	Kп	-	0,8
коэффициент разрыхления;	Kр	-	1,1
коэффициент использования во времени;	Kв	-	0,8
коэффициент, учитывающий влияние уклона;	Kу	-	1
продолжительность цикла	Tц	сек	65,5
$T_{ц} = l_1/v_1 + l_1/v_2 + t_{п} + 2t_p$ ;			65,5
время, затраченное на переключение скоростей;	tп	сек	9
расстояние транспортирования грунта;	l <sub>1</sub>	м	25
скорость при движении с грузом;	v <sub>1</sub>	м/сек	1,2
тоже при движении порожняком;	v <sub>2</sub>	м/сек	1,6
время одного разворота бульдозера	t <sub>p</sub>	сек	10
Суточная производительность	Qсут	м <sup>3</sup> /сут	17191,3
$Q_{сут} = Q_{смен} * n$ ,			17191,3
где: число смен в сутки.	n	шт	2
Годовая производительность	Qгод	тыс.м <sup>3</sup>	5389,5
$Q_{год} = Q_{сут} * T_{год} * K_{кл}$ ,			5389460,5
где годовое время работы;	Tгод	сут	330
$T_{год} = T_k - T_{рем} - T_{кл} - T_{пер}$			
календарное время работы карьера;	Tк	сут	365
время простоя в ремонтах;	Tрем	сут	10
время простоя по метеоусловиям;	Tкл	сут	10
время на технологические перегоны;	Tпер	сут	15
коэффициент, учитывающий климат.	Kкл	-	0,95
Рабочий парк бульдозеров	Ар	шт	0,7
$Ar = W_{г} / Q_{год} * K_n$			0,7
макс. годовая производительность карьера	Wг	тыс.м <sup>3</sup>	3194,8
коэф. неравномерности	Kn		1,15
$A_i = Ar * K_i$			0,8
округленный рабочий парк	Аокр	шт	1
инвентарный парк	Аи	шт	0,8
коэффициент инвентарного парка	Ки		1,2



## Приложение 7

**Расчет производительности погрузчика XCMG LW900K  
при погрузке руды и ПРС в самосвалы XCMG NXG5650DT**

Наименование	Усл. обознач.	Ед.	Показатели	
		изм.	ПРС	Руда
Сменная производительность погрузчика $Q_{см} = (3600 * T_{см} * E * K_n * K_{и}) / (K_p * T_{ц})$	$Q_{см}$	м <sup>3</sup> /см	7697,5	5644,8
где: продолжительность смены;	$T_{см}$	час	12	12
емкость ковша погрузчика;	$E$	м <sup>3</sup>	5	5
коэффициент наполнения ковша;	$K_n$		0,7	0,7
коэффициент использования;	$K_p$		0,7	0,7
коэффициент разрыхления пород;	$K_p$		1,1	1,5
продолжительность цикла				
	$T_{ц}$	сек	12,5	12,5
Суточная производительность	$Q_{сут}$	м <sup>3</sup> /сут	15394,9	11289,6
$Q_{сут} = Q_{см} * n$ ,				
где: число смен в сутки.	$n$	шт	2	2
Годовая производительность	$Q_{год}$	тыс.м <sup>3</sup>	5045,7	3700,2
$Q_{год} = Q_{сут} * T_{год} * K_{кл}$ ,				
где годовое время работы;	$T_{год}$	сут	345	345
$T_{год} = T_k - T_{рем} - T_{кл}$				
календарное время работы карьера;	$T_k$	сут	365	365
время простоя в ремонтах;	$T_{рем}$	сут	10	10
время простоя по метеоусловиям;	$T_{кл}$	сут	10	10
коэффициент, учитывающий климат	$K_{кл}$	-	0,95	0,95
Рабочий парк бульдозеров	$A_p$	шт	0,0	0,2
$A_p = W_{г} / Q_{год} * K_n$				
Макс. Производительность карьера	$W_{г}$	тыс. м <sup>3</sup>	119,8	495,2
коэф. неравномерности	$K_n$		1,15	1,15
$A_{и} = A_p * K_{и}$			0,0	0,2
округленный рабочий парк	$A_{окр}$	шт	1	1
инвентарный парк	$A_{и}$	шт	1	1
коэффициент инвентарного парка	$K_{и}$		1,2	1,2