

**Товарищество с ограниченной ответственностью «Алтын Жиек»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Генеральный директор  
ТОО «Алтын Жиек»  
Дьяков Ю.А.**



**План горных работ на добычу окисленных золотосодержащих руд  
месторождения Арктас в Аккольском районе Акмолинской области**

**г. Кокшетау  
2022 г.**

### СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Главный инженер проекта

Горный инженер

Горный инженер

Нормоконтроллер



А.Т. Жиенбаев

Р.А. Насыров

Р.С. Самеков

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 Арктас	10
2.2	Минералогическое и петрографическое описание пород и руд	11
2.3	Генезис месторождения	12
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	30
3.6	Режим работы карьера. Нормы рабочего времени	33
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	43
3.13.1	Технология механизированной очистки предохранительных берм карьера	44
3.14	Расчет устойчивости бортов карьеров	44
3.15	Отвалообразование	45
3.16	Время работы основного и вспомогательного оборудования	48
3.17	Рациональное и комплексное использование и охрана недр	50

3.18	Геолого-маркшейдерское обеспечение	51
4	Водоотлив	53
4.1	Прогнозируемые водопритоки в карьер	53
4.2	Защита карьера от поверхностных вод	55
5	Горно-механическая часть	57
5.1	Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты	57
6	Технические решения по ликвидации карьера на участке открытых горных работ	64
7	Переработка окисленных руд	67
8	Генеральный план	68
8.1	Решения по генеральному плану	68
8.2	Электроснабжение	68
8.2.1	Защитное заземление	69
8.3	Водоснабжение и канализация	69
8.4	Автомобильные дороги	70
8.4.1	Организация движения	70
9	Инженерно - технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	72
9.1	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	72
9.1.1	Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки карьеров	72
9.2	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера	72
9.3	Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний	73
9.4	Осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газа, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов	74
9.5	Мероприятия по обеспечению безопасности работ в весеннее и осеннее время, в период таяния снега и ливневых дождей	76
9.6	Противопожарные мероприятия	77
9.7	Связь и сигнализация	77
9.8	План мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий	78
9.8.1	Анализ условий возникновения и развития аварий, инцидентов	78
9.8.2	Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и защите населения	79
10	Охрана труда, здоровья и производственная санитария	80

10.1	Обеспечение безопасных условий труда	80
10.1.1	Общие организационные требования правил техники безопасности	80
10.1.2	Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов	84
10.1.2.1	Техника безопасности при работе на бульдозере	84
10.1.2.2	Техника безопасности при работе экскаватора	85
10.1.2.3	Техника безопасности при работе автотранспорта	85
10.1.2.4	Техника безопасности при работе погрузчика	86
10.1.2.5	Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при обслуживании электроустановок	86
10.1.2.6	Техника безопасности при осушении и водоотливе	88
10.2	Производственная санитария	89
10.2.1	Борьба с пылью и вредными газами	89
10.2.2	Санитарно-защитная зона	91
10.2.3	Борьба с шумом и вибрацией	91
10.2.4	Санитарно-бытовое обслуживание	91
10.2.5	Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности	93
	Список использованной литературы	97
	Текстовые приложения	98

**СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ**

Номер графического приложения	Наименование чертежа	Масштаб	Кол-во листов
1	Топографический план поверхности с контурами блокировки запасов	1:1000	1
2	Геологическая карта палеозойского фундамента совмещенная с картой фактического материала	1:1000	1
3	Вертикальные подсчетные сечения по профилям 3, 5, 8	1:500	1
4	План карьера на конец отработки, совмещенный с генеральным планом	1:1000	1
5	Календарный план вскрышных и добычных работ на горизонте +300 м, +290 м, +280 м, +270 м, +260 м, +250 м	1:1000	6
6	Элементы системы отработки	1:200	1

## **Введение**

План горных работ на добычу окисленных золотосодержащих руд месторождения Арктас 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 штокверкового, прожилкового типа с рассеянной сульфидной минерализацией.

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

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 широкомащтабной программы экологического контроля, начиная со стадии поисков и разведки по настоящее время.

Запасы месторождения Арктас утверждены протоколом № 1726-16-У заседания ГКЗ от 17.11.2016 года.

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### 1.1 Географо-экономическая характеристика района

Золоторудное месторождение Арктас находится в Аккольском районе Акмолинской области.

Расстояния до районного центра г. Акколь - 57 км, до областного – г. Кокшетау – 215 км, до столицы г. Нур-Султан – 90 км. Ближайшие населенные пункты аул Карасай и аул Кына расположены в 12 км и 16,5 км, соответственно.

Ближайшим водным объектом является река Тасмола, протекающая на расстоянии 900 м с юго-восточной 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.

Среднегодовое количество осадков 290 – 300мм. 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

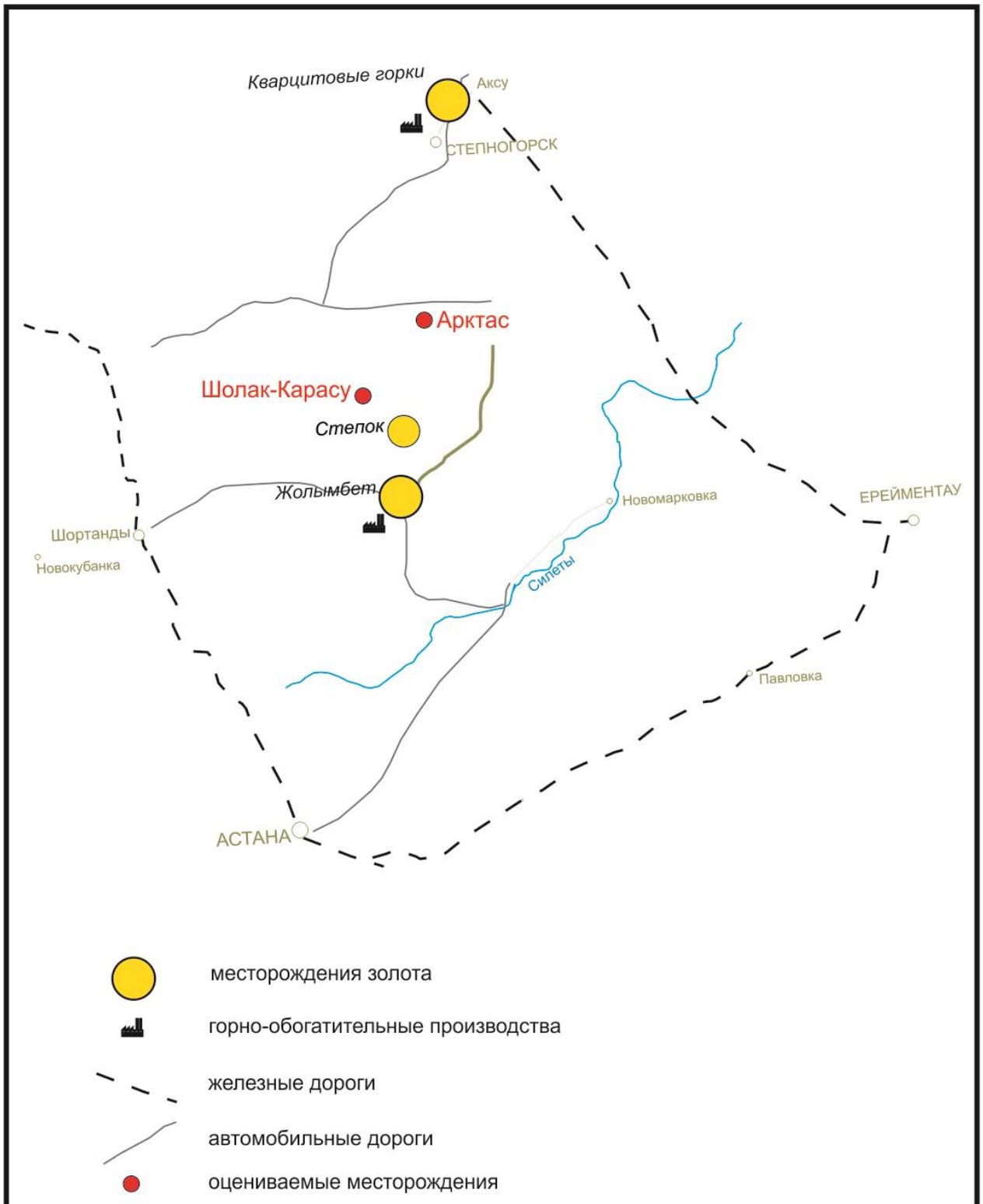


Рис. 1.1

## 2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Геологическая характеристика месторождения Арктас

В геологическом строении участка месторождения Арктас принимают участие терригенные образования уштоганской свиты среднего ордовика и прорывающие их интрузивные тела среднего и кислого состава крыккудукского комплекса.

Месторождение Арктас приурочено к экзо- и эндоконтактам малой интрузии - дайки диоритового состава, штокообразной и грибообразной формы. Малая интрузия, прорывающая терригенные образования уштоганской свиты относится к фазе малых интрузий Крыккудукского многофазового интрузивного комплекса позднеордовикского возраста.

Интрузия штокообразной формы, погребена под рыхлыми отложениями мощностью 1-7 метров. При субмеридиональном простираии, ее размеры в плане составляют 60-100х300 метров. В разрезе, западный контакт крутопадающий, падение восточного контакта (в верхних горизонтах) 30-55 градусов на запад.

Интрузия, главным образом, представлена диоритами, в северо-западной части переходящими в габбро-диориты.

Главная рудная зона приурочена к зоне штокверковой кварцево-сульфидной минерализации, мощностью 5-30 метров, протяженностью около 300 метров, локализованной в восточном контакте малой интрузии диорит – габбро-диоритового состава. Центральная зона, в эндоконтакте интрузии имеет мощность 5-8 метров. С увеличением глубины, наблюдается тенденция к объединению минерализованных зон в одну, общей мощностью до 20 метров. Признаков выклинивания рудной зоны на глубину не наблюдается. Исходя из характера оруденения и его локализации, для целей оценки целесообразно рассматривать все рудные зоны в экзо- и эндоконтакте как единую рудоносную зону.

Из рудных минералов резко преобладает пирит, также встречаются халькопирит, галенит.

На месторождении развита зона окисления – гипергенных изменений. В зоне гипергенеза, усредненная граница которой проходит на глубине 40 метров от дневной поверхности, рудные минералы полностью окислены. Наблюдается следующая вертикальная зональность зоны окисления (сверху-вниз):

1. Глинистая-щебнистая кора выветривания, монтмориллонит-гидролюдисто-каолинистового состава;
2. Щебнистая часть, обломки березетизированных, серицитизированных пород с гидроокислами железа. Реликты структур.
3. Слабо измененные первичные породы, метасоматически измененные, с  $Fe_{\text{окисл}} < 30\%$ ;
4. Первичная рудная зона убого рассеянной штокверковой кварцево-сульфидной минерализации и метасоматическими изменениями.

## 2.2 Минералогическое и петрографическое описание пород и руд

В гранулометрическом отношении руда месторождения Арктас представлена глинами с примесью щебенки. Установлены следующие минеральные разновидности глин: полиминеральные – монтмориллонит-каолинитовые, монтмориллонитовые-гидрослюдисто-каолинитовые, каолинит-гидрослюдисто-монтмориллонитовые и гидрослюдисто-каолинитовые. Кроме того, были установлены глины мономинерального состава – монтмориллонитовые, каолиновые и гидрослюдистые. Наибольшим распространением пользуются монтмориллонит-каолинитовые глины. Разности глин, содержащие монтмориллонит, характеризуются повышенной способностью разбухать в воде и повышенной сорбционной способностью.

Минералогический состав щебенистой части:

*Березитизированный гранодиорит* (метасоматит по гранодиориту). Минеральный состав плагиоклаз, калиевый полевой шпат, роговая обманка, отдельные чешуйки биотита. Структура гипидиаморфнозернистая. Плагиоклаз в виде призм, таблиц, на 80-90% замещен серицитом. Зерна калиевого полевого шпата и кварца ксеноморфные. По калиевому полевому шпату также развиваются серициты. Обнаружены случаи, когда серициты, занимающие 25-30% зерен калиевого полевого шпата, образуют звездочки. По закономерностям чешуек серицита с различной крупностью в плагиоклазах устанавливается их полисинтетическое двойниковое строение. Очень редко в таких образованиях сохраняются остатки замещенного плагиоклаза. Отмечаются призмы амфибола, представленные исключительно актинолитом. По отдельным зернам амфибола развивается хлорит, как правило, в амфиболсодержащих гранодиоритах в большем количестве содержатся зерна кварца, образующих гнезда, прожилки. Среди зерен кварца в некоторых шлифах выделяются разности с хорошо развитыми гранями.

*Катаклазированный гранодиорит*. Минеральный состав – плагиоклаз, полевой шпат, амфиболы, кварц, хлорит, серицит, калиевый полевой шпат. Плагиоклаз в виде таблиц. Судя по характеру замещения серицитом, в его строении принимали участие широкие полисинтетические двойники.

Катаклазированные гранодиориты обогащены кварцем, который составляет иногда 50-70%. В небольшом количестве в шлифах отмечается калиевый полевой шпат и темноцветные минералы, представленные зернами актинолита, часто волокнистого, опациitized размерами не более 0,25x0,5 мм. Актинолит большей частью опациitized, хлоритизирован.

В крайне незначительных количествах установлены следующие рудные минералы: пирит, магнетит, ильменит, гидроокислы железа (гетит, гидрогетит, лепидокрокит), редкие зерна халькопирита, сфалерита и куприта.

### 2.3 Генезис месторождения

Месторождение Арктас представляет собой зону окисления первичной рудной зоны штокверковой кварцево-сульфидной минерализации. В генетическом отношении первичное оруденение пространственно и генетически связано с интрузиями кислых, умеренно кислых и умеренно щелочных интрузивных магматических пород Крыккудукского многофазового интрузивного комплекса позднеордовикского возраста.

Непосредственно на месторождении Арктас рудообразование связано с внедрением малых интрузивных тел этого комплекса в терригенные породы уштоганской свиты позднего кембрия – среднего 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 различно ориентированных 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. Руды редко вкрапленные, малосульфидные.

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

Оруденение на месторождении Арктас несомненно имеет общий генезис с близрасположенным кварцево-жильным месторождением Жолымбет, однако вероятно образовано уже в краевой зоне затухания рудообразующих процессов, поэтому в структуре его оруденения мощные и протяженные кварцево-жильные тела не сформировались, а ведущим типом рудных образований является штокверковый и вкрапленный тип с рассеянной золоторудной минерализацией. Типичное, для описываемого генетического типа, месторождение с большим количеством маломощных рудных тел.

Находясь в зоне гипергенеза, первичное золото-сульфидное 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 верхненечетвертичных-современных аллювиальных отложений (аQ<sub>III-IX</sub>).** Отложения данного возраста распространены в долине р. Ащилыайрык. Водовмещающими являются разнородные глинистые пески, заключенные среди суглинков и глин. Мощность отложений не превышает 3-6м. Дебиты скважин незначительные 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-верхне-четвертичных делювиально-пролювиальных отложениях (dp Q<sub>II-III</sub>).** 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-средне-верхне-четвертичных озерно-аллювиальных отложений (laQ<sub>I-II</sub>).** 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 на 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.

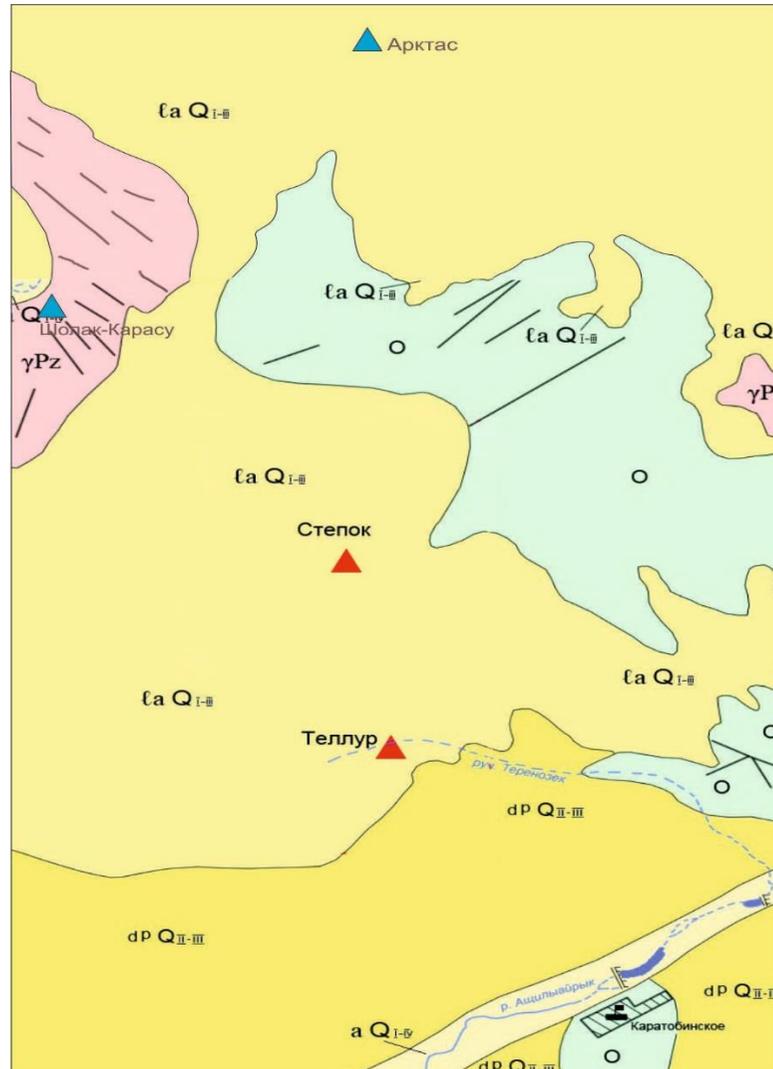
## Условные обозначения:

### I. Распространение водоносных горизонтов и комплексов

- a Q<sub>I-IV</sub> Водоносный горизонт верхнечетвертичных - современных аллювиальных отложений. Пески с прослоями глин, суглинков.
- O Водоносная зона трещиноватости ордовикских отложений. Порфириды, песчаники, аргиллиты, кремнистые сланцы (O<sub>1</sub>; O<sub>2-3</sub>) отложений. Пески с прослоями илов, суглинков, супесей
- γPz Водоносная зона трещиноватости интрузивных образований палеозойского возраста. Граниты, гранодиориты, граносиениты.

### II. Водопроницаемый локально-водоносный горизонт

- dP Q<sub>II-III</sub> В средне-верхнечетвертичных-современных делювиально-пролювиальных отложениях. Суглинки с щебнем, глины.
- tа Q<sub>I-II</sub> В ниже-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. 5.1 – Схематическая гидрогеологическая карта района работ

### 2.4.1 Гидрогеологические условия месторождения

Для изучения гидрогеологических условий возможной разработки месторождений Арктас и предварительной оценки возможных водопритоков в предполагаемые карьеры, 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 5.1). Одна из них С 97<sup>б</sup> глубиной 67м вскрыла полный разрез коры выветривания (43м) и на 24м углубилась в слабыветрелые 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 5.1

**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				Водопроницаемость кт, м <sup>2</sup> /сутки
			Диаметр	Интервал установки				динам. уровень	Понижение, м	дебит, л/с	удельн. дебит, л/сек	
<b>Локально-водоносный комплекс неоген-четвертичных отложений (N-Q)</b>												
С-2г	21-23.05.05	24	159	19-23	12.85	23.05.05	1.5	18.0	5.15	0.15	0.02	-
С-4г	22-24.05.05	24	159	19-23	16.4	27.05.05	1.5	21.60	5.20	0.1	0.01	-
<b>Водоносная зона трещиноватости ордовикских отложений (O<sub>2</sub>)</b>												
С-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
С-5г	14-22.05	95	114	50-95	22.70	-	6	25.10	2.40	3.5	1.45	136,3
С-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
С-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>б</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  $0,1 \text{ мг/дм}^3$  (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  $2,4\text{-}5,1 \text{ мг-экв}$ . А, как известно, к агрессивным по этому показателю относятся воды, обладающие карбонатной жесткостью менее  $1,36 \text{ мг-экв}$  не зависимо от других показателей. Содержание  $\text{SO}_4$  составили  $115\text{-}490 \text{ мг/дм}^3$ , что значительно меньше  $800 \text{ мг/дм}^3$ , когда воды относятся к агрессивным.

Как известно, наиболее агрессивными к металлам и металлоконструкциям относятся кислые рудничные воды. Значения рН вод месторождения  $6,9\text{-}7,75$ . 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  $0,13\text{-}0,20 \text{ м}$ . 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,  $0,21 \text{ м}$  (скв. С-2г) и  $0,31 \text{ м}$  (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  $0,38\text{-}0,57 \text{ м}$ , а в августе  $0,34\text{-}0,38 \text{ м}$ , а в феврале 2006г, соответственно,  $0,44\text{-}0,42 \text{ м}$  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- $0,46 \text{ м}$ , которые в усредненном виде могут быть использованы при дальнейших гидрогеологических расчетах балансовым методом.

Учитывая мелкие размеры месторождения Арктас и Шолак-Карасу и небольшой срок их отработки, для целей оценки, приведенных данных о гидро-

геологических условиях месторождения аналога вполне достаточно. На стадии горного строительства будут проведены необходимые гидрогеологические исследования.

## **2.5 Инженерно-геологические условия разработки**

Изучение физико-механических свойств горных пород для прогнозирования условий эксплуатации месторождения Арктас проведено по результатам анализа таких испытаний на месторождении аналоге. В качестве месторождения аналога принято месторождение Степок, находящееся в непосредственной близости от изучаемых месторождений в сходных горно-геологических условиях, в первую очередь по зоне окисления. Инженерно-геологические материалы предоставлены Заказчиком.

На месторождении Степок физико-механические свойства руд до глубины 102м и вскрышных пород изучены по керну гидрогеологической скважины С-1г, пробуренной в центре месторождения. Испытания инженерно-геологических проб проведены по методикам для глинистых грунтов в соответствии с ГОСТами: 5184-84 (естественная влажность, плотность); 25100-95 (пористость, коэффициент водопоглощения, молекулярная влагоемкость); 5180-84(число пластичности). Результаты испытаний приведены в таблице 5.4. 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 5.4

**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 $I_r$	Естественная влажность, % $W$			Плотность частиц (удельный вес), г/см <sup>3</sup> $\rho_s$			Плотность методом парафинирования (объемная масса), г/см <sup>3</sup> $\rho$			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

продолжение таблицы 5.4

**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 водопоглощения, St			Коэффициент пористости, e			Максимальная молекулярная влажность, %			Число пластичности, Ig		
		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 5.4

**Изменчивость и средние 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	Менее0,005
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 5.4

**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 <sup>2</sup>			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						
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 расщепления 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 Арктас пригодно для отработки открытым способом. Участок представляет собой плоскую равнину с абсолютными отметками 307-311 м.

Рудные тела (окисленные руды) выходят на поверхность палеозойского фундамента под покровом неогеновых и четвертичных суглинков суммарной мощностью от 8-10 до 30-40 м, в среднем 15-20 м. Окисленные руды распространены до глубин 42-56 м (в среднем 50 м), выветрелые сульфидные - до глубины 85-112 (в среднем 95 м).

Трещиноватость скальных пород и первичных руд на месторождении развита в среднем до глубины 150-160 м. 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 Арктас 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 (1975 г) типизацией месторождений по сложности инженерно-геологических условий их разработки, верхняя часть месторождения (до 100 м), представленная преимущественно глинистыми рудами, относится к типу 1<sup>в</sup>, глубже 100 м - 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 30-40 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.

Генеральный проектный угол борта по рыхлым породам в предельном положении, на обоих месторождениях может быть принят для надежности до  $40^\circ$ , высота добычного уступа – 10 м, вскрышного – 10 м.

За время проходки вышеуказанных карьеров, при организованном осушении рабочей зоны, сборе и отводе карьерных вод за пределы месторождений, проявлений инженерно-геологических процессов, затрудняющих ведение горных работ, не прогнозируется.

## 2.6 Подсчет запасов

Повариантный подсчет запасов на месторождении Арктас 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 и подсчет запасов производились отдельно по каждому варианту бортового содержания (0,2 г/т, 0,3 г/т, 0,5 г/т), поэтому они представляют собой самостоятельные подсчеты.

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.

После применения минимального значения коэффициента площадь оруденения, на обоих месторождениях, разбилась на геологические блоки, по которым произведена категоризация в зависимости от геологического строения и плотности разведочной сети.

На месторождении Арктас, к категории  $C_1$  отнесена южная часть рудной зоны ограниченной разведочными линиями 1 и 8, к  $C_2$  часть рудной зоны в пределах разведочных линий 9 и 12. В пределах зоны разведки  $C_1$ , разведочная сеть сложилась наиболее равномерно и составила 50-40\*20-10 м, в пределах зоны категории  $C_2$  неравномерная разведочная сеть 20(19,5)-50 (53,5)\*20(22,0)-50 (49,2)м.

В «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» дана геолого-экономическая оценка запасов месторождения в контурах открытой добычи по вариантам бортовых содержаний золота 0,2 – 0,3 – 0,5 г/т.

Из рассмотренных вариантов наиболее предпочтительным является вариант бортового содержания золота 0,2г/т, так как обеспечивает показатель внутренней нормы прибыли в 3,86%.

Результаты подсчета запасов золотосодержащих руд месторождения Арктас по бортовому содержанию золота 0,2г/т в контурах открытой отработки показаны в таблице 2.5.

Протоколом №1726-16-У заседания ГКЗ РК утверждены запасы золотосодержащих руд месторождения Арктас в следующем количестве:

Параметры	Ед. изм.	Категории запасов	
		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
Руда	Тыс. т	627,64	121,92
Золото	кг	527,75	43,78
Ср. содержание	г/т	0,84	0,36

Таблица 2.5

**Расчет средних содержаний и количества металла в рудоносной зоне (в контуре открытой разработки) месторождения Арктас (вариант 0,2 г/т)**

Геол. блок	Категория	СУММ м*г Au	СУММ Длина, м	Средн. мощность рудоносной зоны	Kore	Средн. мощность рудоносной зоны с Kore	Площадь геол. блока, м2	Объем геол. блока, м3	Средняя (объемная) плотность в сухом состоянии, т/м3	Количество руды, т	Среднее содержание Au, г/т (срвзв)	Количество металла (золото), г
1	C1	1000.64	1194.9	36.8	0.45	16.48	20276.80	334177.26	1.78	594949.86	0.84	498226.32
1	C2	70.14	147.9	30.6	0.33	11.03	7877.00	86843.93	1.78	154611.90	0.47	73323.05
<b>ИТОГО:</b>			<b>1342.8</b>				<b>28153.80</b>	<b>421021.19</b>	1.78	<b>749561.75</b>	<b>0.76</b>	<b>571549.36</b>

### 3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

#### 3.1 Существующее положение горных работ

Месторождение золотосодержащих руд Арктас расположено в Аккольском районе Акмолинской области. Рельеф территории равнинно - мелкосопочный. 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 Арктас.

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

За нижнюю границу отработки в настоящем плане горных работ принята отметка – 250 м.

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>	2675,39
2.	Геологические запасы	тыс. т	749,56
3.	Эксплуатационные запасы	тыс. т тыс. м <sup>3</sup>	742,06 416,89
4.	Потери	%	5
5.	Разубоживание	%	4
6.	Объем вскрыши в проектируемом карьере	тыс. м <sup>3</sup>	2240,3
7.	Объем почвенно-растительного слоя	тыс. м <sup>3</sup>	18,2
8.	Коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т	3,04

№ п/п	Наименование	Единицы измерения	Показатели
9	Годовая производительность:		
	- по добыче	тыс. т	2023-2031 гг.-74,95; 2032 г.-67,51
	- по выемке вскрыше	тыс. м <sup>3</sup>	186,9-266,5
10	Объемный вес:		
	- руды	т/м <sup>3</sup>	1,78
	- вскрыши		2,15

### 3.3 Границы участка отработки

Настоящим планом горных работ предусматривается отработка запасов месторождения Арктас. Границы карьера определены контурами утвержденных запасов с учетом зон возможного сдвижения горных пород, разноса бортов карьеров 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, км <sup>2</sup>
	северная широта	восточная долгота	
1	51°58'43.81"	71°48'46,65"	28,76
2	51°58'41.19"	71°49'03,40"	
3	51°58'12.19"	71°48'51,48"	
4	51°58'18.16"	71°48'36,11"	

### 3.4 Границы отработки и параметры карьеров

Технические границы карьеров 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	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	29,0
Ширина предохранительной бермы	м	5
Ширина въездной траншеи	м	10

Карьер месторождения Арктас характеризуется следующими параметрами, приведенными в таблице 3.4.

Таблица 3.4

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
1.	Средняя длина по поверхности	м	444
2.	Средняя ширина по поверхности	м	215
3.	Средняя длина по дну	м	109
4.	Средняя ширина по дну	м	21
5.	Площадь карьера по поверхности	м <sup>2</sup>	91080
6.	Отметка дна карьера (абсолютная)	м	250
7.	Максимальная глубина карьера	м	60
8.	Высота уступа на момент погашения	м	10

Нижние уступы обрабатывается 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 в массиве и первичного разубоживания определены по формулам:

$$\Pi = \Pi_T \times k_m \times k_{\Delta m} \times k_h \times k_{ng}, \% \quad (3.1)$$

$$P = P_T \times k_m \times k_{\Delta m} \times k_h \times k_{pg}, \% \quad (3.2)$$

где:

$\Pi_T$  и  $P_T$  – базовые значения потерь и разубоживания в %, приведены в таблице 3.5.

$k_m \times k_{\Delta m} \times k_h \times k_{pg}$  – поправочные коэффициенты, учитывающие, соответственно, изменение мощности рудного тела, объема включений прослоев разубоживающих пород, высоту добычного уступа и отношение потерь к разубоживанию, принимаются по таблице 3.6.

Таблица 3.5

Базовые значения потерь и разубоживания (выписка из ВНТП-35-86)

Форма рудных тел	Угол падения рудных тел, град							
	0	1-5	6-10	11-15	16-20	21-50	51-70	71-90
Пластообразная и жилообразная, выдержанная	1,5	1,6	1,9	2,2	2,5	2,7	2,4	2,2
Линзообразная выдержанная	-	2,3	2,6	3,0	3,5	3,8	3,4	3,1
Пластообразная, жилообразная и линзообразная невыдержанная	2,5	2,8	3,2	3,7	4,2	4,6	4,2	3,8
Штокверковая	-	-	-	-	-	5,3	4,8	4,3

Базовые значения потерь и разубоживания принимаются для следующих условий: мощность рудных тел от 10,0 до 20,0 м, прослой разубоживающих пород и некондиционных руд отсутствуют, высота добычного уступа 10 м и отношение потерь к разубоживанию равно единице.

Базовые значения потерь ( $\Pi_T$ ) и разубоживания руды ( $P_T$ ) могут быть приняты равными. Для рудных тел штокверкового типа и углами падения до  $75^\circ$  базовые значения потерь и разубоживания принимаем равными 4,3.

Коэффициент  $k_{\Delta m}$ , учитывающий включение пустых пород, принят равным 1,0, т.к. включений пустых (помимо включенных в контур рудных тел кондиционных прослоев, учтенных при расчете содержания) не предполагается.

Отработка рудных тел предполагается 5-ти метровыми подступами, в связи с чем коэффициент, учитывающий высоту добычного уступа  $k_h$  на основании данной таблицы, принимается равным 0,75.

Таблица 3.6

Поправочные коэффициенты на изменение параметров рудных тел и оптимального соотношения потерь и разубоживанию руды  
(выписка ВНТП-35-86)

Мощность рудного тела, м	$k_m$	Включение прослоев пустых пород, %	$k_{\Delta m}$	Высота добычного уступа, м	$k_h$	Отношение потерь к разубоживанию	$k_{ng}$	$k_{pg}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2,2	-	1,0	5	0,75	4	2,05	0,65
2	2,0	1	1,05	6	0,80	3	1,75	0,6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	1,8	2	1,10	7	0,85	2	1,45	0,7
5	1,6	4	1,15	8	0,90	1,5	1,25	0,85
10	1,4	6	1,20	9	0,95	1	1	1
20	1,2	10	1,26	10	1,00	0,8	0,9	1,1
30	1,05	15	1,30	11	1,05	0,6	0,75	1,25
50	1,0	20	1,35	12	1,10	0,4	0,6	1,55
100	0,9	30	1,40	13	1,15	0,3	0,55	1,75
150	0,8	40	1,45	14	1,20	0,2	0,45	2,10
200	0,7	60	1,50	15	1,25	0,1	0,3	3,0
30	1,05	15	1,30	11	1,05	0,6	0,75	1,25

Отношение потерь к разубоживанию по опыту работ на аналогичных месторождениях складывается в пределах от 1,0 до 1,5. В соответствии с расчетом экономически целесообразного отношения между разубоживанием и потерями руды, значения поправочных коэффициентов ( $k_{ng}$  и  $k_{pg}$ ) составят соответственно 1,12 и 0,93.

Величины эксплуатационных потерь (П) в массиве и первичного разубоживания (Р) составят 4,69 и 3,9. Для технико-экономических расчетов принимаем значения потерь и разубоживания равные 5,0 и 4,0 % соответственно.

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.

Таблица 3.7

### Эксплуатационные запасы

Показатели	Ед. изм.	Значения
1	2	3
<b>Геологические запасы</b>		
Геологические запасы руды	тыс. м <sup>3</sup>	421,1
	тыс. т	749,56
Содержание золота в геологических запасах	г/т	0,76
Количество золота в геологических запасах	кг	571,53

Показатели	Ед. изм.	Значения
1	2	3
<b>Потери</b>		
Потери	%	5
Количество потерь	тыс.т	37,48
Содержание золота в извлекаемой руде	г/т	0,76
Количество золота извлекаемого из недр	кг	28,49
<b>Примешиваемая масса</b>		
Разубоживание	%	4
Количество примешиваемых пород	тыс.т	29,98
<b>Эксплуатационные запасы</b>		
Количество товарной руды	тыс. м <sup>3</sup>	416,89
	тыс.т	742,06
Содержание золота в товарной руде	г/т	0,73
Количество золота в товарной руде	кг	541,7

### 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: на вскрышных работах на добычных работах снятие ПРС	смен	2
	смен	2
	смен	2
	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 Арктас предусматривается обрабатывать в течении 10-ти лет.

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

Таблица 3.9

## Календарный график отработки месторождения Арктас

Параметры	Ед. изм.	Всего	Год отработки									
			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
<b>Горная масса</b>	тыс. м <sup>3</sup>	<b>2675,39</b>	<b>267,71</b>	<b>267,71</b>	<b>265,81</b>	<b>265,81</b>	<b>265,81</b>	<b>264,61</b>	<b>229,01</b>	<b>263,21</b>	<b>281,31</b>	<b>304,4</b>
<b>ПРС</b>	тыс. м <sup>3</sup>	<b>18,2</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>2,6</b>	<b>2,6</b>	<b>2,6</b>	<b>1,4</b>	-	-	-	-
<b>Вскрышные породы, в т.ч. по горизонтам:</b>	тыс. м <sup>3</sup>	<b>2240,3</b>	<b>221,1</b>	<b>221,1</b>	<b>221,1</b>	<b>221,1</b>	<b>221,1</b>	<b>221,1</b>	<b>186,9</b>	<b>221,1</b>	<b>239,2</b>	<b>266,5</b>
Горизонт +300м	тыс. м <sup>3</sup>	713,9	150,8	155,2	103,0	100,5	136,6	67,8	-	-	-	-
Горизонт +290м	тыс. м <sup>3</sup>	586,3	70,3	43,0	66,9	72,1	24,9	84,5	99,5	43,2	23,9	58,0
Горизонт +280м	тыс. м <sup>3</sup>	461,3	-	22,9	37,9	35,2	59,6	24,4	69,3	91,8	56,1	64,1
Горизонт +270м	тыс. м <sup>3</sup>	298,8	-	-	13,3	13,3	-	44,4	18,1	86,1	63,8	59,8
Горизонт +260м	тыс. м <sup>3</sup>	141,3	-	-	-	-	-	-	-	-	95,4	45,9
Горизонт +250м	тыс. м <sup>3</sup>	38,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,7
<b>Добычные работы в т.ч. по горизонтам:</b>	тыс. м <sup>3</sup>	<b>416,89</b>	<b>42,11</b>	<b>37,9</b>								
	тыс. т	<b>742,06</b>	<b>74,95</b>	<b>67,51</b>								
Горизонт +300м	тыс. т	51,1	16,57	23,86	-	0,76	9,91	-	-	-	-	-
Горизонт +290м	тыс. т	179,22	58,38	23,5	21,98	25,65	16,55	13,55	19,61	-	-	-
Горизонт +280м	тыс. т	223,86	-	27,59	34,89	28,3	48,49	23,6	32,66	28,33	-	-
Горизонт +270м	тыс. т	189,74	-	-	18,08	20,24	-	37,8	22,68	46,62	32,52	11,8
Горизонт +260м	тыс. т	74,29	-	-	-	-	-	-	-	-	42,43	31,86
Горизонт +250м	тыс. т	23,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,85
<b>Коэффициент вскрыши</b>	м <sup>3</sup> /т	<b>3,04</b>	<b>3,01</b>	<b>3,01</b>	<b>2,98</b>	<b>2,98</b>	<b>2,98</b>	<b>2,97</b>	<b>2,49</b>	<b>2,95</b>	<b>3,19</b>	<b>3,95</b>

### 3.8 Вскрытие и порядок отработки карьера

Порядок отработки запасов месторождения Арктас 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.

Весь объем руды находится в окисленной зоне и проведение буровзрывных работ не требуется.

### 3.9 Система разработки

Рудные тела имеют распространение на глубину, что определяет углубочный характер разработки участков. Общий объем работ относительно небольшой, что в свою очередь определяет эффективность использования малогабаритного высокопроизводительного оборудования, такого как гидравлические экскаваторы с ковшами ёмкостью 1,9 м<sup>3</sup>, автосамосвалы грузоподъёмностью ~15-20 т. 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 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 Hitachi ZX400LCH-5G типа «обратная лопата» с ковшом ёмкостью 1,9 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 Hitachi ZX400LCH-5G – 6,7м.

Высота уступа:

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

Высота вскрышного и добычного уступов 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 геолого-разведочные 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.

В геологическом строении участка месторождения Арктас принимают участие терригенные образования уштоганской свиты среднего ордовика и прорывающие их интрузивные тела среднего и кислого состава крыккудукского комплекса.

Месторождение Арктас приурочено к экзо- и эндоконтактам малой интрузии - дайки диоритового состава, штокообразной и грибообразной формы. Малая интрузия, прорывающая терригенные образования уштоганской свиты относится к фазе малых интрузий Крыккудукского многофазового интрузивного комплекса позднеордовикского возраста.

Интрузия штокообразной формы, погребена под рыхлыми отложениями мощностью 1-7 метров.

На месторождении развита зона окисления – гипергенных изменений. В зоне гипергенеза, усредненная граница которой проходит на глубине 40 метров от дневной поверхности, рудные минералы полностью окислены. Наблюдается следующая вертикальная зональность зоны окисления (сверху-вниз):

1. Глинистая-щебнистая кора выветривания, монтмориллонит-гидрослюдисто-каолинитового состава;

2. Щебнистая часть, обломки березетизированных, серицитизированных пород с гидроокислами железа. Реликты структур.

3. Слабо измененные первичные породы, метасоматически измененные, с  $Fe_{\text{окисл}} < 30\%$ ;

4. Первичная рудная зона убого рассеянной штокверковой кварцево-сульфидной минерализации и метасоматическими изменениями.

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 Hitachi ZX400LCH-5G (обратная лопата), с вместимостью ковша  $1,9 \text{ м}^3$ . 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 – 10,6м.

$$A_n = 1,5 \times 10,6 = 15,9 \text{ м}$$

### 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:

$$Ш_{p.п.} = A + П_{п.} + П_{o.} + П_{o'} + П_{б.} = 15,9 + 7,5 + 1,5 + 3,5 + 0,6 = 29,0 \text{ м}$$

где:

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

$П_{п.}$  – ширина проезжей части, при двухполосном движении 7,5м;

$П_{o.}$  – 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, 3,5м;

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

$$П_{б.} = 5 * (0,7002 - 0,5774) = 0,6 \text{ м}$$

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 КАМАЗ 65115 грузоподъемностью 15 т равен 1,1 м, высота породного вала составит 0,55 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 Shantui SD-16, принимаем ширину предохранительных берм равной 5 м.

# Технологическая схема ведения добычных работ

Разрез по линии I-I

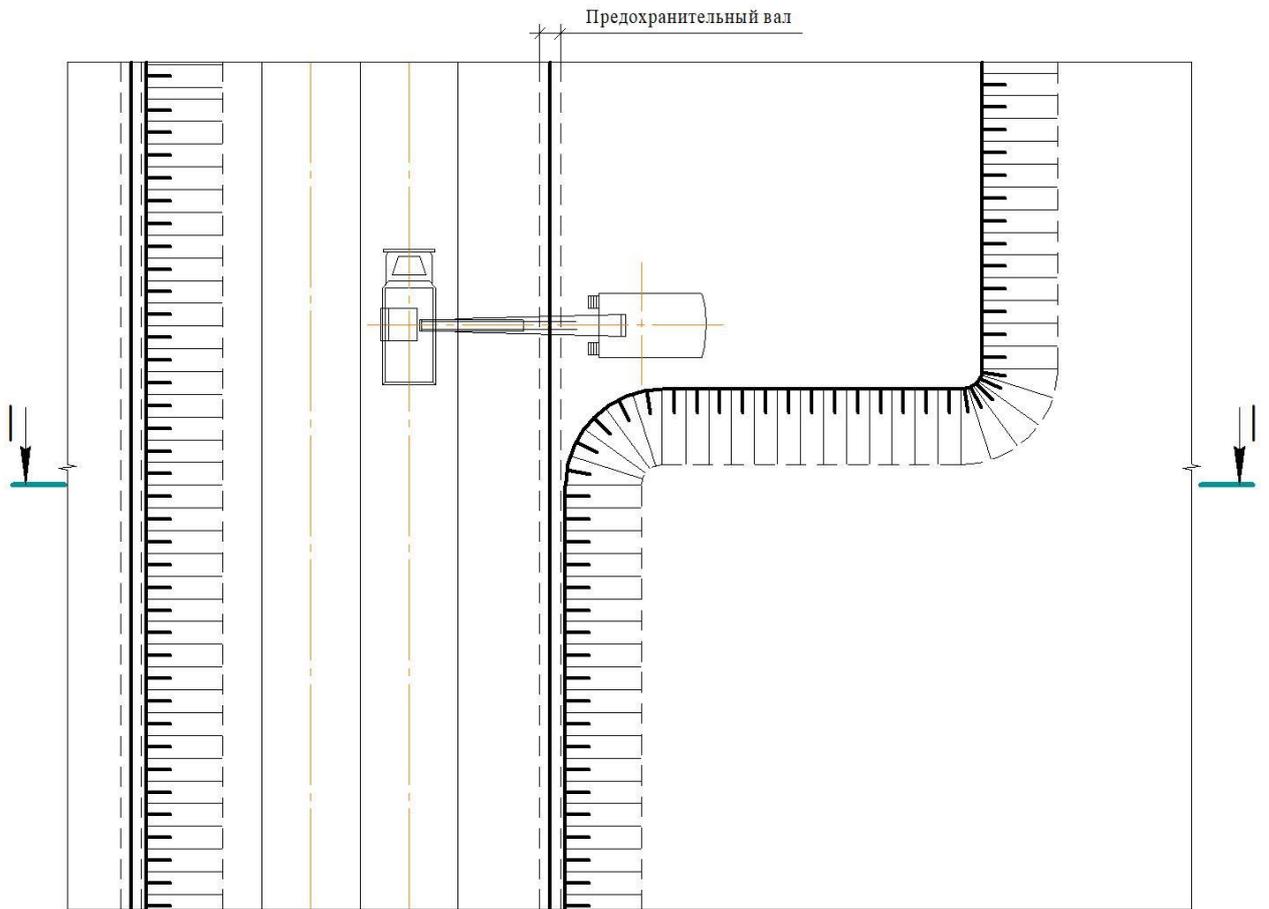
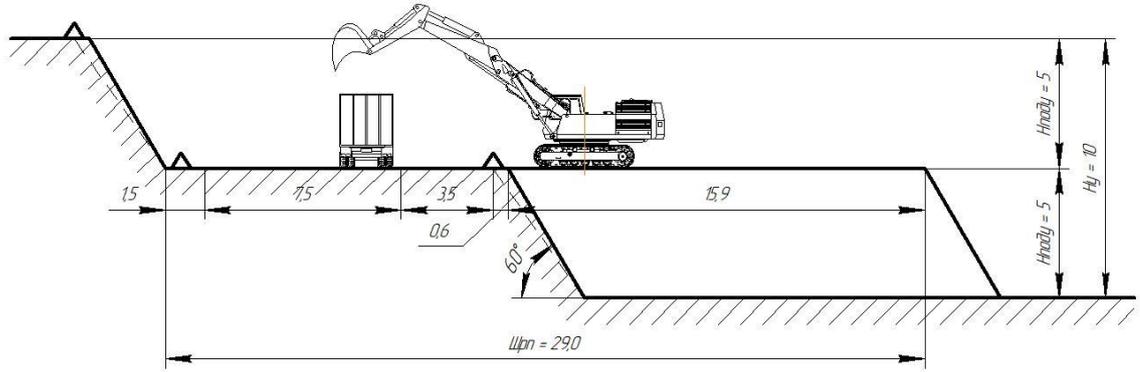


Рис. 3.1

### 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%.

Для уменьшения горно-капитальных затрат и быстрого ввода карьеров в эксплуатацию горно-капитальные работы выполняются на выходах рудной залежи на поверхность и заключаются в проведении временного автосъезда и разрезной траншеи.

Объем автосъезда:

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

где,  $H$  – конечная глубина автосъезда, м

$i$  – уклон автосъезда, м

$b$  – ширина съезда понизу, м

$\alpha$  – угол откоса борта автосъезда

$$V_a = 5^2/0,08*(10/2+5/(3tg60)) = 2464,5 \text{ м}^3$$

Объем разрезной траншеи:

$$V_{рт} = (b+Hу\text{ctg}\alpha)*Hу*l$$

где,  $Hу$  – высота уступа, м

$\alpha$  – угол откоса борта траншеи, м

$b$  – ширина траншеи понизу, м

$l$  – длина траншеи, м

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

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

Перепады высот автомобильных съездов составляют 5м (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 10 лет.

Таблица 3.10

Параметры автомобильного стационарного съезда

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

- добычные работы.

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

## Элементы системы разработки

Наименование	Показатели
Ширина рабочей площадки, м	29,0
- ширина заходки, м	15,9
- расстояние от нижней бровки уступа до автодороги, м	2,0
- ширина обочины, м	2x1,5
- ширина проезжей части автодороги, м	7,5
- ширина призмы возможного обрушения, м	0,5
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 Hitachi ZX400LCH-5G с ковшом 1,9 м<sup>3</sup>, в комплексе с автосамосвалами КАМАЗ 65115 грузоподъемностью 15 тонн или их аналогами. Отработка добычных уступов ведется высотой по 10 м, с делением на подступы высотой 5 м.

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 SHANTUI SD-16.

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 участков покрывают суглинки светло-коричневые дресвяные.

Отработка вскрышных уступов производится экскаватором-обратная лопата типа Hitachi ZX400LCN-5G с ковшом 1,9 м<sup>3</sup>, в комплексе с автосамосвалами КАМАЗ 65115 грузоподъемностью 15 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 Арктас 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 2023 году.

Проектная производительность карьера по добыче составляет 2023-2031 года - 74,95 тыс.т., 2032 год – 67,51 тыс.т.

Для транспортировки добычных и вскрышных пород предусматривается использовать автосамосвалы КАМАЗ 65115 грузоподъемностью 15т, вместимостью кузова 10 м<sup>3</sup>, в количестве 3 единиц.

Транспортировку добычных пород намечено производить по сети временных автомобильных дорог, устраиваемых на уступах и скользящих съездах, и на поверхности. Учитывая срок разработки карьеров (10 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.

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

Для транспортировки руды с усреднительного склада на ЗИФ Жолымбет предусматривается использовать автосамосвалы КАМАЗ 65115 грузоподъемностью 15т, вместимостью кузова 10 м<sup>3</sup>, в количестве 3 единиц. Расстояние транспортировки составляет 30 км.

Расчет производительности количества техники и других параметров транспортирования приведен в приложении 3-4 к плану горных работ.

### **3.13 Вспомогательные работы**

Планировка поверхности внешних отвалов предусматривается осуществлять бульдозером Shantui SD-16.

Для планирования рабочих площадок и зачистки забоев, предохранительных берм предусматривается использование колесного погрузчика ZL-50G.

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 АТЗ-12 Урал-4320.

#### **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 «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 карьеров**

В геологическом строении участка месторождения Арктас принимают участие терригенные образования уштоганской свиты среднего ордовика и прорывающие их интрузивные тела среднего и кислого состава крыккудукского комплекса.

Месторождение Арктас приурочено к экзо- и эндоконтактам малой интрузии - дайки диоритового состава, штокообразной и грибообразной формы. Малая интрузия, прорывающая терригенные образования уштоганской свиты относится к фазе малых интрузий Крыккудукского многофазового интрузивного комплекса позднеордовикского возраста.

Главная рудная зона приурочена к зоне штокверковой кварцево-сульфидной минерализации, мощностью 5-30 метров, протяженностью около 300 метров, локализованной в восточном контакте малой интрузии диорит – габбро-диоритового состава.

На месторождении развита зона окисления – гипергенных изменений. В зоне гипергенеза, усредненная граница которой проходит на глубине 40 метров от дневной поверхности, рудные минералы полностью окислены.

Настоящим проектом рассматривается промышленная разработка утвержденных запасов золотосодержащих руд.

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).

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 –  $55^{\circ}$ .

Углы откосов бортов карьера:

- в зоне коры выветривания –  $40-45^{\circ}$ .

Другие параметры:

- высота уступов на предельном борту – 10 м;

- ширина предохранительных берм – 5,0 м;

- ширина съезда – 10 м;

- руководящий уклон автодороги – 0,08 ‰.

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**

Почвенно-растительный слой складировается в склад ПРС. Вскрышные породы будут складироваться во внешних отвалах непосредственной близости от карьера. Объемы ПРС и вскрышных пород, подлежащих складированию по карьеру и параметры отвала и склада ПРС представлены в таблице 3.12. Параметры отвала вскрышных пород и склада ПРС по годам отработки представлены в таблице 3.13.

Таблица 3.12

**Объемы вскрышных пород, подлежащих складированию и параметры отвала и склада ПРС**

Наименование пород	Объем, тыс.м <sup>3</sup>	Площадь, тыс. м <sup>2</sup>	Высота, м	Кол-во ярусов	Угол откоса
ПРС	18,2	3346	5	1	30
Вскрышные породы	2240,3	68700	30	3	30

Таблица 3.13

**Параметры отвалов вскрышных пород по годам отработки**

Параметры	На конец соответствующего года отработки									
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Склад ПРС										
Объем	4,5	9,0	11,6	14,2	16,8	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2
Высота	2,5	2,5	3,5	4,0	5	5	5	5	5	5
Площадь	1656	3312	3312	3312	3312	3346	3346	3346	3346	3346
Отвал вскрышных пород										
Объем	221,1	442,2	663,3	884,4	1105,5	1326,6	1513,5	1734,6	1973,8	2240,3
Высота	10	10	10	20	20	20	25	30	30	30
Площадь	20341	40682	61023	68700	68700	68700	68700	68700	68700	68700

Выбору участков для размещения отвала и склада 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 отработываемом 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).

В плане 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 осуществляют 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 геолого-разведочные 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 метров 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 3.14

Наименование техники	Года отработки									
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
<b>Экскаватор Hitachi ZX400LCH-5G (добыча)</b>										
Фактическое количество смен	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	43,4
Общее количество смен (на 1 ед.)	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	48,2	43,4
Рабочий парк	1									
<b>Экскаватор Hitachi ZX400LCH-5G (вскрыша)</b>										
Фактическое количество смен	252,8	252,8	252,8	252,8	252,8	252,8	213,7	252,8	273,5	304,7
Общее количество смен (на 1 ед.)	252,8	252,8	252,8	252,8	252,8	252,8	213,7	252,8	273,5	304,7
Рабочий парк	1									
<b>Автосамосвал КАМАЗ 65115 (транспортирование руды на склад готовой продукции)</b>										
Фактическое количество смен	130,2	130,2	130,2	130,2	130,2	130,2	130,2	130,2	130,2	117,3
Общее количество смен (на 1 ед.)	43,4	43,4	43,4	43,4	43,4	43,4	43,4	43,4	43,4	39,1
Рабочий парк	3									
<b>Автосамосвал КАМАЗ 65115 (транспортирование вскрыши на отвал вскрышных пород)</b>										
Фактическое количество смен	683,7	683,7	683,7	683,7	683,7	683,7	578,0	683,7	739,7	824,1
Общее количество смен (на 1 ед.)	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9	227,9	192,6	227,9	246,6	274,7
Рабочий парк	3									
<b>Бульдозер Shantui SD-16 (отвалообразование, вспомогательные и планировочные работы)</b>										
Фактическое количество смен	119,5	119,5	119,5	119,5	119,5	119,5	101,0	119,5	129,2	144,0
Общее количество смен (на 1 ед.)	119,5	119,5	119,5	119,5	119,5	119,5	101,0	119,5	129,2	144,0
Рабочий парк	1									
<b>Бульдозер Shantui SD-16 (снятие ПРС)</b>										
Фактическое количество смен	2,5	2,5	1,4	1,4	1,4	0,8	-	-	-	-
Общее количество смен (на 1 ед.)	2,5	2,5	1,4	1,4	1,4	0,8	-	-	-	-
Рабочий парк	1									

Продолжение таблицы 3.14

Наименование техники	Года отработки									
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Фронтальный погрузчик ZL-50G (погрузка ПРС)										
Фактическое количество смен	4,7	4,7	2,7	2,7	2,7	1,5	-	-	-	-
Общее количество смен (на 1 ед.)	4,7	4,7	2,7	2,7	2,7	1,5	-	-	-	-
Рабочий парк	1									
Автосамосвал КАМАЗ 65115 (транспортирование ПРС)										
Фактическое количество смен	14,1	14,1	8,1	8,1	8,1	4,5	-	-	-	-
Общее количество смен (на 1 ед.)	4,7	4,7	2,7	2,7	2,7	1,5	-	-	-	-
Рабочий парк	3									
Фронтальный погрузчик ZL-50G (погрузка руды со склада)										
Фактическое количество смен	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	14,7
Общее количество смен (на 1 ед.)	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	14,7
Рабочий парк	1									
Автосамосвал КАМАЗ 65115 (транспортирование руды со склада на ЗИФ)										
Фактическое количество смен	757,2	757,2	757,2	757,2	757,2	757,2	757,2	757,2	757,2	681,9
Общее количество смен (на 1 ед.)	252,4	252,4	252,4	252,4	252,4	252,4	252,4	252,4	252,4	227,3
Рабочий парк	3									
Поливомоечная машина АПМ-10.0 на базе КАМАЗ 65115										
Фактическое количество смен	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
Общее количество смен (на 1 ед.)	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270
Рабочий парк	1									
Топливозаправщик АТЗ-12 Урал-4320										
Фактическое количество смен	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Общее количество смен (на 1 ед.)	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Рабочий парк	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 обработку 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 обработки 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 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 раздельно 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 водопритоки в карьер

Физико-географические, геолого-гидрогеологические условия района месторождения Арктас (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.

В настоящем плане горных работ рассматривается вариант карьера на месторождении Арктас, планируемый для отработки выветрелых руд зоны окисления, глубиной до 60 м. Параметры карьера приведены в таблице 4.1. Площади карьеров рассчитаны автоматизированным способом в программе Компас 3D.

Таблица 4.1

Параметры планируемого карьера на месторождении Арктас

Рабочая зона	Площадь карьера, м <sup>2</sup>
Месторождение Арктас	
поверхность	91080
дно	2644

Водопритоки 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:

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

где: S - площадь карьера по верху, м<sup>2</sup>;

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

T - средняя продолжительность таяния снега, сут.

По данным метеостанции п. Шортанды за период наблюдений с 1951 года по 1987 год среднее многолетнее количество твердых осадков составляет 85мм.

По формуле (4.1) приток воды в карьер составит:

$$Q = 91080 * 0,085 / 15 = 516,1 \text{ м}^3/\text{сутки}$$

По данным метеостанции п. Шортанды, за тот же период наблюдений, максимальное количество твердых осадков осенне-зимнего периода составляет 231мм, тогда максимально ожидаемые притоки при той же площади карьера по верху составит:

$$Q = 91080 * 0,231 / 15 = 1402,6 \text{ м}^3/\text{сутки}$$

Нормальный приток дождевых вод определяется по уравнению:

$$Q_d = Q_{oc.сут.} * \lambda * S / 24, (4.2)$$

где:  $Q_{oc.сут.}$  - среднесуточное количество осадков в метрах водяного столба.

Для июня месяца (наиболее дождливого по данным метеостанции п. Шортанды) составляет 0,01011м;

$\lambda$  - коэффициент поверхностного стока для бортов и дна карьера в скальных и глинистых породах в среднем составляет 0,85;

Тогда водоприток дождевых вод в карьеры составит:

$$Q_d = 0,01011 * 0,85 * 91080 / 24 = 32,6 \text{ м}^3/\text{час}$$

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:

$$Q_l = q_l * \lambda * S * \varphi. (4.3)$$

где:  $q_l$  - средняя интенсивность ливневого дождя  $0,0019 \text{ м}^3/\text{час.м}^2$ ;

$\varphi$  - коэффициент простираемости ливневого дождя, определяемый по специальному графику и равный 0,76;

Тогда водопитоки за счет ливневых осадков в карьеры составят:

$$Q_d = 0,0019 * 0,85 * 91080 * 0,76 = 111,8 \text{ м}^3/\text{час}$$

Приток подземных вод из слабонапорного водоносного комплекса в каждый из планируемых карьеров 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»)

$$Q_{\text{подз}} = S_{\text{ос}} * H * \mu / T + 2\pi k m H / l q(2,25at / R_{\text{пр}}), (4.4)$$

где:  $Q_{\text{подз}}$  - приток воды в карьер, м<sup>3</sup>/час;

$S_{\text{ос}}$  - усредненная площадь осушаемых пород в пределах контура карьера ниже уровня воды. Для карьера на месторождении Арктас 46862 м<sup>2</sup>.

$H$  - мощность обводненной зоны. Для всех карьеров 50м - 29м;

$\mu$  - 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 м<sup>3</sup>/сут для пород коры выветривания;

$T$  - время отработки карьеров: - 10 лет (3650 суток);

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

$$R_{\text{пр}} = 1,5\sqrt{at}; (4.5)$$

где:  $a$  - коэффициент уровнеспроводности = 1790 м<sup>2</sup>/сут

$$R_{\text{пр}} = 1,5\sqrt{1790*3650} = 3834,1 \text{ м}$$

Планируемый карьер месторождения Арктас

$$Q_{\text{подз}} = (46862*29*0,06/3650) + (2*3,14*0,112*29/lq(2,25*1790*3650/3834,1)) = 28,0 \text{ м}^3/\text{час}$$

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

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

## 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.

По предварительным расчетам суммарные объемы водопритоков варьируют в пределах 28-139,8 м<sup>3</sup>/сутки. Откачиваемую воду предусматривается использовать в качестве технической воды необходимой для полива технологических дорог, орошения горной массы.

## 5. ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 5.1 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 5.1.

Таблица 5.1

#### Перечень основного и вспомогательного горного оборудования

№№ п/п	Наименование оборудования	Потребное количество (шт.)
1	Экскаватор Hitachi ZX400LCH-5G	1
2	Автосамосвал КАМАЗ 65115, 15 тонн	3
3	Бульдозер Shantui SD-16	1
4	Фронтальный погрузчик ZL-50G	1
5	Автотопливазаправщик АТЗ-12 Урал-4320	1
6	Поливомоечная машина АПМ-10.0 на базе КАМАЗ 65115	1
7	Вахтовый автобус УРАЛ 3255-0013-61	1

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.

Таблица 5.2

#### Явочный состав трудящихся (карьер)

№№ п/п	Наименование оборудования	В смену	В сутки
1	Машинист экскаватора	1	2
2	Машинист бульдозера	1	2
3	Машинист погрузчика	1	2
4	Водители	5	10
Руководители и специалисты			
5	Горный мастер	1	2
6	Геолог	1	1
7	Маркшейдер	1	1
	Итого по карьере	10	20

Технические характеристики и параметры основного горнотранспортного оборудования приведены ниже.

### Экскаватор Hitachi ZX400LCH-5G



Рис. 5.1

Таблица 5.3

### Технические характеристики экскаватора Hitachi ZX400LCH-5G

Модель экскаватора		Hitachi ZX400LCH-5G
Тип экскаватора		Обратная лопата
Емкость ковша	м <sup>3</sup>	1,9
Максимальный радиус черпания на уровне стояния	м	10,6
Максимальная высота черпания	м	10,3
Максимальная высота разгрузки	м	7,2
Максимальная глубина черпания	м	7,4
Максимальная эффективная глубина черпания	м	7,2
Радиус поворота платформы	м	3,6
Продолжительность цикла	с	25

## Автосамосвал КАМАЗ 65115



Рис. 5.2

Таблица 5.4

## Технические характеристики автосамосвала КАМАЗ 65115

Наименование	Показатели
Масса перевозимого груза, кг	15 000
Снаряженная масса автомобиля, кг	10 125
Полная масса автомобиля, кг	25 200
Колесная формула	6x4
Максимальная скорость, км/час	100
Кабина	Трехместная
Двигатель	Cummins ISB6.7 E5 300 (Евро-5)
Номинальная мощность двигателя, л.с.	292
Максимальная частота вращения, об/мин	2 500
Максимальный крутящий момент, кг*м	111
Коробка передач	ZF 9S1310 - механическая, 9 ступенчатая
Колеса	11.00 R20 или 11.00 R22,5
Шины	11.00R20
Тормозная система	Пневматическая
Вместимость топливного бака, л	350
Самосвальная платформа	С задней разгрузкой, обогрев выхлопными газами
Объем платформы, куб.м	10
Грузоподъемность, тонн	15

## Бульдозер Shantui SD-16



Рис .5.3

Таблица 5.5

## Технические характеристики бульдозера Shantui SD-16

Наименование	Показатели
Модель двигателя	Shanghai SC11CB184G2B1
Эксплуатационная мощность	120,0 кВт
Эксплуатационная масса	14500-18000кг
РАМА ГУСЕНИЦЫ:	
ширина стандартных опорных пластин гусениц	510 мм
количество опорных пластин в одной гусенице	37
число опорных катков	6
дорожный просвет	445 мм
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ С БУЛЬДОЗЕРНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ:	5140 x 3388 x 3032 мм
ТИП ОТВАЛА:	прямой
ширина x высота	3,388 x 1,149 м
емкость отвала	4,5 м <sup>3</sup>
максимальное заглубление	0,54 м
максимальный подъем	1,095 м
РЫХЛИТЕЛЬ:	многозубовый
максимальное число зубьев	3
максимальное заглубление зубьев	540 мм

## Автотопливозаправщик АТЗ-12 Урал-4320



Рис. 5.4

Таблица 5.6  
Технические характеристики автотопливозаправщика АТЗ-12 Урал-4320

Базовое шасси	<u>Урал 4320-1912-72М</u>
Колесная формула	6х6
<b>Параметры масс</b>	
Полная масса АТЗ, кг	21 160
Снаряженная масса АТЗ, кг	10 870
<b>Цистерна</b>	
Вместимость цистерны, м <sup>3</sup>	12
<b>Насосная установка</b>	
Модель	СЦЛ-00А
Производительность, м <sup>3</sup> /час (л/мин)	21,6 (360)
Пропускная способность узла выдачи топлива, м <sup>3</sup> /час (л/мин), не менее	6 (100)
<b>Двигатель</b>	
Модель	<u>ЯМЗ-536 (ЕВРО-4)</u>

Тип	дизельный
Мощность, л.с.	285
<b>Коробка передач</b>	
Модель	ЯМЗ-1105
Раздаточная коробка	механическая, 5-ступенчатая
<b>Привод тормозной системы</b>	
Тип	Пневматический
<b>Шины</b>	
Модель	<u>Информация по шинам</u>
Размерность шин	425/85 R21
<b>Габаритные размеры автомобиля</b>	
Длина, мм	9 400
Ширина, мм	2 500
Высота, мм	3 200

Таблица 5.7

Технические характеристики поливомоечной машины АПМ-10.0 на базе КА-МАЗ 65115

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 5.8

Технические характеристики вахтового автобуса УРАЛ 3255-0013-61

<b>Параметры масс</b>	
Допустимая полная масса вахтового автобуса, кг	13 300
Снаряженная масса вахты, кг	11 550
Пассажировместимость, чел.	28 + 1 место в кабине водителя
<b>Двигатель</b>	

Модель	ЯМЗ-65674 (ЕВРО-5)
Тип	дизельный
Количество и расположение цилиндров	6, V-образное
Мощность двигателя, л.с. (кВт)	228 (167,5)
<b>Трансмиссия</b>	
Коробка передач	ЯМЗ-2361, механическая, 5-ступенчатая
<b>Привод тормозной системы</b>	
Тип	пневматический
<b>Шины</b>	
Размерность	425/85 R21 или 14.00 R20
<b>Система питания</b>	
Емкость топливных баков, л	300
<b>Габаритные размеры</b>	
Длина, мм	10 375
Ширина, мм	2 500
Высота, мм	3 230

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

## 6 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 недр, а также привести участки земли и другие природные объекты, нарушенные при использовании 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 обваловка вокруг карьера.

Отвал вскрышных пород рекультивируется. На техническом этапе рекультивации предусмотрено выколаживание 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 установить 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.

## **7. ПЕРЕРАБОТКА ОКИСЛЕННЫХ РУД**

Товарной продукцией месторождения будет являться золотосодержащая руда. Реализация руды планируется на ближайшую золотоизвлекательную фабрику Жолымбет.

Вторым вариантом переработки будет являться кучное или чановое выщелачивание, в соответствии с выполненными технологическими исследованиями ДГП «ВНИИЦВЕТМЕТ». Переработка методом кучного или чанового выщелачивания будет предусмотрена отдельным проектом.

Настоящий план горных работ не предусматривает переработку полезного ископаемого на месте (прикарьерная зона).

## **8 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН**

### **8.1 Решения по генеральному плану**

Основной деятельностью предприятия является добыча золотосодержащей руды месторождения Арктас открытым способом без дальнейшей её переработки. Товарной продукцией является золотосодержащая руда.

В состав предприятия входят:

- карьер;
- внешний отвал вскрыши;
- усреднительный склад руды;
- вахтовый поселок.

Размещение объектов производства по добыче золотосодержащих руд месторождения Арктас 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.

### **8.2 Электроснабжение**

Электроснабжение вахтового поселка предусматривается от дизельной электростанции - ДЭС-250. 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.

### **8.2.1 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.

Сопротивление 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.

### **8.3 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 из эксплуатационной скважины вахтового поселка. Вода питьевого качества соответствует Санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к водным источникам, 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 №209). Удаление сточных вод предусматривается вручную в выгребную яму (септик). 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 складываются 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 1,5x1,5 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.

#### **8.4 Автомобильные дороги**

В связи с тем, что отработка карьера будет производиться в течении 10 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 скользких 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.

### 8.4.1 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.

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

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

#### **9.1.1 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.

### **9.2 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.

### **9.3 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;
- б) 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 Арктас 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.

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

Породы месторождения относятся к крепким скальным породам. Процессы, которые могут возникнуть при отработке карьера (осыпи, промоины) относятся к низшей категории – умеренно опасным.

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 каналы 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 достаточно одного насоса ЦНС-180-85-К. На случай аварии или поломки насоса устанавливается резервный насос 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.

## 9.5 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 карьеров;
- 2) Для избежания прорывов поверхностных вод, стекающих к карьерам с более возвышенных мест водосборной площади, по периметру карьеров 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 карьеры;
- 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.),

По предварительным расчетам суммарные объемы водопритоков варьируют в пределах 28-139,8 м<sup>3</sup>/сутки. Откачиваемую воду предусматривается использовать в качестве технической воды необходимой для полива технологических дорог, орошения горной массы.

### 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).

Емкость зумпфов должна быть рассчитана на не менее 8-ми часовой нормальный водоприток. Возле зумпфов размещается насосная установка.

Откачиваемую воду предусматривается использовать в качестве технической воды необходимой для полива технологических дорог, а также в обогащительном производстве.

Контроль за исполнением вышеуказанных мероприятий возлагается на горного мастера предприятия.

## **9.6 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 Арктас 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.

## **9.7 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.

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

### **9.8.1 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.

## **9.8.2 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, четко, конкретно: (Например) - «ПОЖАР НА ТЕРРИТОРИИ ПРОМПЛОЩАДКИ», «ПОЖАР-ВЗРЫВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОМПЛОЩАДКИ».

## **10 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 объектам, 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 2015 года; 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.

### **10.1 Обеспечение безопасных условий труда**

#### **10.1.1 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 сдаче 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 Арктас 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 Арктас 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 установка шлагбаума и поста охраны с круглосуточной охраной, в случае наличия полевых дорог перекрытие проездов путём перекапывания подходов и проездов на границе участка, установка информационных щитов, запрещающих нахождение на территории объекта посторонних лиц, обваловка карьера по периметру.

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

### **10.1.2.1 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.

### **10.1.2.2 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.

### **10.1.2.3 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».

#### **10.1.2.4 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.

#### **10.1.2.5 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.

### 10.1.2.6 Техника безопасности при осушении и водоотливе

В соответствии с п. 2383 Правил при отработке обводненных (водонасыщенных) месторождений, пластов, участков принимаются меры по предварительному осушению карьера (дренажу) через систему дренажных скважин, подземных горных выработок.

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.

## **10.2 Производственная санитария**

### **10.2.1 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 поливомоечной машиной АПМ-10.0 на базе КАМАЗ 65115.

Общая средняя длина орошаемых внутривыездных и внутрикарьерных автодорог, отвалов вскрыши, и забоев составит 5,0 км. Расход воды при поливе автодорог – 0,3 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:

$$S_{см} = Q * K / q = 10000 * 3 / 0,3 = 100000 \text{ м}^2$$

где:

Q = 10000 л – емкость цистерны;

K = 3 – количество заправок;

q = 0,3 л/м<sup>2</sup> – расход воды на поливку.

Потребное количество поливомоечных 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 поливомоечная машина АПМ-10.0 на базе КАМАЗ 65115, с учетом использования на орошении горной массы на экскавации и полива горной массы, складываемой в отвал.

Суточный расход воды на орошение автодорог и забоев составит:

$$V_{сут} = S_{об} * q * n * N_{см} = 100\,000 * 0,3 * 1 * 2 = 60\,000 \text{ л} = 60,0 \text{ м}^3$$

где:

N<sub>см</sub> = 2 – количество смен поливки автодорог и забоев.

### 10.2.2 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 Арктас 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 годовых исследований атмосферного воздуха.

### **10.2.3 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.

### **10.2.4 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 геолого-разведочные 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.

### **10.2.5 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 не превышение 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;

б) 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, природных 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.

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.

### 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.

## **ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение 1

Утверждаю

Генеральный директор

ТОО «Алтын Жиек»

Дьяков Ю.А.

2021 г.



**Техническое задание  
на разработку плана горных работ для разработки окисленных  
золотосодержащих руд месторождения Арктас**

I. Общие данные	
1.1. Наименование предприятия «Заказчика»	ТОО «Алтын Жиек»
1.2. Местонахождение объекта	Акмолинская область, Аккольский район
1.3. Основание для проектирования	Наличие утвержденных запасов золотосодержащих руд месторождения Арктас
1.4. Стадийность проектирования	Разработка в I стадию. План горных работ.
1.5. Проектная организация	ТОО «АЛАИТ».
1.6. Источник финансирования	Собственные средства ТОО «Алтын Жиек».
1.7. Мощность предприятия по добыче	По эксплуатационной руде. Всего – 742,06 тыс.тонн: 1-9 года – 74,95 тыс.тонн/год 10 год – 67,51 тыс.тонн
1.8. Технология переработки руды	Планом горных работ не предусматривается.
II. Исходные положения для плана горных работ	
2.1. Сырьевая база	Месторождение Арктас
2.2. Утверждение запасов ГКЗ РК	Протокол утверждения запасов ГКЗ РК
2.3. Топографическая основа	Предоставляется ТОО «Алтын Жиек»
2.4. Режим работы предприятия	Круглогодичный, 365 рабочих дней, вахта 15 дн. Режим работы карьера - в две смены, продолжительностью 11 часов.
2.5. Тип, транспортного, технологического и вспомогательного оборудования	Предусмотреть проектом.
2.6. Источники обеспечения предприятия:	
- Сырьем	Запасы месторождения Арктас
- Электроэнергией	Электроснабжение промплощадки будет осуществляться от дизельных электростанций
- Теплом	Теплоснабжение планируется осуществлять от электронагревателей
- Водой	- техническое и питьевое водоснабжение привозное
- ГСМ	Предусматривается автозаправщик, заправка осуществляется на рабочих местах.

2.7. Рекомендуемые основные технологические процессы	Разработка технологической части и аппаратурной схемы заказчик осуществляет самостоятельно отдельным проектом.
2.8. Отвалообразование	Предусмотреть проектом
2.9 Буровзрывные работы.	Исходя из того, что весь объем руды находится в окисленной зоне – буровзрывные работы не предусматриваются
2.10. Ремонт машин и оборудования	Мелкий ремонт машин и оборудования производится в базовом поселке Каратобе. Капитальный ремонт машин и оборудования производится в специализированных организациях за пределами промышленной площадки
2.11. Водоотлив и водоотвод	Предусмотреть откачку карьерной воды в пруд-испаритель, насосом. Выбор местоположения, строительство и параметры пруда-испарителя рассматриваются отдельным проектом строительства пруда-испарителя, который разрабатывается специализированной организацией, имеющей соответствующую лицензию.
2.12. Социально-бытовые условия	В поселке Каратобе имеется комплекс объектов, обеспечивающий проживание, питание и санитарно-бытовое обслуживание.
2.13. Строительство	Не требуется.
2.14. Требования к проекту	Проектные решения разработать в соответствии с действующим законодательством Республики Казахстан.
2.15. Исходные документы и материалы	Предоставляются Заказчиком
2.16. Воздействие деятельности предприятия на окружающую природную среду	Предусмотреть проект «Оценка воздействия на окружающую среду».
2.17. Охрана труда и ТБ	Предусмотреть раздел планом горных работ.
2.18. Элементы системы разработки	Высота добычного уступа – 10 м. Высота вскрышного уступа – 10 м. Угол откоса борта – 40-45°. Угол откоса рабочего уступа – 60°. Угол откоса уступа при погашении – 55°.

## Приложение 2

## Расчет производительности экскаватора Hitachi ZX400LCH-5G при выемке горной массы

Наименование	Усл. об.	Ед. изм.	Руда	Вскрыш
Часовая производительность	Qчас			
$Q_{\text{час}}=3600 \cdot E \cdot K_{\text{н}} / T_{\text{ц}}$		м <sup>3</sup> /час	246,2	246,2
$Q_{\text{час}}=3600 \cdot E \cdot K_{\text{н}} / T_{\text{ц}} \cdot q$		т/час	138,3	114,5
где: емкость ковша;	E	м <sup>3</sup>	1,9	1,9
коэфф. наполнения ковша;	K <sub>н</sub>	-	0,9	0,9
оперативное время на цикл экскавации;	T <sub>ц</sub>	сек.	25,0	25,0
объемный вес	q	т/м <sup>3</sup>	1,78	2,15
Сменная производительность	Qсмен	м <sup>3</sup> /см	874,8	874,8
$Q_{\text{смен}}=(T_{\text{см}}-T_{\text{пз}}-T_{\text{отд}}-(T_{\text{лн}}+T_{\text{тп}}) \cdot K_1) \cdot V_{\text{а}} \cdot K_{\text{над}} \cdot K_{\text{сел}} \cdot K_{\text{бвр}} \cdot K_{\text{нег}} \cdot K_{\text{м}} \cdot K_{\text{пов}} / (T_{\text{па}}+T_{\text{уа}})$				
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 подъездов	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>а</sub>	м <sup>3</sup>	6,6	6,6
$V_{\text{а}}=V / K_{\text{раз}}; V_{\text{а}} = Q_{\text{пр}} / q$				
принятая грузоподъемность а/с	Q <sub>пр</sub>	т	15	15
геометрический объем кузова;	V	м <sup>3</sup>	10,0	10,0
коэфф. разрыхления породы;	K <sub>раз</sub>	-	1,50	1,50
коэфф. надежности экскаватора;	K <sub>над</sub>	-	0,92	0,92
коэфф. учитывающий ведение БВР;	K <sub>бвр</sub>	-	1	1
коэфф. учитывающий селекцию;	K <sub>сел</sub>	-	0,92	0,92
коэфф. учитывающий наличие негабаритов;	K <sub>нег</sub>	-	0,90	0,90
коэфф. учитывающий отработку влажных и смерзшихся грунтов;	K <sub>м</sub>	-	0,90	0,90
коэфф. учитывающий работу с углом поворота более 140°	K <sub>пов</sub>	-	1	1
время погрузки автосамосвала:	T <sub>па</sub>	мин.	2,5	2,5
$T_{\text{па}} = T_{\text{ц}} \cdot N_{\text{к}} / 60;$				
количество ковшей, погружаемых в автосамосвал;	N <sub>к</sub>	шт.	6	6
$N_{\text{к}} = V_{\text{а}} / V_{\text{к}}$				
объем ковша в плотном теле;	V <sub>к</sub>	м <sup>3</sup>	1,27	1,27
время установки самосвала под погрузку	T <sub>уа</sub>	мин	0,50	0,5
Суточная производительность	Qсут	м <sup>3</sup> /сут	1749,6	1749,6
$Q_{\text{сут}} = Q_{\text{смен}} \cdot n,$				
где: число смен в сутки	n	шт.	2	2
Годовая производительность	Qгод	тыс. м <sup>3</sup> /год	603,6	603,6
$Q_{\text{год}} = Q_{\text{сут}} \cdot T_{\text{год}},$		тыс. т/год	1074,4	1297,74
Где: годовое время работы экскаватора;	Tгод	сут.	345	345
$T_{\text{год}} = T_{\text{к}} - T_{\text{рем}} - T_{\text{кл}} - T_{\text{пер}}$				
календарное время работы карьера;	T <sub>к</sub>	су т.	365	365
время простоя по метеоусловиям;	T <sub>кл</sub>	сут.	10	10
время на технологические перегоны;	T <sub>пер</sub>	сут.	10	10

## Приложение 3

## Расчет производительности самосвала КАМАЗ 65115 при транспортировке горной массы

Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели	
		руда	вскрыша
Вид транспортируемого груза		руда	вскрыша
Qп - грузоподъемность а/с	т	15	15
Vш - объем платформы с шапкой	м <sup>3</sup>	10	10
Vк – объем горной массы в целике в ковше экскават.	м <sup>3</sup>	1,27	1,27
Крд – количество рабочих дней в году	шт	345	345
Ксм – количество смен	шт	1	2
Тсм – время одной смены	мин	660	660
ℓф - расстояние транспортирования (фактич.)	км	1,2	1,2
ℓпр – приведенное расстояние транспортирования	км	1,56	1,56
ℓпр=(ℓф+Кп*hn/1000+Кс*hc/1000)*1-0.2*Уус)			
где, hn - высота подъема груза	м	30	30
hc – высота спуска груза	м	0	0
Кп – коэф. приведения высоты подъема		12	12
Кс – коэф. приведения высоты спуска		8	8
Уус – удельный вес участков пути с усовершенствованным покрытием		0	0
Уус = ℓус / ℓгар			
ℓус – длина участков пути с усоверш.покрытием	км	0	0
ℓгар – расстояние от гаража до карьера	км	1	1
Vср – средняя скорость движения	км/час	30	30
Тхд – время хода в обоих направлениях	мин	6,24	6,24
j – объемный вес горной массы	т/м <sup>3</sup>	1,78	2,15
Кп – категория горной массы		III	III
Кр – коэф. разрыхления		1,5	1,5
Qм – грузоподъемность а/с при максимальном использовании емкости кузова с шапкой	т	11,87	14,33
Qм = Vш * j/Кр			
Qпр – принятая грузоподъемность а/с	т	15	15
Qп ≥ Qпр ≤ Qм			
Vа – объем горной массы в целике кузова авто/с	м <sup>3</sup>	6,6	6,6
Vа = Qпр / j			
Забой: тупиковый (1), фронтальный (0)		0	0
tпн – время установки под погрузку	мин	0,5	0,5
tп – время на погрузку одного а/с	мин	2,5	2,5
где, количество ковшей nk= Va / Vк	шт	6	6
tцоп – оперативное время одного цикла экскавации	сек	25	25
Время в работе в смену	мин	600	660
tож – время ожидания у экскаватора	мин	0,4	0,4
tпр – время установки под разгрузку	мин	0,6	0,6
tр – время разгрузки одного а/с	мин	0,7	0,7
Тоб = Тхд+ tп +tп +toж +tпр +tпн	мин	10,94	10,94
Тобс – время обслуживания рабочего места	мин	10	10
Тпз – время выполнения подготовительно-заключительных операций	мин	40	40
Тпт – время перерывов в работе самосвала	мин	60	60
Тлн – время на личные надобности	мин	10	10
Нсм – сменная производительность а/с	м <sup>3</sup>	323,4	323,4
Нсм = Va * N			
где, N – количество рейсов а/с в смену	шт	49	49
N = (Тсм-Тобс-Тпз-Тлн-Тпт) / Тоб			
Нг – годовая производительность а/с	тыс.т.	212,0	212,0
Нг = Нсм*Ксм*Крд*Ккл / 1000, где			
Ккл – коэф., учитывающий влияние климата		0,95	0,95
Пг – годовой пробег а/с рабочего парка	тыс.км	105,49	105,49
Пг = 2*N*ℓпр*Ксм*Крд			

G – годовой расход дизтоплива	т	35,5	35,5
$G = \text{Пг}/100 * \text{р} * \text{jm} * \text{Км} * \text{Кз} * \text{Кг}$			
р – расход дизтоплива на 100км пробега	л	32	32
Коэффициенты, учитывающие:			
Км – расход топлива на маневры		1,1	1,1
Кз – повышение расхода топлива в зимнее время		1,06	1,06
Кг – расход горючего для внутригаражных нужд		1,1	1,1
jm – удельный вес топлива	т/м <sup>3</sup>	0,82	0,82
Wг – годовая производительность карьера	тыс.м <sup>3</sup>	42,11	266,5
Ар – рабочий парк автосамосвалов	шт	0,23	1,45
$\text{Ар} = \text{Wг}/\text{Нг} * \text{Кн}$ , где			
Кн – коэф. неравномерности		1,15	1,15
Аокр – округленный рабочий парк	шт	2	2
Аи – инвентарный парк	шт	2	2
$\text{Аи} = \text{Ар} * \text{Ки}$		0,28	1,74
Ки – коэф. инвентарности		1,2	1,2
Прп – годовой пробег всего рабочего парка	тыс.км	24,26	152,96
$\text{Прп} = \text{Пг} * \text{Ар}$			
Срп – годовой расход дизтоплива рабочим парком	т	8,17	51,48
$\text{Срп} = G * \text{Ар}$			

## Приложение 4

## Расчет производительности самосвала КАМАЗ 65115 при транспортировке руды на ЗИФ

Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели
Вид транспортируемого груза		руда
$Q_n$ - грузоподъемность а/с	т	15
$V_{ш}$ - объем платформы с шапкой	м <sup>3</sup>	10
$V_k$ – объем горной массы в целике в ковше экскават.	м <sup>3</sup>	1,27
Крд – количество рабочих дней в году	шт	345
Ксм – количество смен	шт	1
Тсм – время одной смены	мин	660
$\ell_f$ - расстояние транспортирования (фактич.)	км	30
$\ell_{пр}$ – приведенное расстояние транспортирования	км	30
$\ell_{пр} = (\ell_f + K_n * h_n / 1000 + K_c * h_c / 1000) * 1 - 0.2 * U_{ус}$		
где, $h_n$ - высота подъема груза	м	0
$h_c$ – высота спуска груза	м	0
$K_n$ – коэф. приведения высоты подъема		12
$K_c$ – коэф. приведения высоты спуска		8
$U_{ус}$ – удельный вес участков пути с усовершенствованным покрытием		0
$U_{ус} = \ell_{ус} / \ell_{гар}$		
$\ell_{ус}$ – длина участков пути с усоверш. покрытием	км	0
$V_{ср}$ – средняя скорость движения	км/час	60
$T_{хд}$ – время хода в обоих направлениях	мин	30
$j$ – объемный вес горной массы	т/м <sup>3</sup>	1,78
$K_n$ – категория горной массы		III
$K_p$ – коэф. разрыхления		1,5
$Q_m$ – грузоподъемность а/с при максимальном использовании емкости кузова с шапкой	т	11,87
$Q_m = V_{ш} * j / K_p$		
$Q_{пр}$ – принятая грузоподъемность а/с	т	15
$Q_n \geq Q_{пр} \leq Q_m$		
$V_a$ – объем горной массы в целике кузова авто/с	м <sup>3</sup>	6,6
$V_a = Q_{пр} / j$		
Забой: тупиковый (1), фронтальный (0)		0
$t_{пн}$ – время установки под погрузку	мин	0,5
$t_n$ – время на погрузку одного а/с	мин	2,5
где, количество ковшей $n_k = V_a / V_k$	шт	6
$t_{оп}$ – оперативное время одного цикла экскавации	сек	25
Время в работе в смену	мин	600
$t_{ож}$ – время ожидания у экскаватора	мин	0,4
$t_{пр}$ – время установки под разгрузку	мин	0,6
$t_p$ – время разгрузки одного а/с	мин	0,7
$T_{об} = T_{хд} + t_n + t_p + t_{ож} + t_{пр} + t_{пн}$	мин	34,7
$T_{обс}$ – время обслуживания рабочего места	мин	10
$T_{пз}$ – время выполнения подготовительно-заключительных операций	мин	40
$T_{пт}$ – время перерывов в работе самосвала	мин	60
$T_{лн}$ – время на личные надобности	мин	10
$N_{см}$ – сменная производительность а/с	м <sup>3</sup>	99
$N_{см} = V_a * N$		
где, $N$ – количество рейсов а/с в смену	шт	15
$N = (T_{см} - T_{обс} - T_{пз} - T_{лн} - T_{пт}) / T_{об}$		
$N_g$ – годовая производительность а/с	тыс.т.	32,447
$N_g = N_{см} * K_{см} * K_{рд} * K_{кл} / 1000$ , где		
$K_{кл}$ – коэф., учитывающий влияние климата		0,95
$P_g$ – годовой пробег а/с рабочего парка	тыс.км	310,5
$P_g = 2 * N * \ell_{пр} * K_{см} * K_{рд}$		
$G$ – годовой расход дизтоплива	т	102,05

$G = \text{Пг}/100 * \text{р} * \text{jm} * \text{Км} * \text{Кз} * \text{Кг}$		
р – расход дизтоплива на 100км пробега	л	32
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
jm – удельный вес топлива	т/м <sup>3</sup>	0,82
Wг – годовая производительность карьера	тыс.т	74,95
Ар – рабочий парк автосамосвалов	шт	2,65
$\text{Ар} = \text{Wг}/\text{Нг} * \text{Кн}$ , где		
Кн – коэф. неравномерности		1,15
Аокр – округленный рабочий парк	шт	3
Аи – инвентарный парк	шт	3
$\text{Аи} = \text{Ар} * \text{Ки}$		3,19
Ки – коэф. инвентарности		1,2
Прп – годовой пробег всего рабочего парка	тыс.км	931,5
$\text{Прп} = \text{Пг} * \text{Ар}$		
Grп – годовой расход дизтоплива рабочим парком	т	306,15
$\text{Grп} = G * \text{Ар}$		

## Расчет производительности бульдозера при отвалообразовании и снятии ПРС

Наименование	Усл. обо- знач.	Ед. изм.	Показатели
Сменная производительность при перемещении $Q_{см}=(3600 \cdot T_{см} \cdot V \cdot K_{у} \cdot K_{в} \cdot K_{п}) / (K_{р} \cdot T_{ц})$ где: продолжительность смены; <b>объем грунта в плотном состоянии, перемещаемый бульдозером;</b> <b>коэффициент, учитывающий потери грунта в процессе перемещения;</b> <b>коэффициент разрыхления;</b> <b>коэффициент использования во времени;</b> <b>коэффициент, учитывающий влияние уклона;</b> $T_{ц}=l_1/v_1+l_1/v_2+t_{п}+2t_{р};$ <b>время, затраченное на переключение скоростей;</b> расстояние транспортирования грунта; скорость при движении с грузом; тоже при движении порожняком; время одного разворота бульдозера	$Q_{см.п.}$  $T_{см}$ $V$  $K_{п}$  $K_{р}$ $K_{в}$ $K_{у}$ $T_{ц}$ $t_{п}$ $l_1$ $v_1$ $v_2$ $t_{р}$	$м^3/см$  час $м^3$  -  - - - сек сек м м/сек м/сек сек	1851,4  11 4,5  0,8  1,1 0,8 1,1 61,6 9,0 25,0 1,4 1,7 10
Суточная производительность $Q_{сут}=Q_{см.п.} \cdot n$ где: число смен в сутки.	$Q_{сут}$  $n$	$м^3/сут$  шт	3702,8  2
Годовая производительность $Q_{год}=Q_{сут} \cdot T_{год}$ где годовое время работы; $T_{год}=T_{к} - T_{кл} - T_{пер}$ календарное время работы карьера; время простоя по метеоусловиям; время на технологические перегоны.	$Q_{год}$  $T_{год}$  $T_{к}$ $T_{кл}$ $T_{пер}$	тыс. $м^3$  сут  сут сут сут	1277,4  345  365 10 10
Рабочий парк бульдозеров $A_{р} = W_{г} / Q_{год} \cdot K_{н}$ годовая производительность карьера коэф. неравномерности $A_{и} = A_{р} \cdot K_{и}$ округленный рабочий парк инвентарный парк коэффициент инвентарного парка	$A_{р}$  $W_{г}$ $K_{н}$  $A_{окр}$ $A_{и}$ $K_{и}$	шт  тыс. $м^3$   шт шт	0,24  266,5 1,15 0,29 1 1 1,2

## Приложение 6

Расчет производительности погрузчика ZL50  
при погрузке руды и ПРС в самосвалы КАМАЗ 65115 (15 т)

Наименование	Усл. обо- знач.	Ед. изм.	Показатели	
			ПРС	Руда
Сменная производительность погрузчика $Q_{см}=(3600 \cdot T_{см} \cdot E \cdot K_n \cdot K_{и}) / (K_p \cdot T_{ц})$ где: продолжительность смены; <b>емкость ковша погрузчика;</b> <b>коэффициент наполнения ковша;</b> <b>коэффициент использования;</b> <b>коэффициент разрыхления пород;</b> продолжительность цикла	$Q_{см}$	$м^3/см$	3528	2587,2
	$T_{см}$	час	11	11
	$E$	$м^3$	3	3
	$K_n$		0,7	0,7
	$K_{п}$		0,7	0,7
	$K_p$		1,1	1,5
	$T_{ц}$	сек	15	15
Суточная производительность $Q_{сут}=Q_{см} \cdot n$ , где: число смен в сутки.	$Q_{сут}$	$м^3/сут$	7056	5174,4
	$n$	шт	2	2
Годовая производительность $Q_{год}=Q_{сут} \cdot T_{год} \cdot K_{кл}$ , где годовое время работы; $T_{год}=T_k - T_{рем} - T_{кл}$ календарное время работы карьера; время простоя в ремонтах; время простоя по метеоусловиям;	$Q_{год}$	тыс. $м^3$	2434,3	1785,1
	$T_{год}$	сут	345	345
	$T_k$	сут	365	365
	$T_{рем}$	сут	10	10
	$T_{кл}$	сут	10	10

## ПРОТОКОЛ № 1726-16-У

**заседания Государственной комиссии  
по запасам полезных ископаемых Республики Казахстан**

Технико-экономического обоснования промышленных кондиций с подсчетом запасов золотосодержащих руд месторождений Арктас и Шолак-Карасу Аксу-Жолымбетской контрактной территории в Акмолинской области

17 ноября 2016 года	г. Астана
ПРИСУТСТВОВАЛИ:	
Заместитель Председателя Комиссии	Надырбаев А.А.
Члены Комиссии:	Суиндыкова Н.С. Байбатыров М.Ж. Исаев А.К. Калашникова Ж.К. Карибаев Ж.К.
Эксперты ГКЗ	Абулгаев М.К. Шапорова – Карпович В.И. Юсупова Н.Т.
Авторы отчета:	Нищенко П.А. Дараев А.И.
ПРИГЛАШЕННЫЕ:	
от Управления экспертизы недр	Карабалинова Ф.Б.
от ТОО «Алтын Жиек»	Дьяков Ю.А. Фахрутдинов Р.С.
<b>Председательствовал</b>	<b>Надырбаев А.А.</b>

На рассмотрение Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых Республики Казахстан Центрально-Казахстанским межрегиональным департаментом геологии и недропользования «Центрказнедра» и Товариществом с ограниченной ответственностью «Алтын Жиек» представлен отчет «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». Отчет составлен ТОО «ГРС консалтинг», авторы отчета: Нищенко П.А., Дараев А.И., и др.

Отчет состоит из 3 книг, 2 папок и 1 тетради: 188 страниц основного текста, 528 страниц текстовых и табличных приложений и 30 графических приложений на 46 листах.

Дополнительно к отчету представлен Контрольный подсчет запасов, состоящий из 57 страниц текста и табличных приложений и 6 графических приложений на 6 листах.

### **1. ПО ДАННЫМ, СОДЕРЖАЩИМСЯ В ОТЧЕТЕ:**

Административно Аксу-Жолымбетская площадь, с находящимися в ее пределах оцениваемыми месторождениями Арктас и Шолак-Карасу, расположена в Акмолинской области, на территории с развитой инфраструктурой. Расстояния до районного центра г. Акколь - 120 км, до г. Кокшетау – 295 км, до г. Астана – 130 км, расстояние до ближайшей ж.д. станции Шортанды – 85 км.

Право недропользования на проведение разведки и добычи золота имеет ТОО «Алтын Жиек» согласно Контракта № 1731 от 03.05.2005. В соответствии с дополнением № 5 от 12.02.2015 года срок действия Контракта продлен на два года с момента регистрации Дополнения.

Поиски золоторудных месторождений в регионе проводятся с 30-х годов прошлого века, после открытия кварцево-жильных месторождений Аксу, Бестюбе, Жолымбет. В начале 80-х годов в практику работ был внедрен высокопроизводительный способ бурения с гидротранспортом керна (КГК), в результате геологами ЦКПГО были открыты месторождения Мартовское, Степок, Теллур, многочисленные рудопроявления и точки минерализации.

В период 2005-2015 годов, ТОО «Алтын-Жиек» на Аксу-Жолымбетской площади, проводились геологоразведочные работы с целью обнаружения и разведки месторождений золота. В результате работ, на сегодняшний день, обнаружено и разведано два мелких золоторудных месторождения Арктас и Шолак-Карасу, связанных с развитием зоны окисления по минерализованным зонам штокверкого, прожилкового типа с рассеянной сульфидной минерализацией.

Ранее месторождения Арктас и Шолак-Карасу не оценивались и на государственном балансе полезных ископаемых не числятся.

Настоящий отчет составлен по результатам геологоразведочных работ, проведенных недропользователем в 2005-2015 гг. Авторами произведен повариантный подсчет запасов золота на обоих месторождениях, разработаны промышленные кондиции для подсчета запасов окисленных руд для открытой добычи, произведен основной подсчет запасов золота на месторождениях Арктас и Шолак-Карасу.

Технико-экономические параметры промышленных кондиций для подсчета запасов окисленных руд месторождений Арктае и Шолак-Карасу определены на основе оценки повариантного подсчета запасов при следующих вариантах бортового содержания золота: 0,2; 0,3 и 0,5 г/т.

Результаты геолого-экономической оценки запасов месторождений Арктае и Шолак-Карасу свидетельствуют, что в обоих случаях положительный эффект от разработки месторождений достигается при значении бортового содержания золота 0,2 г/т. Рентабельность производства характеризуется не высокими значениями: 3,86 % на месторождении Арктае и 4,38 % на месторождении Шолак-Карасу.

На основании анализа технико-экономических показателей разработки, к утверждению рекомендуются следующие параметры промышленных кондиций для подсчета запасов окисленных руд:

- бортовое содержание золота для окисленных руд открытой добычи – 0,2 г/т;
  - минимальная мощность рудных тел, включаемых в подсчет – 1,5 м;
  - максимальная мощность прослоев пустых пород или некондиционных руд, включаемых в подсчет – 3 м;
  - минимальный коэффициент рудоносности, для оконтуривания площадей рудных геологических блоков – 0,1
  - запасы для открытой разработки подсчитываются в контуре обоснованного карьера, показанного на трехмерных моделях, разрезах и планах;
  - запасы за контуром карьера отнести к забалансовым.
- К утверждению представлены следующие запасы окисленных золотосодержащих руд:

Параметры	Единицы измерения	Категории запасов		
		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	Забаланс
месторождение Шолак-Карасу				
Руда золота	тыс.т	907,56	1459,20	36,11
Ср. содерж. золота	кг	460,97	808,3	11,8
	г/т	0,51	0,55	0,37
месторождение Арктае				
Руда золота	тыс.т	594,95	154,61	-
Ср. содерж. золота	кг	498,23	73,3	-
	г/т	0,84	0,47	-

**2. РАССМОТРЕВ ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ,** экспертные заключения Абултаева М.К., Юсуповой Н.Т., Шапоровой-Карпович В.И., а также протокол Центрально-Казахстанской межрегиональной комиссии по запасам полезных ископаемых МД «ЦентрКазнедра» № 1548 от 05 ноября 2015 г.,

**ГКЗ ОТМЕЧАЕТ:**

2.1. Представленные на государственную экспертизу материалы по содержанию и оформлению в целом соответствует требованиям ГКЗ РК, предъявляемым к материалам ТОО кондиций на твердые полезные ископаемые, позволяют оценить качество проведенных работ и выполнить проверку подсчета запасов. Качество графических материалов удовлетворительное. Геологическое

*Протокол ГКЗ РК 1726-16-V от 17 ноября 2016 года*

строение месторождений, характеристики рудоносности и рудных тел изучены довольно полно.

Аксу-Жолымбетская площадь расположена в восточной части Степнякского синклинория и сложена стратифицированными отложениями верхнего кембрия-среднего ордовика (уштоганская свита), вулканогенными и вулканогенно-осадочными отложениями среднего ордовика (сагская свита). Широко развита площадная кора выветривания по всем типам пород. Мощность коры выветривания изменяется от первых метров до 70-80 метров.

В геологическом строении участка месторождения Арктас принимают участие терригенные образования уштоганской свиты среднего ордовика и прорывающие их интрузивные тела среднего и кислого состава крыккудукского комплекса. Главная рудная зона приурочена к зоне штокверковой кварцево-сульфидной минерализации, мощностью 5-30 метров, протяженностью около 300 метров, локализованной в восточном контакте малой интрузии диорит – габродиоритового состава. Центральная зона, в эндоконтакте интрузии имеет мощность 5-8 метров. На месторождении развита зона окисления – гипергенных изменений. В зоне гипергенеза, усредненная граница которой проходит на глубине 40 метров от дневной поверхности, рудные минералы полностью окислены.

Месторождение Шолак-Карасу расположено в гранитоидах эндоконтактовой зоны Крыккудукского интрузива. В гранитоидах широко развиты процессы березитизации, тонко-редко-прожилкового окварцевания с сульфидами, сульфиды также присутствуют в виде редкой мелкой вкрапленности. С зонами гидротермально-измененных пород связано золотое оруденение. Руды редковкрапленные, малосульфидные.

По сложности геологического строения месторождения Арктас и Шолак-Карасу отнесены ко второй группе сложности, с чем следует согласиться. Рудоносные зоны характеризуются сложной формой часто с резко меняющимися мощностями и качеством руды; наблюдается неравномерный характер распределения полезного компонента. В отчете приводится необходимый статистический анализ и расчет коэффициентов вариации по мощности и содержанию золота.

2.2. Методика разведки на месторождениях Арктас и Шолак-Карасу отвечает их геологическим особенностям, и определена исходя из характера оруденения и положения месторождений в приповерхностной зоне. Для наиболее полной оценки месторождений с учетом сложности их геологического строения принят горно-буровой способ разведки. Разведка проводилась наклонными колонковыми скважинами, и вертикальными скважинами КГК.

На месторождении Арктас пробурено 155 скважин общим объемом 7949,8 п.м., из них 22 наклонных колонковых (2223,2 п.м) и 133 скважин КГК по зоне окисления (5726,6 п.м); пройдено 2 канавы, объемом 357 м<sup>3</sup>. На месторождении Шолак-Карасу пробурено 456 скважин общим объемом 18012,1 п.м., из них 37 наклонных колонковых (2770,2 п.м) и 419 скважин КГК по зоне окисления (15241,9 п.м); пройдено 55 канав, объемом 8299,7 м<sup>3</sup>.

Выход керна при бурении скважин КГК составил до 100%. Средний выход керна по всем колонковым скважинам, участвующим в подсчете запасов, составил 90,9%, в т.ч. по рудным интервалам – 89,8%.

Разведочная сеть в южной и центральной частях оцениваемой рудной зоны месторождения Арктас (разведочные линии 1-8) сложилась наиболее равномерная 50-40x20-10 м; в северной части (разведочные линии 8-13), разведочная сеть сложилась менее равномерная – 20(30)-50(54)x50-10(20) м.

На месторождении Шолак-Карасу, в северо-западной части рудной зоны, в пределах разведочных линий 1-12, разведочная сеть сложилась равномерно и составила 50\*10-20 м, а в юго-восточной части, в пределах разведочных линий 12-38, сложилась неравномерная разведочная сеть 50-100x60-10 м.

В целом, достигнутые параметры разведочной сети на обоих месторождениях свидетельствуют о достаточно плотном их геологическом изучении.

2.3. Для оконтуривания рудных тел в пространстве, выяснения закономерностей распределения полезного компонента, технологических исследований, применялось керновое, бороздвое и технологическое опробование. Основной вид опробования – керновое. Скважины опробовались непрерывно по всей длине. Методика отбора керновых и бороздовых проб общепринятая. Обработка проб, а также основные аналитические исследования производились в лаборатории ТОО «НПЦ Реактив». Коэффициент неравномерности распределения полезного компонента при пробоподготовке принят максимально надежным 1, что целесообразно для руд, характеризующихся высокой неравномерностью распределения полезного компонента.

Основным методом химико-аналитических исследований являлся атомно-абсорбционный метод с количественным определением содержания золота: на месторождении Арктас было проведено 3848 анализов, на месторождении Шолак-Карасу – 10073 анализа.

Внутренний контроль анализов по классам содержания производился в лаборатории ТОО НПЦ «Реактив». Внешний контроль производился в лаборатории ТОО «Центргеоланалит». Результаты статистической обработки контрольных анализов показывают, что воспроизводимость анализов, является удовлетворительной. Результаты внешнего геологического контроля также свидетельствуют об отсутствии систематической погрешности и удовлетворительном качестве аналитической основы подсчета запасов.

Для выяснения границы зоны окисления на обоих месторождениях проведены в достаточном объеме фазовый анализ форм нахождения компонентов в руде и вмещающих породах ( $Fe_{общ}$ ,  $Fe_{сульф}$ ,  $Fe_{окс}$ ); работы проводились в лаборатории ТОО «Центргеоланалит».

2.4. Химический состав и технологические свойства руд месторождений Арктас и Шолак-Карасу изучались в лаборатории ДГП «ВНИИЦВЕТМЕТ».

Для технологических исследований окисленных руд на месторождении Арктас отобрана одна технологическая проба весом 322,0 кг; на месторождении Шолак-Карасу – пять малых технологических проб весом 50-53 кг. Руды месторождений характеризуются схожими минералогическим и химическим составами; значимых содержаний попутных компонентов не установлено.

Результаты технологических исследований однозначно доказывают возможность переработки окисленной золотосодержащей руды месторождений Арктас и Шолак-Карасу методом кучного выщелачивания. Конечной продукцией технологической схемы переработки руд рассматривается сплав Доре. Качество и

полнота технологических исследований обеспечили разработку ДТИ «ВНИИцветмет» технологического регламента переработки руд методом кучного выщелачивания. Экспериментально установлено, что на месторождении Арктас извлечение золота (от руды) на сорбент – активированный уголь – составляет 69,81%. Расчетное извлечение золота в товарную продукцию (сплав Доре) в промышленных условиях для исследованного типа руды месторождения Арктас составит 60,2%.

По результатам планирования руд месторождения Шолак-Карасу в режиме чанового перколяционного выщелачивания установлено, что извлечение золота в продуктивные растворы составляет 75-77,7%. Извлечение золота в продуктивный раствор при кучном выщелачивании композита агломерированной руды составит 69,31%.

Вместе с тем, результаты опытов свидетельствуют, что для извлечения золота из исследуемых руд месторождений Арктас и Шолак-Карасу выщелачивание цианидом приемлемо, но характеризуется достаточно высокими потерями в кечах кучного выщелачивания (до 0,4 г/т), ниже они при чановом выщелачивании – 0,23-0,22 г/т, что согласуется с кондиционными параметрами, принятыми для оценки месторождений.

2.5. Гидрогеологические и горнотехнические условия месторождений оцениваются как простые, с чем можно согласиться.

Водопритоки в карьеры будут формироваться главным образом, за счет атмосферных осадков, выпадающих непосредственно на площади месторождений. Максимально возможные водопритоки оцениваются в 54,59 м<sup>3</sup>/час на месторождении Арктас и 14,25 м<sup>3</sup>/час на месторождении Шолак-Карасу.

Для обоснования гидрогеологических и горнотехнических условий разработки месторождений Арктас и Шолак-Карасу в настоящем отчете используются данные эксплуатируемого и близко расположенного, в аналогичных гидрогеологических условиях, месторождения Степок, а также данные наблюдений за историческими карьерами в районе работ.

Определение объемного веса окисленных руд на обоих месторождениях производилось по отобранным монолитам из канав и керн скважин. В расчет средних параметров объемного веса включены монолиты только из зоны окисления, отобранные не глубже 50 м на обоих месторождениях. Определения выполнены по 17 образцам на месторождении Арктас и 16 образцам на месторождении Шолак-Карасу.

Средняя объемная масса руды в сухом состоянии по месторождению Арктас составила 1,78 г/см<sup>3</sup>, по месторождению Шолак-Карасу составила 1,92 г/см<sup>3</sup>. Данные параметры принимаются для подсчета запасов окисленных руд.

2.6. Повариантный подсчет запасов на месторождениях Арктас и Шолак-Карасу выполнен методом геологических блоков с использованием коэффициента рудоносности. Подсчет запасов проиллюстрирован необходимыми графическими приложениями; схема блокировки запасов окисленных руд принимается в проекции на горизонтальную плоскость.

Повариантный подсчет запасов выполнен по вариантам бортового содержания 0,2 г/т, 0,3 г/т, 0,5 г/т; для установления внешних границ оруденения дополнительно выделены интервалы рудных пересечений по варианту бортового

содержания золота 0,1 г/т, но подсчет по этому варианту не производился. Коэффициент рудоносности определялся во всех скважинах по всей площади разведки как площадной показатель. Выделение геологических блоков производилось с использованием минимального значения коэффициента рудоносности с учетом экстраполяции параметров крайней рудной скважины на середину расстояния сложившейся разведочной сети (не более 25 метров) на вертикальных разрезах и на плане в проекции на горизонтальную плоскость. В качестве минимального значения коэффициента рудоносности принято значение 0,1. Оконтуривание и подсчет запасов производились раздельно по каждому варианту бортового содержания.

Расчеты средних подсчетных параметров выполнены в программе MS Excel, заверены в программе Micromine 2013, и возражений не вызывают.

Выбор значений минимальной мощности рудных тел, максимальной мощности пустых прослоев в кондициях для подсчета запасов сделан на основе анализа статистических, геологических, горнотехнических данных по строению зоны окисления и характеру распределения золота в рудных телах и структуре рудоносной зоны.

Минимальная мощность рудных тел, включаемых в подсчет запасов, определена путем анализа распределения по классам мощностей рудных пересечений, выделенных в скважинах, и составила 1,5м. Данный показатель отвечает особенностям геологического строения рудной зоны окисленной части месторождений Арктас и Шолак-Карасу. Однако, учитывая опыт разработки аналогичных месторождений, в целях оптимизации селективной отработки рудных залежей, минимальную мощность рудных тел рекомендуется принять 1,0м.

Максимально допустимая мощность прослоев пустых пород или некондиционных руд, включаемых в контур подсчета запасов, принята равной 3м. Это соответствует принятой системе разработки.

В целом, принятый метод подсчета запасов, вычисления подсчетных параметров и основные принципы оконтуривания рудных тел возражений не вызывают.

2.7. Финансово-экономические расчеты выполнены по трем вариантам бортового содержания золота: 0,2, 0,3 и 0,5г/т. Товарной продукцией является золото в сплаве Доре. Стоимость золота принята на уровне сложившихся за последние годы цен на мировом рынке и обоснована в разделе конъюнктурный обзор. Возможность повышения цен рассмотрена при анализе чувствительности.

Результаты повариантной геолого-экономической оценки запасов месторождений Арктас и Шолак-Карасу свидетельствуют, что в обоих случаях положительный эффект от разработки месторождений достигается лишь при значении бортового содержания золота 0,2г/т; рентабельность производства характеризуется значениями 3,86% на месторождении Арктас и 4,38% на месторождении Шолак-Карасу. Прочие варианты эксплуатации месторождений характеризуются отрицательной рентабельностью. В пользу варианта бортового содержания золота 0,2г/т свидетельствуют и складывающиеся горнотехнические условия.

Результаты анализа чувствительности, приведенные в отчете, свидетельствуют о высокой уязвимости проекта отработки.

В ходе рассмотрения, по рекомендации независимого эксперта (Юсуповой Н.Т.), авторами был выполнен вариант технико-экономической оценки совместной последовательной отработки месторождений Арктас и Шолак-Карасу, с учетом имеющихся замечаний и предложений к финансово-экономической модели. В этом случае вариант бортового содержания золота 0,5г/т также характеризуется отрицательной рентабельностью; вариант 0,3г/т характеризуется минимальной положительной рентабельностью (на уровне 4%); рентабельность варианта борта 0,2г/т составила 13%.

На основании геолого-экономической оценки повариантного подсчета запасов, к утверждению рекомендуется бортовое содержание золота 0,2г/т.

2.8. Основной подсчет запасов окисленных руд по обоим месторождениям выполнен по бортовому содержанию условного золота 0,2 г/т. В процессе анализа баз геологоразведочных данных ураганных содержаний не выявлено.

При основном подсчете запасов была произведена оптимизация карьеров, в результате которой на месторождении Шолак-Карасу по горнотехническим условиям была выделена забалансовая часть запасов; разница в запасах повариантного и основного подсчетов незначительна (не более 1%), и находится в пределах точности подсчета. На месторождении Арктас забалансовые запасы не выделялись, так как к этой категории относятся небольшие экстраполированные объемы рудоносных зон, выходящие за генеральный контур предполагаемого карьера и надежность их низкая.

Находящиеся в контуре планируемых карьеров запасы месторождений Арктас и Шолак-Карасу классифицированы в соответствии со степенью разведанности по категориям С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>. Оконтуривание рудных зон проведено по данным вертикальных скважин КГК; данные опробования колонковых скважин авторами использованы при расчете средних содержаний.

Вместе с тем, независимым экспертом Абулгаевым М.К., в качестве выводов экспертизы, озвучено мнение о недостаточной надежности данных бурения К1 К для кондиционного подсчета запасов, и необходима заверка колонковыми скважинами. По результатам Рабочего рассмотрения рекомендовано авторам произвести Контрольный подсчет запасов по наиболее крупному блоку защищаемого варианта на месторождении Арктас, традиционным способом геологических разрезов, с использованием данных колонкового бурения, без данных скважин КГК.

В целях обоснования достоверности подсчета запасов, выполненного по данным скважин КГК авторами, по требованию экспертизы, выполнен контрольный подсчет запасов месторождения Арктас исключительно по наклонным скважинам колонкового бурения по наиболее изученному блоку 1С<sub>1</sub>. Разведочная сеть колонковых скважин составила 50x50(25) м.

Контрольный подсчет запасов, производился традиционным способом вертикальных параллельных разрезов в пределах разведочных линий 3 и 7, с экстраполяцией данных выклинивания по простиранию на половину расстояния между профилями. Компьютерный расчет средних содержаний, объемов блоков, подсчет запасов произведены в программе Excel. Построение геолого-подсчетных разрезов, оконтуривание рудных сечений, расчет площадей вертикальных сечений проведены в программах Corel Draw, MapInfo. Выделение рудных пересечений

(интервалов) по скважинам выполнено вручную в программе Excel. Расчеты подсчетных параметров замечаний не вызывают.

В контрольном подсчете запасов участвует 19 колонковых скважин из 22 пробуренных. Все скважины колонкового бурения опробованы с интервалом 1 метр, с учетом литологии.

Сопоставление результатов контрольного подсчета запасов методом разрезов, с использованием данных только колонкового бурения, с результатами основного подсчета методом блоков по данным скважин КГК, свидетельствует о расхождении в запасах руды и металла на 5,5%, по содержанию золота – на 0,1% (увеличение по контрольному подсчету). Таким образом, можно говорить о высокой степени достоверности основного варианта подсчета запасов.

### 3. ГКЗ РК ПОСТАНОВЛЯЕТ:

3.1. Согласиться, с учетом выполненных корректировок, с применением следующих параметров кондиций для подсчета запасов окисленных золотосодержащих руд месторождений Арктас и Шолак-Карасу для условий открытой разработки:

- бортовое содержание золота для окисленных руд открытой добычи – 0,2 г/т;
- минимальная мощность рудных тел, включаемых в подсчет – 1,0 м;
- максимальная мощность прослоев пустых пород или некондиционных руд, включаемых в подсчет – 3,0 м;
- запасы за контуром карьера отнести к забалансовым.

3.2. Запасы блока IC<sub>1</sub> месторождений Арктас, наиболее разведанного, достоверность которых подтверждена Контрольным подсчетом запасов, классифицировать по категории C<sub>1</sub>. Прочие запасы месторождения Арктас и Шолак-Карасу, принимая во внимание методику проведения работ и методы аналитических исследований, классифицировать по категории C<sub>2</sub>.

3.3. Утвердить запасы месторождений Арктас и Шолак-Карасу по состоянию на 01.01.2016 г. в следующих количествах по категориям:

Параметры	Единицы измерения	Категории запасов		
		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	Забалансовые
месторождение Шолак-Карасу				
Руда	тыс.т	-	2366,76	36,11
золото	кг	-	1269,27	11,8
Ср. содерж. золота	г/т	-	0,54	0,37
месторождение Арктас				
Руда	тыс.т	627,64	121,92	-
золото	кг	527,75	43,78	-
Ср. содерж. золота	г/т	0,84	0,36	-

3.4. Рекомендовать недропользователю:

- продолжить геологоразведочные работы на флангах месторождения с целью расширения минерально-сырьевой базы;

*Протокол ГКЗ РК 1726-16-У от 17 ноября 2016 года*

- выбор техники и технологии проведения геологоразведочных работ и аналитических исследований должны обеспечивать получение достоверных исходных данных для последующей оценки оруденения;
- продолжить технологические исследования с целью повышения качества промпродукта, а также оценки применимости технологии чанового выщелачивания для переработки окисленных руд месторождений Арктас и Шолак-Карау.

**Заместитель председателя Комитета  
геологии и недропользования,  
Заместитель председателя ГКЗ РК**



**А. Надырбаев**