

**ПРОЕКТНАЯ КОМПАНИЯ “АНТАЛ”**

А15А0F7, РК, г. Алматы, бульвар Бухар Жырау 33, БЦ «Женис», оф.50  
тел: (727) 376 33 42, 376 36 52, эл. почта: office@antal.kz

Утверждаю  
Директор ТОО «ДЕМЕУ КОК-ТАС»  
Е.Е. Алимбетов  
2024 г.



**План горных работ месторождения Алкамерген  
в Павлодарской области**

Предприятие (заказчик): ТОО ««ДЕМЕУ КОК-ТАС»  
Объект: месторождение Алкамерген  
Часть: Пояснительная записка  
Номер договора: №04-ДКТ

Ген. директор ТОО "АНТАЛ"  П.А. Цеховой

Исп. директор ТОО "АНТАЛ"  М.Б. Аманкулов

Алматы, 2024

Настоящий «План горных работ месторождения Алкамерген в Павлодарской области», выполнен проектной компанией "АНТАЛ" в полном соответствии с требованиями Задания на проектирование, полученного от ТОО «ДЕМЕУ КОКТАС».

Работы осуществлялись Исполнителем на основании Государственной лицензии на проектирование горных производств №002726 от 10 апреля 2009 г, Государственной лицензии на проектирование ГСЛ №001199 от 27 апреля 2000 г, Государственной лицензии на природоохранное проектирование, нормирование для 1 категории хозяйственной и иной деятельности 01714Р от 26 ноября 2014 г.

При исполнении проектной документации руководствовались требованиями Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» и другими государственными нормами, правилами, стандартами, действующими на территории Республики Казахстан.

Ген. директор ТОО "АНТАЛ"



П.А. Цеховой



**СОСТАВ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ***Договор №04-ДКТ от «04» апреля 2024 г.*

Наименование	Исполнитель
<b>План горных работ месторождения Алкамерген в Павлодарской области</b>	ТОО «АНТАЛ»  г. Алматы 2024 г.
Пояснительная записка.	
Текстовые приложения.	
Графические приложения.	



## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ген. директор ТОО «АНТАЛ»,  
горный инженер



П.А. Цеховой

Исполнительный директор,  
горный инженер



М.Б. Аманкулов

Начальник горного отдела,  
горный инженер



В.В. Грязнов

Начальник СЭО



А.В. Ливицкий

Ведущий специалист,  
инженер-проектировщик



А.А. Токтаров

Ведущий специалист,  
инженер-проектировщик



О.В. Грязнова

Ведущий специалист,  
инженер-проектировщик



Б.А. Маханов

Инженер-проектировщик



Ж.М. Юсупов

Ответственный исполнитель,  
горный инженер



И.В. Храбрых



## ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК ТАБЛИЦ .....	9
СПИСОК РИСУНКОВ .....	11
СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ .....	12
ГЛАВА 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ПОЛОЖЕНИЯ.....	13
1.1 Географо-экономическая характеристика района.....	14
ГЛАВА 2. ГЕОЛОГИЯ И ЗАПАСЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ .....	16
2.1 Краткое геологическое строение месторождения Алкамерген .....	16
2.1.1 Геологическая позиция месторождения Алкамерген в общей геологической структуре .....	18
2.1.2 Группа сложности геологического строения месторождения .....	19
2.2 Характеристика рудных тел полезных ископаемых .....	19
2.3 Гидрогеологические условия разработки месторождения.....	30
2.4 Запасы месторождения Алкамерген.....	30
2.5 Эксплуатационная разведка .....	30
ГЛАВА 3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ .....	32
3.1 Существующее состояние горных работ и рельеф местности .....	32
3.2 Горнотехнические условия разработки. Виды и методы работ по добыче полезных ископаемых .....	33
3.3 Границы и параметры карьера .....	35
3.4 Устойчивость бортов карьера .....	38
3.5 Система разработки.....	41
3.6 Вскрытие месторождения.....	41
3.7 Определение потерь и разубоживания руд.....	42
3.8 Обоснование выемочной единицы .....	47
3.9 Режим работы предприятия.....	47
3.10 Очередность отработки запасов. Календарный график открытых горных работ .....	47
3.11 Горно-капитальные и горно-подготовительные работы. Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов .....	50
3.12 Выбор типоразмера экскаваторов и самосвалов .....	50
3.13 Техника и технология буровзрывных работ .....	52
3.13.1 Расчет параметров буровзрывных работ .....	53
3.13.2 БВР в контурной зоне .....	59
3.13.3 Расчет радиусов опасных зон при взрывных работах .....	60
3.14 Экскавация .....	62
3.15 Карьерный транспорт.....	65
3.16 Вспомогательные работы .....	72
3.17 Проветривание карьера и борьба с пылью .....	75
3.17.1 Проветривание .....	75
3.17.2 Борьба с пылью .....	76
ГЛАВА 4. ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ .....	78
4.1 Выбор способа и технологии отвалообразования.....	78
4.2 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании .....	79
4.2.1 Расчет производительности бульдозера .....	81
4.3 Мероприятия по обеспечению устойчивости отвала .....	81



ГЛАВА 5. СКЛАДИРОВАНИЕ .....	83
5.1 Складирование руды .....	83
5.2 Почвенно-растительный слой .....	84
ГЛАВА 6. КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ .....	85
6.1 Геологическое строение участка .....	85
6.2 Гидрогеологические условия участка .....	85
6.3 Расчёт водопритоков .....	85
6.3.1 Характеристика водоотведения .....	85
6.3.2 Расчет подземных водопритоков .....	86
6.3.3 Расчет притока дождевых осадков .....	87
6.3.4 Расчет притока ливневых осадков .....	87
6.3.5 Расчет притока за счет снеготаяния .....	88
6.4 Водоотлив .....	89
6.4.1 Расчет насосов .....	90
6.4.2 Водоотлив карьера .....	90
6.4.3 Водоотлив подотвальных и складских вод .....	91
6.5 Пруд–испаритель .....	91
6.5.1 Общие сведения .....	91
6.5.2 Типовая схема устройства пруда- испарителя .....	92
6.5.3 Расчет вместимости пруда- испарителя .....	92
ГЛАВА 7. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ .....	93
7.1 Общая схема электроснабжения .....	93
7.1.1 Электроснабжение насосных станций .....	93
7.1.2 Освещение .....	94
7.1.3 Защитное заземление .....	95
7.2 Расчет электрических нагрузок .....	95
ГЛАВА 8. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН .....	96
8.1 Основные объекты месторождения .....	96
8.2 Участок недр (участок добычи) .....	97
ГЛАВА 9. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ .....	99
9.1 Рекультивация нарушенных земель .....	99
9.1.1 Краткая характеристика земель на площади работ .....	99
9.2 Технический этап рекультивации .....	100
9.2.1 Консервация карьера .....	100
9.2.2 Консервация склада руды по борту $Au < 0.3$ г/т .....	100
9.2.3 Ликвидация отвала вскрышных пород .....	101
9.2.4 Ликвидация склада руды по борту $Au > 0.3$ г/т .....	101
9.2.5 Ликвидация пруда-испарителя .....	101
9.3 Расчет оборудования на выполнение работ по консервации и ликвидации .....	101
ГЛАВА 10. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР .....	103
10.1 Выемочная единица .....	103
10.2 Потери и разубоживание .....	103
10.3 Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр .....	104
10.3.1 Мероприятия по охране почв и недр .....	105
10.3.2 Мероприятия по охране атмосферы .....	105



10.4 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ .....	107
10.4.1 Геолого-маркшейдерский контроль за деформацией бортов карьера .....	108
10.5 Мониторинг состояния устойчивости прибортовых массивов карьера .....	111
10.6 Органы государственного контроля за охраной недр .....	112
10.7 Научно-исследовательские работы .....	113
<b>ГЛАВА 11. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ .....</b>	<b>114</b>
11.1 Промышленная безопасность.....	114
11.1.1 Перечень факторов и основных возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий .....	115
11.1.2 Основные результаты анализа опасностей и риска.....	116
11.1.3 Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности.....	117
11.1.4 Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях .....	118
11.1.5 Оснащение системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга карьерной техники .....	120
11.1.6 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний .....	120
11.2 Обеспечение промышленной безопасности .....	130
11.2.1 Горные работы.....	130
11.2.2 Буровзрывные работы .....	131
11.2.3 Выемочно-погрузочные работы .....	133
11.2.4 Мероприятия по безопасной работе при планировке отвала .....	134
11.2.5 Автомобильный транспорт.....	135
11.2.6 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозера .....	137
11.2.7 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок.....	137
11.2.8 Системы связи и сигнализации, автоматизация производственных процессов .....	138
11.2.9 Водоотливные установки.....	139
11.3 Пожарная безопасность .....	140
11.4 Охрана труда и промышленная санитария .....	141
11.4.1 Борьба с пылью и вредными газами, проветривание .....	142
11.4.2 Борьба с производственным шумом и вибрациями .....	144
11.4.3 Административно-бытовые и санитарные помещения .....	144
11.4.4 Медицинская помощь .....	145
11.4.5 Водоснабжение и водоотведение.....	146
11.4.6 Освещение рабочих мест.....	146
11.4.7 Контроль выдачи нарядов и выполнения сменных заданий .....	147
11.4.8 Санитарно-защитная зона вокруг производственных площадок объекта открытых горных работ .....	149
<b>ГЛАВА 12. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА .....</b>	<b>150</b>
12.1 Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия .....	151
12.1.1 Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера .....	152

12.2 Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте .....	154
12.3 Система оповещения о чрезвычайных ситуациях .....	157
12.4 Резервы финансовых и материальных ресурсов для ликвидации последствий природных и техногенных чрезвычайных ситуаций на проектируемом объекте ..	158
12.5 Средства и мероприятия по защите людей.....	158
12.5.1 Мероприятия по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств .....	158
12.5.2 Мероприятия по обучению работников действиям при аварийных ситуациях .....	159
12.5.3 Мероприятия по защите персонала.....	161
12.5.4 Эвакуационные мероприятия.....	162
12.5.5 Организация системы обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты .....	163
ГЛАВА 13. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	165
13.1 Базовые условия и методика расчетов .....	165
13.2 Расчет инвестиционных издержек.....	166
13.3 Источники и условия финансирования .....	166
13.4 Капитальные затраты .....	166
13.5 Амортизационные отчисления.....	167
13.6 Потребность в трудовых ресурсах.....	168
13.7 Эксплуатационные затраты .....	168
13.8 Затраты на выполнение обязательств недропользователя .....	169
13.9 Себестоимость .....	169
13.10 Финансовый анализ проекта .....	170
13.10.1 Расчет доходов от продаж и чистой прибыли .....	170
13.10.2 Прогноз потока денежной наличности и прогноз отчета о прибылях и убытках .....	170
13.10.2.1 Прогноз отчета о прибылях и убытках .....	170
13.10.2.2 Прогноз потоков денежных средств.....	170
13.10.3 Анализ эффективности проекта .....	170
13.11 Выводы .....	172
Приложения к ТЭЧ.....	172
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	189

## СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.1 – Координаты угловых точек месторождения Алкамерген.....	13
Таблица 2.1 - Средние содержания рудных интервалов Северной рудной зоны, по результатам бороздового опробования .....	21
Таблица 2.2 - Средние содержания рудных интервалов Северной рудной зоны, по результатам кернового опробования .....	21
Таблица 2.3 - Средние содержания рудных интервалов Юго-Восточной рудной зоны, по результатам бороздового опробования.....	24
Таблица 2.4 - Средние содержания рудных интервалов Юго-Восточной рудной зоны, по результатам кернового опробования .....	25
Таблица 2.5 - Примерное отношение минералов в шлифах.....	28
Таблица 2.6 – Запасы месторождения Алкамерген.....	30
Таблица 3.1 – Инженерно-геологические свойства пород.....	34
Таблица 3.2 – Физико-механическая характеристика основных горных пород .....	35
Таблица 3.3 – Параметры конструктивных элементов карьера.....	36
Таблица 3.4 – Основные параметры карьера.....	37
Таблица 3.5 – Расчет ширины транспортной бермы.....	38
Таблица 3.6 – Значение потерь и разубоживания (Пт и Рт).....	43
Таблица 3.7 – Поправочные коэффициенты .....	44
Таблица 3.8 – Расчет потерь и разубоживания.....	44
Таблица 3.9 – Погоризонтные объемы геологических запасов .....	45
Таблица 3.10 – Погоризонтные объемы эксплуатационных запасов.....	46
Таблица 3.11 – Календарный график разработки месторождения .....	48
Таблица 3.12 – Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов .....	50
Таблица 3.13 – Технические характеристики бурового станка Atlas Copco ROC L8 .....	52
Таблица 3.14 – Параметры буровзрывных работ .....	56
Таблица 3.15 – Техничко-экономические показатели буровзрывных работ.....	57
Таблица 3.16 – Радиусы опасных зон при взрывных работах .....	61
Таблица 3.17 – Расчет производительности экскаватора .....	63
Таблица 3.18 – Расчет основных показателей экскавации.....	64
Таблица 3.19 – Сводные показатели транспортировки .....	67
Таблица 3.20 – Расчет количества самосвалов на транспортировке вскрыши .....	68
Таблица 3.21 – Расчет количества самосвалов на транспортировке руды .....	70
Таблица 3.22 – Перечень вспомогательного оборудования на ОГР .....	73
Таблица 3.23 – Расчет проветриваемости карьера .....	75
Таблица 3.24 – Расход воды на полив дорог.....	77
Таблица 4.1 – Объемы размещения вскрышных пород.....	78
Таблица 4.2 – Показатели работы отвального хозяйства .....	79
Таблица 5.1 – Параметры склада руды по борту Au>0.3 г/т.....	83
Таблица 5.2 – Параметры склада руды по борту Au<0.3 г/т.....	84
Таблица 6.1 – Основные параметры карьера .....	85
Таблица 6.2 – Основные параметры отвала.....	86
Таблица 6.3 – Основные параметры рудного склада .....	86
Таблица 6.4 – Расчет водопритока подземных вод в карьер.....	87
Таблица 6.5 – Расчет водопритока дождевых вод.....	87



Таблица 6.6 – Расчет водопритока ливневых вод .....	88
Таблица 6.7 – Расчет водопритока за счет снеготаяния .....	89
Таблица 6.8 – Водопритоки .....	89
Таблица 6.9 – Исходные данные для подбора насосов.....	89
Таблица 6.10 – Расчеты трубопроводов и потерь водовода.....	90
Таблица 6.11 – Характеристики насосов ЦНС .....	90
Таблица 6.12 – Объем и размеры зумпфов .....	91
Таблица 6.13 – Расчеты по пруду-испарителю.....	92
Таблица 7.1 – Расчет электрических нагрузок по горным работам .....	95
Таблица 8.1 – Перечень основных объектов генерального плана.....	96
Таблица 8.2 – Координаты угловых точек участка недр (добычи) .....	98
Таблица 9.1 – Расчет оборудования и продолжительности выполнения работ по консервации .....	102
Таблица 9.2 – Расчет оборудования и продолжительности выполнения работ по выколаживанию .....	102
Таблица 10.1 - Мероприятия по охране, рациональному и комплексному использованию недр по месторождению .....	106
Таблица 11.1 - Наиболее опасные сценарии возможных аварий .....	116
Таблица 12.1 - Перечень основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию наиболее опасных аварий на месторождении Алкамерген.....	154
Таблица 13.1 - Ставки налогов и обязательных платежей .....	165
Таблица 13.2 – Структура инвестиционных вложений .....	166
Таблица 13.3. – Список оборудования .....	167
Таблица 13.4 - Ставки амортизационных отчислений .....	167
Таблица 13.5– Себестоимость .....	169



## СПИСОК РИСУНКОВ

Рис. 3.1 – План рельефа местности.....	32
Рис. 3.2 – План Карьера на конец отработки .....	36
Рис. 3.3 – Поперечный профиль транспортной бермы .....	38
Рис. 3.4 – КЗУ Северный борт разрез по профилю 3-3 .....	40
Рис. 3.5 – КЗУ Южный борт разрез по профилю 3-3.....	40
Рис. 3.6 – Экскаватор SDLG E6650FEN.....	51
Рис. 3.7 – HOWO ZZ5707V3840L (50 тонн).....	51
Рис. 3.8 – Размещение бурового станка на уступе .....	52
Рис. 3.9 – Схема щелеобразования на предельном контуре уступа .....	59
Рис. 4.1 – Проектный контур отвала вскрышных пород .....	79
Рис. 4.2 – Схема бульдозерного отвалообразования .....	80
Рис. 7.1 – Передвижная дизельная электростанция типа ЭД-...-Т400-1РПМ11.....	93
Рис. 7.2 – Осветительная мачта типа Atlas Copco V4+ .....	94
Рис. 8.1 – Генеральный план месторождения.....	97
Рис. 8.2 – Картограмма расположения участка .....	98



**СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ**

Номер листа	Название листа	Инв. номер (приложение)	Масштаб
1	Топографический план	292.ПГР	1:2000
2	Генеральный план месторождения на конец отработки	292.ПГР	1:2000
3	Геологическая карта месторождения Алкамерген	292.ПГР	1:2000
4	Картограмма расположения участка	292.ПГР	1:5000
5	Поперечный разрез по профилю 1-1	292.ПГР	1:1000
6	Поперечный разрез по профилю 2-2	292.ПГР	1:1000
7	Поперечный разрез по профилю 3-3	292.ПГР	1:1000
8	Поперечный разрез по профилю 4-4	292.ПГР	1:1000



## ГЛАВА 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ПОЛОЖЕНИЯ

Основанием для составления настоящего «Проекта плана горных работ месторождения Алкамерген в Павлодарской области» послужил *Договор №04-ДКТ от «04» апреля 2024 г.* между **ТОО «ДЕМЕУ КОК-ТАС» (Заказчик)** и **ТОО «АНТАЛ» (Исполнитель)**.

Месторождение Алкамерген было открыто, в 1948 г. С.М. Музалёвым (ГОК «Майкаинзолото»), как рудопроявление золота в кварц-баритовой жиле.

В 2018-2023 гг. геологами ТОО «Демеу Кок-Тас» на месторождении Алкамерген проведены геологоразведочные работы. В результате этих работ, ранее выявленные рудные зоны, были прослежены по простиранию и на полную видимую мощность канавами, на глубину разведочными скважинами. Было пробурено 31 скважина глубиной от 121 м до 372,0 м, пройдено 27 канав общей длиной 2341 пог.м. По результатам работ выполнен подсчет запасов золота и серебра по утвержденным промышленным кондициям, с выделением окисленной и сульфидной части золотосодержащих руд месторождения Алкамерген.

Правом недропользования на проведение разведки и добычи на месторождении Алкамерген обладает ТОО «ДЕМЕУ КОК-ТАС», на основании Контракта №4729-ТПИ от 08.12.2015 г.

Координаты угловых точек месторождения Алкамерген приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Координаты угловых точек месторождения Алкамерген

Угловые точки	Координаты угловых точек	
	Северная широта	Восточная долгота
1	51° 06′ 26,00″	76° 33′ 50,00″
2	51° 06′ 26,00″	76° 34′ 58,00″
3	51° 05′ 30,00″	76° 34′ 58,00″
4	51° 05′ 30,00″	76° 33′ 50,00″

Общая площадь месторождения составляет 2,28 км<sup>2</sup>.

Месторождение Алкамерген находится в Майском районе Павлодарской области, в 65 км к югу-востоку от г. Майкаин и в 140 км от областного центра - г. Павлодар.

На месторождении выделены две рудные зоны: Северная и Юго-Восточная. В пределах Северной рудной зоны выделяется одно рудное тело (№1), в пределах Юго-Восточной рудной зоны - три рудных тела (№2, №3 и №4).

Руды месторождения сульфидные, основные рудные минералы представлены пиритом, сфалеритом, галенитом, халькопиритом, встречающихся в значительном количестве.

Проектом плана горных работ предусматривается отрабатывать месторождение открытым способом – в контурах одного карьера, с применением буровзрывных работ.

Режим горных работ принимается круглосуточный (2 смены по 12 часов в сутки), 365 рабочих дней в году. Работы вахтовым методом, две вахты в месяц.

Период эксплуатации - 23 года.



Производственная мощность 120 тыс. т/год.

Заданная производительность будет обеспечена набором соответствующего горнотранспортного оборудования.

При составлении «Проекта плана горных работ месторождения Алкамерген в Павлодарской области» использовались следующие исходные материалы, представленные заказчиком:

1. Задание на проектирование.
2. Отчет с подсчетом запасов золото-серебряных руд месторождения Алкамерген в Павлодарской области, по состоянию на 01.01.2025 г.
3. Блочная модель.
4. Топографическая съемка, на основе изысканий.
5. Графические материалы (геологические планы, карты, схемы, разрезы).

На основании данных материалов, в соответствии с действующими нормами и правилами, а также в полном соответствии с согласованными требованиями к Плану горных работ произведены все проектные расчеты и выполнены графические материалы.

### 1.1 Географо-экономическая характеристика района

**Административное положение.** Месторождение Алкамерген расположено в Майском районе, Павлодарской области, в 65 км в юго-восточном направлении от г. Майкаин и в 140 км от областного центра - г. Павлодар.

Ближайшая железнодорожная станция Коктобе (п. Коктобе) расположена в 80 км к северо-востоку от участка работ.

Наиболее крупный населенный пункт Жана Акшиман, расположен в 40 км к югу, юго-востоку от месторождения.

Географические координаты месторождения - 51°06'10" с.ш. и 76°34'13" в.д.

**Дороги.** Дорожная сеть слабо развита. Грунтовые и полевые дороги, проходящие по суглинкам и глинистым грунтам, в период дождей и снеготаяния труднопроходимы для автотранспорта. Поселок Новый Акшиман с населенными пунктами на левобережье р. Иртыш связан асфальтной дорогой. С ближайшими населенными пунктами район работ связан грунтовыми дорогами, которые в весенне-зимний период являются малопригодными для передвижения автотранспорта.

**Климат района.** Климатические условия резко континентальные. Зима (ноябрь - март) холодная, малоснежная с переменной погодой (3-8 ясных дней в месяц). Морозы устойчивые. Дневная температура воздуха -12,-16<sup>0</sup>С (минимальная -37<sup>0</sup>С).

Снежный покров образуется в конце октября, толщина его в январе не превышает 15 см. Часты метели (8-12 дней с метелью в месяц), вызывающие заносы на дорогах.

Средняя влажность воздуха 70-85%. Весна (апрель - май) прохладная, иногда бывают заморозки. Снежный покров обычно сходит в конце апреля. Лето (июнь - август) сухое, жаркое. Днем температура воздуха 22-25<sup>0</sup>С (максимальная 35<sup>0</sup>С).



Наибольшее количество осадков выпадает в июле, их общее количество 80-100 мм за лето. Количество дней с дождем от 20 до 30. Осень (сентябрь - октябрь) прохладная, с преобладающей пасмурной погодой, часто идут морозящие дожди. По ночам в конце октября начинаются снегопады. За сезон 2-3 дня с туманом.

Ветры преобладают западных направлений, их средняя скорость 4-7 м/с.

**Гидрография** представлена озерами (Аякмалайсор, Басмалайсор и ряд безымянных) и небольшой пересыхающей рекой Ащису, впадающей в крупное озеро Алкамерген. Озера размером до 1-2 км, глубиной менее 5 м, большей частью соленые и горько – соленые. Берега пологие. Замерзают реки и озера в ноябре, вскрываются в апреле; толщина льда в марте достигает 1 м.

**Рельеф.** Территория работ охватывает северо-восточную часть Казахского мелкосопочника, рельеф местности холмисто-грядовой с постепенным понижением к северу и востоку от абсолютных отметок 260-280 м до 200-190 м. Относительные превышения в пределах 20-60 м. Высоты холмов и гряд округлые, склоны пологие, крутизной 2-5<sup>0</sup>. Многочисленные понижения и впадины заняты озерами или солончаками.

**Почвы** суглинистые, иногда лессовые и солончаковые, во время распутицы создают трудности для прохождения автотранспорта.

**Растительность.** Район относится к засушливой разнотравно - ковыльной степной природной зоне Казахстана с соответствующей растительностью. Встречаются отдельные кустарники высотой до 1 м. Земли пастбищного типа с небольшими участками сенокосов.

**Промышленность.** Промышленные предприятия отсутствуют. Основное занятие местного населения – скотоводство в небольших объемах. Населенные пункты редки, сельского типа.

Исторических памятников и других достопримечательностей, подлежащих охране государством, на площади месторождения Алкамерген не имеется.

**Полезные ископаемые района.** Участок Алкамерген входит в Алкамергенскую рудоперспективную зону. Ведущими полезными ископаемыми на этой территории являются золото и медь, меньшее значение имеют свинец, цинк, молибден, вольфрам, железо. Повышенное содержание золота выявлено на двух месторождениях (Алкамерген и мелкое месторождение золота Эспетуз) нескольких рудопроявлениях (участок Алкамерген Северо-Западный, Центральный, Северный) и точках минерализаций. К северу, северо-западу от участка работ находятся и изучались более интенсивно в прошлом, с точки зрения комплексных золото-барит-полиметаллических руд колчеданного (майкаинского) типа, рудопроявления Узынсор, участок №37.

В районе известно месторождение меди Коктас, а также множество рудопроявлений: Коктас Восточный, Койтас Северный, Басмалайсор, Кызыладыр с медным оруденением различных типов (медистых песчаников, минерализованные зоны дробления, скарновый меднорудный). Все рудопроявления имеют не значительные размеры и низкие содержания полезного компонента, кроме месторождения Коктас.



## ГЛАВА 2. ГЕОЛОГИЯ И ЗАПАСЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

### 2.1 Краткое геологическое строение месторождения Алкамерген

Характеристика геологического строения месторождения приводится по прилагаемой схематической геологической карте, включающей непосредственно само месторождение и небольшую часть прилегающей к нему площади. Геологическая карта месторождения приведена в графических приложениях.

В структурном отношении месторождение Алкамерген расположено на крайнем юге Узынсорской горст-антиклинали в зоне сочленения тектонических нарушений северо-западного и широтного направлений.

В геологическом строении месторождения принимают участие эффузивно-осадочные образования нижнего-среднего ордовика акшиманской свиты, прорванных экструзивным телом риолитов, залегающие в тектоническом блоке среди выходов красноцветных терригенных отложений нижнего силура (сулысорская свита) и терригенной толщи верхнего ордовика (акдомбакская свита).

*Нижне-среднеордовикские вулканогенные образования* представлены лавами и лавобрекчиями андезитобазальтовых порфиритов, часто миндалекаменных, андезито-дацитов, риолитов. Породы имеют темно-серую, серую с зеленоватым оттенком окраску и порфиристую структуру. Порфиристые выделения замещены эпидотом, хлоритом и карбонатами. Осадочные породы акшиманской свиты представлены кремнистыми образованиями яшмами. Породы образуют довольно крупные тела яшм, яшмокварцитов, которые картируются южнее рудопроявления Алкамерген, где слагают гряды коренных выходов и развалы крупных глыб.

*Терригенные отложения верхнего ордовика* несогласно залегают на этих образованиях и встречены только в крайней юго-западной части месторождения, где они представлены серыми и серовато-зелеными песчаниками акдомакской свиты. Осадочные породы нижнего силура встречаются на северо-востоке от участка работ и представлены красноцветными средне-, мелкозернистыми песчаниками. Они простираются в северо-западном направлении. В восточной, юго-восточной части участка работ, наблюдаются коренные выходы отложений кайдаульской свиты, нижнесреднего девона. Породы представлены вулканитами среднего и кислого состава. На востоке залегают они на ордовикские отложения с резким угловым несогласием, на юго-востоке имеют тектонический контакт.

*Четвертичные отложения* распространены по всему участку, кроме вершин сопок. Представлены делювиально-пролювиальными образованиями, которые сложены серыми, бурыми суглинками, глинами, разнозернистыми песками, содержащими плохо окатанный щебнистый материал.

*Интрузивные породы* наблюдаются к северо-востоку от участка работ и представлены дайками гранит-порфиров, которые прорывают осадочные отложения сулысорской свиты силуры. В экзоконтактах даек вмещающие породы сильно ороговикованы и окварцованы.

Наибольший интерес с точки зрения рудной минерализации представляют риолитовые порфиры, которые отнесены к экструзивным аналогам акшиманской свиты. Экструзивные выжимания на отдельных участках, по-видимому, сопровождалось излиянием лав и выбросами пирокластического материала. Вещественный состав экструзий представлен риолитовыми порфирами, интенсивно окварцованы, серицитизированы, в большинстве случаев почти нацело



замещенными кварцевыми и кварц-серицитовыми метасоматитами, в центральной части имеются небольшие жильные тела монокварцитов. Порода состоит из реликтов вкрапленников, представленных кварцем и неправильными, близкими к призматической форме зернами полевого шпата. Основная масса сильно изменена, замещена крипточешуйчатым агрегатом серицита, алунита, развивающегося по полевому шпату и мелкозернистым агрегатом кварца.

Само тело представляет собой трещинную экструзию и имеет сложное строение. Оно приурочено к разрывным нарушениям северо-западного, северо-восточного и широтного простирания. В районе пересечения этих нарушений (Кварцитовая сопка) контуры и строение самого тела изменяются, и оно приобретает облик экструзии центрального типа – экструзивного купола. На склоне сопки почти по всей периферии окружности прослеживается тело, сложенное риолитовыми и трахириолитовыми порфирами в незначительной степени, затронутыми метасоматозом. Предполагается, что это тело представляет собой реликт, не затронутых метасоматозом продуктов экструзивной выжимки.

В структурно-тектоническом плане месторождение Алкамерген расположено в зоне сочленения Узынсорской горст-антиклинали (островная дуга энсиматическая ранней стадии), с более молодыми структурами орогенного этапа. Ядерная часть горст-антиклинали сложена эффузивно-осадочными образованиями нижнего и среднего ордовика, акшиманской свиты. Крылья складки выполнены породами сулысорской свиты силура. В свою очередь сулысорская свита моноклиально перекрывается эффузивами кайдаульской свиты, нижнего и среднего девона.

В южной части участка породы верхнего ордовика, акдомакская свита, слагают Койтасскую синклиналь и залегают несогласно на породы акшиманской свиты.

Участок Алкамерген имеет довольно сложное блоковое строение, определяемое пликативной складчатостью и интенсивно развитой системой разрывных нарушений. Наиболее четко проявляются два крупных блока. В северной части участка выделяется приподнятый блок, центральная часть которого сложена ниже-средне ордовикскими отложениями. Южная половина участка представляется опущенным блоком. Граница между ними проходит по широтному разлому по речки Ащису. В свою очередь выделенные блоки системой разрывных нарушений раздроблены на более мелкие.

Вдоль тектонических нарушений произошла интенсивная гидротермально метасоматическая переработка эффузивно-пирокластической толщи с образованием кварцевых и кварц-серицитовых метасоматитов. В непосредственном контакте с рудными телами порфириты и туфы превращены в кварц-серицитовые и хлорит-серицитовые метасоматиты. Кроме выделенных на карте наиболее крупных тектонических нарушений, широко проявлены более мелкие тектонические трещины, что в комплексе обусловило значительную раздробленность и трещиноватость пород на месторождении Алкамерген. По гравиметрии и магнитометрии, месторождение находится в надинтрузивной зоне Койтасского гранитного массива.

### *2.1.1 Геологическая позиция месторождения Алкамерген в общей геологической структуре*

В геолого-структурном отношении участок расположен на юге Узынсорской горст-антиклинали, в пределах Алкамерген-Джиландинского антиклинория, представляющего собой северо-западный фрагмент структур Чингиз-Тарбагатайского мегантиклинория в системе палеозойского Центрального Казахстана.

В геологическом строении района принимают участие разнообразные по возрасту и составу комплексы осадочных, вулканогенных и интрузивных пород. Длительная история геологического развития района, многократные тектонические перестройки обусловили сложную складчатость развитых в районе комплексов пород, сформировали мозаично-глыбовый характер его строения с участием морских вулканогенно-терригенных и хемогенных (яшмоиды) нижнего, среднего ордовика, молассоидных отложений силура.

В восточной части Алкамергенской вулканической структуры, распространены вулканогенные образования нижнего-среднего девона. Степень обнаженности структур средняя. Многие обширные впадины выполнены рыхлыми кайнозойскими отложениями небольшой (до 5-10м) мощности неогенового и четвертичного возраста. К северу от участка работ отмечаются также сливные песчаники палеогена, имеющие мелкоостровное развитие.

Основными тектоническим элементом Контрактной территории является Алкамерген-Джиландинский антиклинорий, а в его пределах - Улькентуз-Коктасская грабен-синклиналь и Каражирская грабен-мульда, а также восточный выступ Кызыладырской горст-антиклинали. Генеральное простирание структур северо-западное.

В тектоническом отношении месторождение Алкамерген расположено в районе сочленения древних геосинклинальных структур (Узынсорская горст-антиклиналь) с более молодыми структурами орогенного этапа развития территории Алкамергенской брахискладчатой областью.

Роль разрывной тектоники в геологическом строении района и месторождения Алкамерген весьма значительна. Прежде всего, это зона влияния главного Чингизского регионального долгоживущего разлома северо-западного простирания и система сопряженных с ним нарушений сколового и отрывного характера. Разломы обуславливают мозаичное строение территории и систему грабеновых и горстовых структур, локальных зон смятия и интенсивных дислокации. Среди разрывных структур, нарушающих целостность Алкамерген-Джиландинский антиклинория, картируются многочисленные разломы. В большинстве случаев они имеют характер малоамплитудных межформационных и межпластовых срывов. Амплитуда перемещений составляет первые десятки, реже сотни метров.

На площади месторождения две четкие системы нарушений: северо-западного направления и субширотного направления.

Как те, так и другие заложены, вероятно, в одно и тоже время и неоднократно подновлялись, вследствие чего они часто ограничивают друг друга.

Совокупность двух структурно-тектонических факторов антиклинального перегиба и приуроченной к его осевой части серии сближенных разрывных нарушений обусловило повышенную мобильность этой зоны и, как следствие,



повышенную проницаемость, что, по всей вероятности, и определило формирование рудных концентраций на этом участке.

По своим физическим свойствам осадочные породы создают очень недифференцированные магнитные поля слабой интенсивности и ровные гравитационные поля. Четче картируются в физических полях интрузивные массивы, ореолы контактового метаморфизма и вулканогенные толщи.

### *2.1.2 Группа сложности геологического строения месторождения*

Месторождение Алкамерген представляет собой штокверк, жильные зоны и жилы сложного строения с выходами на дневную поверхность.

Согласно «Требованиям промышленности к качеству минерального сырья» месторождения с запасами золота менее 250 тонн относятся к мелким. Согласно «Инструкции по применению Классификации запасов к месторождениям благородных металлов (золото, серебро, платина), Кокшетау (2006) месторождение Алкамерген относится к третьей группе месторождений как «Средние и крупные сложно построенные минерализованные и жильные зоны, залежи, жилы сложного строения». Рекомендуемая разведочная сеть для данной группы месторождений по категории  $C_1$  составляет 40-60 м по простиранию и 40-60 м по падению, по категории  $C_2$  составляет 80-120 м по простиранию и 80-120 м по падению. Фактическая сеть  $C_1$  50-60 м по простиранию и 40-60 м по падению.

## **2.2 Характеристика рудных тел полезных ископаемых**

В пределах площади месторождения Алкамерген, золото-серебрянное оруденение локализуется, главным образом, в субвулканической интрузии риолитовых порфирах, частично захватывая на небольшом расстоянии от контакта вмещающие их андезитобазальтовые порфириты и их туфы. Риолитовые порфиры, интенсивно окварцованы, серицитизированы, в большинстве случаев почти нацело замещены кварцевыми и кварц-серицитовыми метасоматитами,

Кварц-серицитовые метасоматиты (вторичные кварциты), представляют собой плотные породы серого и белого цвета, которые образовались за счет замещения кремнеземом риолитовых порфиров. Породы имеют гетерогранобластовую и пятнистую, с элементами прожилковидной, текстуру. Последняя обусловлена наличием изометричных и прожилковидных участков, сложенных более крупнобластическим кварцем. Размеры кварцевых выделений иногда достигают 5 мм. В отдельных разностях вторичных кварцитов наблюдается наличием реликтов порфировой структуры. По-видимому, их следует относить к более низкотемпературным фациям метасоматоза, которому подвергалась преобладающая масса экструзивного тела. Порода состоит из неравномернозернистого агрегата кварца крипточешуйчатого серицита, которые пигментированы тонкими пелитоморфными частичками. Иногда в породах присутствует значительное количество барита, образующие небольшие агрегаты и скопления, а также ветвящиеся прожилки. В этих случаях их, по-видимому, следует относить к кварц-барит-серицитовым метасоматитам, которые представляют собой особый интерес, поскольку являются рудовмещающими.



Контакты экструзивных образований с вмещающими андезитобазальтовыми порфиритами во всех случаях представляют собой более или менее отчетливо выраженные зоны интенсивного смятия пород с полной пропицитизацией материала, образование которых следует связывать с процессом выжимания застывшей лавы. Зоны обычно имеют крутое до вертикального падение и мощность изменяющуюся в пределах 5-10 метров. Пропилиты часто содержат раздробленные баритовые прожилки и скопления барита, загрязненного пелитоморфным материалом. Прилегающие к контакту кварц-серицитовые метасоматиты обычно имеют брекчевидную текстуру и содержат ксенолиты осветленных и контаминированных вмещающих андезитобазальтовых порфиритов. В отдельных случаях на удалении от контактов в породах в породах встречаются крупные обломки порфиритов реже глыбы яшмокварцитов, захваченные в процессе экструзивного выжимания.

Рудные зоны представляют собой линейно вытянутые штокверки кварц-баритовых прожилков и брекчиевых кварц-баритовых жил и линз мощность, в интенсивно окварцованных риолитовых порфирах и пропицитизированных андезитобазальтовых порфиритах и их туфах. Они локализованы в расколах, оперяющих крупные разломы, северо-западного и северо-восточного простирания. Разломами северо-западного, восточного и северо-восточного направлений участок разбит на отдельные блоки, состоящие из терригенных и вулканогенных пород акшиманской свиты нижнего-среднего ордовика. Широко развиты метасоматические преобразования- окварцевание, серицитизация, пиритизация, а также сеть баритовых, кварц-баритовых жил и прожилков.

Массив вторичных кварцитов имеет размер 850х (50-170-250) м и вытянут в субширотном (ВСВ) направлении, поперечном к генеральному (ССЗ) простиранию структур.

Месторождение расчленено сетью разнонаправленных разломов, в их пределах вмещающие породы интенсивно расланцованы и гидротермально изменены. Наибольшим же распространением пользуются широтные тектонические структуры, представленные зонами дробления, брекчирования с последующим наложением на них метасоматического и прожилкового окварцевания и рудной минерализацией.

На месторождении Алкамерген выделены две рудные зоны: Северная и Юго-Восточная.

**Северная рудная зона** представлена сопкой, сложенной вторичными кварцитами (Кварцитовая сопка), субширотного простирания. Превышение над уровнем долины здесь колеблется от 5 до 10 м., северный склон более круче чем южный. К северу от Кварцитовой сопки в 300-400 м. протекает речка Ащису, которая через 4 км. к востоку впадает в большое озеро Алкамерген.

В пределах Северной рудной зоны выделяется рудная полоса, отвечающая единому рудному телу, которая контролируется зонами смятия субширотного простирания и крутопадающими разломами субмеридионального простирания, образуя тектонически мобильную зону. Характеризуется максимальной рудоносностью и вскрыта с поверхности канавами №20-27, 31,37-40. Канавы проходились в крест простирания рудной зоны по азимуту СВ-100, с расстоянием между выработками 25-50 м.



Таблица 2.1 - Средние содержания рудных интервалов Северной рудной зоны, по результатам борздового опробования

Номер канавы	Длина, м	Интервал, м	Всего, м	Среднее содержание элементов					
				Au, г/т	Aq, г/т	Pb, %	Ba, %	Zn, %	Cu, %
КА-21	50	0.0-3.0	3.0	0,86	17,1	0,15	6,24	0,086	0,011
		7.0-16.0	9.0	1,91	27,4	0,32	10,5	0,15	0,032
		19.0-30.0	11.0	0,36	16,58	0,09	6,24	0,025	0,011
		44.0-47.0	3.0	0,23	16,4	0,13	3,4	0,01	0,010
КА-23	47	0.0-4.0	4.0	2,8	9,93	0,02	0,76	0,0044	0,0034
		14.0-35.0	21.0	1,23	8,48	0,12	3,54	0,01	0,006
КА-21А	29,0	1,0-7,0	7,0	0,3	9,67	0,07	7,95	0,006	0,004
КА-22А	26,0	0,0-8,0	8,0	0,47	5,86	0,09	1,88	0,007	0,005
		21,0-28,0	7,0	0,12	1,49	0,06	5,43	0,003	0,003
КА-23А	28,0	2,0-28,0	26,0	0,47	5,17	0,05	0,48	0,002	0,003
		15,0-28,0	13,0	0,81	6,72	0,062	0,66	0,002	0,003
		35,0-37,0	2,0	0,19	0,45	0,002	0,05	0,009	0,005
КА-25	71	24.0-32.0	8,0	0,17	2,75	0,022	0,18	0,01	0,006
КА-26	67	20.0-30.0	10,0	0,12	0,06	0,005	0,04	0,07	0,035
КА-27	90	71,0-72,0	1,0	0,46	3,34	0,02	0,28	0,01	0,01
КА-37	66,0	7,0-10,0	3,0	0,24	6,125	0,04	11,5	0,007	0,0035
		11,0-21,0	10,0	0,17	5,85	0,07	7,5	0,007	0,005
		28,0-43,0	15,0	0,4	6,85	0,13	1,03	0,007	0,004
КА-38	67,0	0,0-14,0	14,0	0,23	6,07	0,089	1,8	0,005	0,003
		17,0-27,0	10,0	0,33	7,45	0,007	0,21	0,017	0,003
		37,0-48,0	11,0	0,51	7,64	0,113	0,38	0,16	0,041
КА-39	58,0	5,0-16,0	11,0	0,24	5,7	0,045	0,42	0,005	0,003
		21,0-33,0	12,0	0,22	8,83	0,142	1,78	0,007	0,004
КА-40	53,0	16,0-24,0	8,0	0,37	5,89	0,184	2,61	0,006	0,003

С целью прослеживания рудных тел на глубину было пробурено 15 поисково-разведочных скважин. Оруденение прослежено вниз по падению с расстоянием между рудными подсечениями до 40-50 м., а по простиранию от 40 до 60 м.

Таблица 2.2 - Средние содержания рудных интервалов Северной рудной зоны, по результатам кернового опробования

Номер канавы	Глубина, м	Интервал, м	Всего, м	Среднее содержание элементов					
				Au, г/т	Aq, г/т	Pb, %	Ba, %	Zn, %	Cu, %
АС-1	135,0	16,2-36,7	20,5	1,36	35,57	0,43	16,22	1,04	0,08
		13,7-100,3	86,6	0,64	18,33	0,22	6,98	0,67	0,049
		111,1-117,1	6,0	0,36	5,58	0,061	1,76	0,21	0,044
АС-2	201,5	76,2-119,0	42,8	0,28	22,23	0,133	5,44	0,66	0,022
		125,0-127,1	2,1	0,18	9,9	0,033	2,4	0,32	0,007
		130,1-171,4	41,3	0,24	7,87	0,126	2,61	0,439	0,017
		139,0-147,0	8,0	0,41	5,47	0,10	1,83	0,304	0,02
АС-3	200,0	64,4-153,5	89,1	0,54	4,28	0,063	1,62	0,223	0,02
		72,4-85,4	8,0	1,28	10,94	0,139	1,67	0,536	0,035
		160,5-179,5	19,0	0,54	0,99	0,012	0,5	0,115	0,048



## Продолжение таблицы 2.2

Номер канавы	Глубина, м	Интервал, м	Всего, м	Среднее содержание элементов					
				Au, г/т	Aq, г/т	Pb, %	Ba, %	Zn, %	Cu, %
АС-4	300,0	122,2-191,6	69,4	0,41	7,96	0,079	0,58	0,354	0,063
		124,9-128,9	4,0	1,5	18,19	0,247	15	0,767	0,263
		193,6-203,6	10,0	0,24	0,97	0,08	0,18	0,106	0,041
		210,5-227,5	17,0	0,2	2,52	0,012	0,79	0,207	0,043
		238,6-255,8	17,2	0,33	1,36	0,002	0,49	0,041	0,029
		265,2-267,2	2,0	0,47	1,15	0,001	0,64	0,037	0,026
		295,9-299,9	4,0	0,29	0,64	0,002	0,47	0,31	0,033
		360,7-362,7	2,0	1,1	0,22	0,001	0,04	0,007	0,008
АС-7	197,7	12,4-13,8	1,4	0,16	0,87	0,059	0,83	0,09	0,027
		15,8-33,0	17,2	0,28	1,51	0,027	0,406	0,189	0,04
		36,0-38,0	2,0	0,16	0,71	0,014	0,12	0,06	0,027
		54,4-55,4	1,0	0,15	0,79	0,004	1,0	0,042	0,009
		97,6-98,6	1,0	0,14	0,26	0,007	1,0	0,24	0,006
		112,6-115,7	3,1	0,16	0,2	0,004	0,14	0,052	0,039
		163,2-164,2	1,0	0,2	0,56	0,001	0,041	0,022	0,066
АС-8	273,0	2,2-7,5	5,3	0,35	0,40	0,007	0,456	0,15	0,036
		56,2-57,2	1,0	0,1	0,16	0,001	0,16	0,024	0,007
		83,0-84,0	1,0	0,24	2,51	0,026	0,35	0,07	0,014
		88,0-89,0	1,0	0,24	3,59	0,03	0,18	0,051	0,019
		91,0-92,0	1,0	0,66	2,27	0,035	0,002	0,53	0,017
		99,5-114,7	15,2	0,23	4,11	0,052	0,55	0,17	0,024
		118,1-119,5	1,4	0,22	2,91	0,004	0,55	0,02	0,028
		156,3-157,3	1,0	0,48	0,16	0,001	0,25	0,035	0,081
		159,3-160,3	1,0	0,34	0,41	0,001	0,11	0,006	0,018
		186,1-203,1	17,0	0,25	1,63	0,023	0,128	0,105	0,031
		191,1-193,1	2,0	1,2	7,2	0,015	0,157	0,73	0,095
		205,1-206,1	1,0	0,31	5,9	0,013	0,28	0,04	0,031
		214,1-215,1	1,0	0,4	0,96	0,013	0,029	0,028	0,037
226,1-233,1	7,0	0,19	4,31	0,003	0,26	0,019	0,017		
240,1-242,1	2,0	0,43	2,45	0,014	0,13	0,036	0,027		
АС-10	335,8	155,4-156,4	1,0	0,11	1,1	0,003	0,33	0,02	0,027
		185,4-186,4	1,0	0,15	1,02	0,005	0,73	0,09	0,017
		187,4-189,4	2,0	0,55	0,87	0,005	0,035	0,72	0,048
		199,8-203,8	4,0	0,22	0,36	0,006	0,61	0,021	0,025
		227,8-229,8	2,0	0,29	0,39	0,005	0,046	0,023	0,013
		256,6-257,6	1,0	0,14	0,31	0,002	0,35	0,018	0,005
		267,8-270,8	3,0	0,14	0,42	0,002	0,38	0,022	0,008
АС-9	121	0,0-95,2	95,2	0,41	8,47	0,22	5,18	0,58	0,05
		0,0-70,9	70,9	0,5	9,31	0,28	6,2	0,72	0,06
		0,0-44,7	44,7	0,7	9,76	0,33	8,18	0,9	0,09
		1,2-24,3	23,1	0,99	9,52	0,517	13,08	1,11	0,171
		13,8-24,3	10,5	1,48	10	0,940	22,18	1,86	0,28
АС-11	164	34,6-159,9	125,3	0,33	5,02	0,091	2,37	0,38	0,03
		34,6-113,0	78,4	0,41	6,16	0,113	2,53	0,52	0,034
		57,0-72,2	15,2	0,74	7,33	0,111	2,48	0,74	0,06
АС-13	184,8	56,5-58,3	1,8	0,23	3,79	0,022	0,61	0,07	0,021
		108,1-132,0	23,9	0,22	3,37	0,02	0,51	0,2	0,025
		108,1-110,2	2,1	0,55	3,41	0,005	0,15	0,01	0,01
		126,1-127,9	1,8	0,72	3,05	0,039	0,53	0,37	0,07
		149,2-153,4	4,2	0,23	4,53	0,166	0,32	0,62	0,07
АС-14	210,7	79,3-80,4	1,1	0,25	0,57	0,002	0,15	0,08	0,005
		123,5-124,4	0,9	0,12	0,14	0,001	0,062	0,02	0,051
		133,5-134,5	1	0,11	0,38	0,001	0,045	0,004	0,03



В пределах Северной рудной зоны выделяется одно рудное тело №1.

**Рудное тело №1** представляет собой линейно вытянутый штокверк; кварц-серицитовые метасоматиты смятые, с густой сетью кварц-баритовых, баритовых, кварц-карбонатных прожилков и брекчиевых кварц-баритовых жил и линз мощность (до 1-2 м, канава №23, 6 м.), в интенсивно окварцованных, серицитизированных риолитовых порфирах. Мощность отдельных прожилков изменяется от первых миллиметров до 2-3 см., падение обычно крутое до вертикального. Густота прожилкования 8-20 и более прожилков на 1 м. Они локализованы в расколах, мелких тектонических трещинах, оперяющих крупные разломы. Морфологически рудное тело представляет собой штокверк при протяженности до 220 м., при средней мощности около 45 м. Простирается субширотное по азимуту 95-1000, падает в южном направлении под углом 80-850. По данным разведочного бурения золотосеребряное оруденение прослежено вниз по падению до 170 м. Рудная зона характеризуется сильной изменчивостью содержания по простиранию и по падению, что, по-видимому, связано с различной степенью проявления типов минерализации. Следует отметить локальное проявление концентрированного золотосеребряного оруденения в западной и восточной части рудной зоны, приуроченного к выходам баритовых, кварц-баритовых жил и баритизированных метасоматитов, в районе канав №21 и 21а в восточной и канав № 23 и 23а в западной части рудной зоны. Пробуренные в районе данных участков скважины №1,2,9 и № 3, 4, 23, пересекают эти рудные зоны на глубине. Отмечается довольно значительный рудный раздув с содержанием золота -1,36 г/т, серебра- 35,57 г/т на 20,5 м, в западной части рудного тела (скв № АС-1) и золото -1,28 г/т, серебра- 10,94 г/т на 8 м. в восточной части (скв. № АС-3). Наблюдается повышенное содержание бария, цинка, свинца, меди (таблица 2.1 и 2.2). Наиболее богатые оруденение приурочиваются к прожилкам кварца, барита, к зонам дробления и сульфидной минерализации. Пробы по всем выработкам анализировались спектральным методом на 24 элемента. Пробы с повышенными содержаниями ( $Au \geq 0,1$  г/т) проверялись атомно-абсорбционным анализом. По данным горных, буровых работ и результатом химических анализов, содержания золота до 5,33 г/т., серебра до 1281,5 г/т. (скв № 9), меди до 0.8%, цинка до 3,47%, свинца до 1,19%, бария до 43,04%. По данным спектрального анализа, в рудах наблюдаются повышенные содержания, Mo, Be, Sb, As - сотые доли процента, в десятых долях процента присутствуют Mn, Ti. В баритизированных разностях пород, содержание Sr до 1%. Так в скважине №АС-2 в интервале 161,1-162,3 брекчиевая баритовая жила с повышенными содержаниями барит-40%, свинец-2%, стронций-1%, серебро-14,74 г/т, золото-0,1 г/т, бериллий -100 г/т.

По данным опробования скважин установлено, что золотосеребряное оруденение на глубину, уменьшается как по мощности, так и по содержанию.

**Юго-Восточная рудная зона** прилегает с северной рудной зоне по широтному разлому и является юго-восточной частью субвулканического тела риолитовых порфиров, протягивается в северо-восточном направлении на расстояние до 300 м, при ширине порядка 120-150 м. Простирается северо-восточное по азимуту 55-600. В геологическом строении этой зоны принимают участие породы характерные для всего месторождения в целом. Для рудных тел обеих зон характерна четкая тектоническая приуроченность к разломным структурам, зонам дробления, трещинам скола и отрыва.



Так в тектоническом плане Юго-Восточная зона с севера и юга ограничивается субширотными рудоконтролирующими разломами, образуя зоны смятия и брекчирования. На западе и востоке ограничивается разломами субмеридионального простирания, образуя тектонически мобильную зону, что очевидно подчеркивает существенную роль структурно-тектонического фактора в формировании промышленных скоплений золото-серебрянных руд.

С поверхности рудная зона перекрыта четвертичными отложениями и вскрывается большей своей частью горными выработками и скважинами. Оценка рудной зоны была проведена по горно-буровой сети близкой к параметрам (50-100) x 50 м с расстоянием между выработками от 25 до 60 м по простиранию и 40–60 м по падению рудных тел. С поверхности вскрыта канавами №28-30,28а,32-34,33а,41-44. Канавы проходились в крест простирания рудной зоны по азимуту СЗ-320°.

Таблица 2.3 - Средние содержания рудных интервалов Юго-Восточной рудной зоны, по результатам бороздowego опробования

Номер канавы	Длина, м	Интервал, м	Всего, м	Среднее содержание элементов					
				Au, г/т	Aq, г/т	Pb, %	Ba, %	Zn, %	Cu, %
Ka-28	108	3,0-16,0	13,0	1,04	13,69	0,1	0,83	0,013	0,01
		28,0-31,0	3,0	0,49	0,57	0,98	0,86	0,01	0,01
		34,0-40,0	6,0	0,27	4,16	0,06	3,25	0,01	0,01
		59,0-65,0	6,0	0,47	4,48	0,075	22,8	0,01	0,011
		69,0-74,0	5,0	0,21	2,18	0,034	0,73	0,01	0,01
KA-28A	50,0	5,0-6,0	1,0	0,3	0,06	0,002	0,06	0,08	0,02
		11,0-14,0	3,0	0,16	0,06	0,033	0,06	0,08	0,02
		25,0-27,0	2,0	0,17	2,53	0,055	0,045	0,08	0,007
		35,0-37,0	2,0	0,19	0,45	0,002	0,05	0,009	0,005
KA-41	134	4,0-6,0	2,0	0,5	0,05	0,048	0,01	0,005	0,17
KA-43	89,3	50,0-51,0	1,0	0,194	0,15	0,0015	0,08	0,1	0,03
		71,0-90,0	19,0	0,19	1,164	0,0075	0,39	0,02	0,022
KA-44	86	80,0-82,0	2,0	0,44	7	0,003	0,04	0,2	0,09
KA-30	98	21,0-23,0	2,0	0,25	0,5	0,02	0,08	0,18	0,063
		37,0-39,0	2,0	0,19	1,94	0,02	0,3	0,01	0,01
		43,0-45,0	2,0	0,32	2,0	0,03	2,0	0,006	0,003
		57,0-61,0	4,0	2,21	3,36	0,16	0,66	0,01	0,01
		71,0-79,0	8,0	2,2	2,47	0,02	2,60	0,01	0,01
KA-32	96	23,0-27,0	4,0	0,16	1,21	0,02	0,97	0,01	0,01
		66,0-73,0	7,0	0,85	2,8	0,08	5,15	0,015	0,017
KA-33	60	30,0-32,0	2,0	0,13	0,72	0,02	0,36	0,01	0,01
KA-33a	168	38,0-42,0	4,0	0,45	1,15	0,02	0,92	0,067	0,094
KA-34	82	62,0-68,0	6,0	0,26	32,3	0,189	11,0	0,19	0,02

Для прослеживания рудных тел вниз по падению, было пробурено 15 (№АС-5,6,8,10,15-25) поисково-разведочных скважин. Оруденение прослежено вниз по падению до глубины 290 м.



Таблица 2.4 - Средние содержания рудных интервалов Юго-Восточной рудной зоны, по результатам кернового опробования

Номер канавы	Глубина, м	Интервал, м	Всего, м	Среднее содержание элементов					
				Au, г/т	Ag, г/т	Pb, %	Ba, %	Zn, %	Cu, %
АС-5	372,0	8,7-13,7	5,0	0,156	2,28	0,016	0,34	0,052	0,018
		66,8-71,5	4,7	0,53	3,08	0,030	0,40	0,108	0,031
		66,8-106,2	39,4	0,33	3,14	0,046	0,26	0,266	0,034
		83,5-106,2	22,7	0,5	3,15	0,005	0,31	0,301	0,034
		109,2-115,2	6,0	0,10	1,99	0,004	0,47	0,015	0,021
		118,6-123,6	5,0	0,17	2,65	0,014	0,42	0,122	0,059
		128,9-132,9	4,0	0,59	1,57	0,003	0,16	0,7	0,049
		140,9-141,9	1,0	0,12	2,2	0,004	0,09	0,015	0,092
		150,9-154,9	4,0	0,27	1,28	0,003	0,12	0,018	0,063
		163,7-165,7	2,0	0,21	4,22	0,018	0,2	0,029	0,048
		186,8-247,3	60,5	0,7	3,55	0,075	0,59	0,132	0,044
		212,3-243,3	31	1,0	4,8	0,097	0,65	0,103	0,066
		251,3-252,3	1,0	0,15	1,25	0,019	1,0	0,034	0,028
255,3-256,3	1,0	0,2	1,19	0,019	1,0	0,041	0,026		
АС-6	319,0	16,0-20,3	4,0	0,19	1,45	0,003	0,31	0,068	0,049
		26,7-28,2	1,5	0,39	2,78	0,005	0,3	0,74	0,11
		44,0-45,0	1,0	0,14	2,46	0,009	0,15	0,54	0,024
		53,0-55,0	2,0	0,165	2,5	0,009	0,21	0,032	0,026
		77,0-78,0	1,0	0,16	1,65	0,008	0,04	0,056	0,015
		90,0-91,0	1,0	0,14	5,65	0,013	0,02	0,077	0,035
		94,0-95,0	1,0	0,3	2,8	0,086	0,41	0,92	0,022
		99,9-118,9	19,0	0,3	3,46	0,028	0,27	0,12	0,026
		134,9-135,9	1,0	0,34	0,82	0,001	0,94	0,033	0,012
		139,9-140,9	1,0	0,1	1,36	0,005	0,26	0,088	0,019
		145,9-176,9	31,0	0,22	1,15	0,004	0,35	0,17	0,037
		179,9-182,9	3,0	0,21	1,51	0,004	0,02	0,032	0,068
		190,4-201,2	10,8	0,3	5,9	0,028	0,77	0,352	0,084
АС-6	319,0	209,2-240,7	31,5	0,24	7,94	0,034	0,86	0,284	0,035
		246,7-251,7	5,0	0,13	0,75	0,026	0,56	0,310	0,013
		257,3-258,3	1,0	0,15	4,74	0,027	0,74	0,110	0,029
		261,3-264,3	3,0	0,35	0,48	0,001	0,62	0,019	0,031
		267,3-268,3	1,0	0,29	1,46	0,004	0,19	0,27	0,025
		275,3-276,3	1,0	0,15	1,34	0,001	0,26	0,21	0,029
		289,4-291,4	2,0	0,22	0,74	0,001	0,82	0,36	0,044
		295,4-299,4	4,0	0,17	2,04	0,009	0,7	0,048	0,023
304,4-309,4	5,0	0,15	1,69	0,015	0,84	0,171	0,022		
АС-8	273,0	2,2-7,5	5,3	0,35	0,40	0,007	0,456	0,15	0,036
		56,2-57,2	1,0	0,1	0,16	0,001	0,16	0,024	0,007
		83,0-84,0	1,0	0,24	2,51	0,026	0,35	0,07	0,014
		88,0-89,0	1,0	0,24	3,59	0,03	0,18	0,051	0,019
		91,0-92,0	1,0	0,66	2,27	0,035	0,002	0,53	0,017
		99,5-114,7	15,2	0,23	4,11	0,052	0,55	0,17	0,024
		118,1-119,5	1,4	0,22	2,91	0,004	0,55	0,02	0,028
		156,3-157,3	1,0	0,48	0,16	0,001	0,25	0,035	0,081
		159,3-160,3	1,0	0,34	0,41	0,001	0,11	0,006	0,018
		186,1-203,1	17,0	0,25	1,63	0,023	0,128	0,105	0,031
		191,1-193,1	2,0	1,2	7,2	0,015	0,157	0,73	0,095
		205,1-206,1	1,0	0,31	5,9	0,013	0,28	0,04	0,031
		214,1-215,1	1,0	0,4	0,96	0,013	0,029	0,028	0,037
		226,1-233,1	7,0	0,19	4,31	0,003	0,26	0,019	0,017
240,1-242,1	2,0	0,43	2,45	0,014	0,13	0,036	0,027		



## Продолжение таблицы 2.4

Номер канавы	Глубина, м	Интервал, м	Всего, м	Среднее содержание элементов					
				Au, г/т	Aq, г/т	Pb, %	Ba, %	Zn, %	Cu, %
АС-10	335,8	155,4-156,4	1,0	0,11	1,1	0,003	0,33	0,02	0,027
		185,4-186,4	1,0	0,15	1,02	0,005	0,73	0,09	0,017
		187,4-189,4	2,0	0,55	0,87	0,005	0,035	0,72	0,048
		199,8-203,8	4,0	0,22	0,36	0,006	0,61	0,021	0,025
		227,8-229,8	2,0	0,29	0,39	0,005	0,046	0,023	0,013
		256,6-257,6	1,0	0,14	0,31	0,002	0,35	0,018	0,005
		267,8-270,8	3,0	0,14	0,42	0,002	0,38	0,022	0,008
АС-12	220,0	97,1-98,1	1,0	0,23	2,27	0,001	1,0	0,005	0,037
АС-15	210,7	4,7-6,0	1,3	0,9	10	0,115	11,7	0,06	0,006
		11,7-15,7	4	0,16	3,23	0,058	0,49	0,03	0,064
		67,0-70,2	3,2	0,14	2,39	0,144	19,47	0,22	0,017
		72,0-73,0	1	1,1	1,65	0,007	0,15	0,17	0,036
		75,0-77,0	2	0,12	5,99	0,018	0,16	0,016	0,015
		79,0-81,0	2	0,19	5,31	0,022	0,069	0,086	0,021
		82,9-116,5	33,6	0,39	5,97	0,066	1,116	0,28	0,075
		86,8-95,1	8,3	0,79	7,34	0,0938	2,78	0,44	0,14
		118,5-120,7	2,2	0,56	9,07	0,016	0,067	0,44	0,05
		124,0-126,6	2,6	0,25	4,43	0,019	0,044	0,08	0,048
		130,5-133,5	3	0,16	3,32	0,013	0,47	0,15	0,081
		142,2-145,5	3	0,16	4,12	0,004	0,065	0,11	0,041
		151,1-152,9	1,8	0,18	6,01	0,009	0,049	0,06	0,037
		158,3-169,7	11,4	0,23	1,94	0,013	0,13	0,03	0,047
		162,8-166,9	4,1	0,39	1,81	0,015	0,069	0,05	0,041
		174,7-176,7	2	0,14	4,87	0,007	0,093	0,05	0,062
		178,7-185,9	7,2	0,15	3,29	0,005	0,317	0,16	0,015
193,7-198,4	4,7	0,32	2,8	0,016	0,32	0,05	0,055		
196,6-197,5	0,9	1,19	7,8	0,058	0,059	0,02	0,066		
202,8-210,7	7	0,23	2,64	0,013	0,67	0,18	0,064		
АС-16	258,2	0,6-6,3	5,7	0,51	4,29	0,039	3,37	0,007	0,0042
		1,6-4,1	3	0,9	5,83	0,067	6,67	0,009	0,004
		23,2-24,3	1,1	0,18	0,6	0,01	0,06	0,02	0,01
		32,4-33,3	0,9	0,33	1	0,02	1	0,15	0,03
		36,0-37,0	1	0,21	1,5	0,02	0,06	0,04	0,015
		40,0-41,0	1	0,28	3	0,12	20	0,2	0,08
		45,2-47,4	2	0,54	5	0,105	0,45	0,045	0,055
		167,0-182,3	15,3	0,2	4,11	0,027	0,46	0,29	0,047
		178,1-179,1	1	0,96	6	0,008	0,4	0,8	0,06
		188,5-192,0	3,5	0,11	3,83	0,012	0,33	0,05	0,16
		201,2-208,1	7	0,13	3,3	0,019	0,25	0,04	0,019
		219,2-221,2	2	0,27	3,75	0,08	1	0,38	0,021
		224,2-226,2	2	0,33	1,25	0,022	0,55	0,27	0,011
248,2-249,2	1	0,27	0,6	0,004	0,1	0,15	0,025		
АС-17	329,8	125,2-128,2	3	0,23	3,45	0,054	0,041	0,37	0,022
		136,3-142,8	6,5	0,16	1,92	0,012	0,87	0,096	0,034
		149,2-154,0	4,8	1,4	7,04	0,16	2,06	0,23	0,48
		176,2-186,2	10	0,73	3,3	0,039	0,56	0,21	0,041
		299,0-306,4	7,4	0,26	1,5	0,003	0,045	0,032	0,013
		322,2-326,6	4	0,13	2,53	0,003	0,08	0,006	0,035
		0,5-7,0	6,5	0,19	3,24	0,031	0,62	0,036	0,013
АС-19	230,1	29,7-30,7	1	0,33	0,85	0,003	15,2	1,25	0,063
		64,5-65,7	1,2	0,11	9,2	0,003	0,075	0,003	0,025
		210,5-211,3	0,8	0,3	2,4	0,024	0,046	0,02	0,006
		214,3-218,3	4	0,16	1,77	0,007	0,05	0,02	0,014
		225,9-227,0	1,1	1,81	2,71	0,008	0,036	0,007	0,017



## Продолжение таблицы 2.4

Номер канавы	Глубина, м	Интервал, м	Всего, м	Среднее содержание элементов					
				Au, г/т	Aq, г/т	Pb, %	Ba, %	Zn, %	Cu, %
АС-20	215,7	0,0-2,5	2	0,14	1,14	0,004	0,15	0,006	0,005
		67,2-68,2	1	0,4	4,3	0,013	5,16	1,9	0,057
		152,0-163,9	11,9	0,24	1,34	0,017	0,99	0,12	0,024
		193,6-200,3	6,7	0,5	1,21	0,014	0,06	0,019	0,078
АС-21	180,7	6,4-11,6	5,2	0,52	1,36	0,013	0,53	0,004	0,008
		167,9-170,8	2,9	0,27	1,25	0,004	0,1	0,064	0,044
		175,8-176,8	1	0,66	3,75	0,045	3,51	0,14	0,087

В пределах Юго-Восточной рудной зоны выделяются три рудных тела, №2,3,4.

**Рудное тело №2** - расположено в северной части рудной зоны и представлено жилой, протягивающиеся в северо-восточном направлении по азимуту 65-700, на расстояние до 170 м. Восточная часть жилы срезана разломом, субмеридионального направления, азимут простирания 340<sup>0</sup>, с крутым падением на северо-запад. Западная часть жилы сходит на нет как по мощности, так и по содержанию. С поверхности жила вскрыта канавами №28-30,28а,32, 41-44, а на глубину скважинами разведочного бурения №15,16,19,20,21. По данным бурения видимая мощность жилы варьирует от 1 до 22 м., протяженность по падению около 300 м.

**Рудное тело №3** - находится южнее рудного тела №2 на расстоянии 20 м от последней и характеризуется аналогичной структурно-тектонической позицией. Морфологически рудное тело представляет собой жилу при протяженности 180 м. Простирание северо-восточное по азимуту 65-700. Залегаet субвертикально во вмещающих породах и падает в юго-восточном направлении под углом 70-75<sup>0</sup>. С поверхности рудное тело вскрыто канавами №28-30,28а,32, 41-44, канавы проходя в крест простирания рудного тела по азимуту 320<sup>0</sup>. Вниз по падению оруденение прослежено разведочными скважинами №5,8,15,18,19,21. По данным бурения рудное тело было прослежено по падению до 290 м, при видимой мощности от 1 до 35 м.

**Рудное тело №4** - расположено в 11 м южнее рудного тела №3, субпараллельно последнему и локализовано в том же тектоническом блоке, что и рудное тело №3. С поверхности оно вскрыто канавами №28-30,28а,32, 41-44, а по простиранию и вниз по падению разведочными скважинами №5,6,17,18 и 8. Морфологически рудное тело представляет собой жилу, с крутым падением на юго-восток, азимут падения 150-160<sup>0</sup>, угол падения 70-75<sup>0</sup>. Простирание рудного тела северо-восточное по азимуту 70-75<sup>0</sup> и протягивается на 90 м.

По данным бурения рудное тело было прослежено по падению до 210 м, при видимой мощности от 3 до 9 м.

Вмещающими породами рудных тел №2,3,4, являются интенсивно окварцованные риолитовые порфиры с ксенолитами пропилизитизированных, осветленных андезитобазальтовых порфиритов, кварц-серицитовые, кварц-алунитовые метасоматиты с кварц-баритовыми прожилками и линзами барита. В локализации рудной минерализации большое значение имеет структурный (субвертикальные тектонические трещины, зоны дробления, сопровождающие субширотные рудоконтролирующие разломы и дизъюнктивы) и литологический

контроль (метасоматиты). Так наиболее богатые рудные интервалы как по мощности, так и по содержанию, находятся в зоне пересечения разломов, северо-восточного направления, представленного зоной смятия, брекчирования и северо-западного простирания. Район канав № 28,30, скважин № 5,15,17,18. (таблица 2.3, 2.4). По результатам анализов содержание золота в пробах колеблется от 0,1 до 4,65 г/т, серебра от 1,7 до 25 г/т, бария до 3,18 %, в баритизированных интервалах до 33%, свинца до 0,41 %, цинка до 0,66 % меди – до 0,19%, кроме единичных проб с повышенным содержанием меди, так в скв № 17 в интервале 149,2-152,2 м (пробы 162,163,164), содержание меди от 0,16 до 1,36%. Также в этом интервале отмечается повышенное содержание молибдена до 0,23%, золото до 4,65 г/т и серебра до 25 г/т. По данным спектрального анализа, наблюдаются повышенные содержания молибдена, вольфрама, стронция, кобальта, марганца, титана. По вышеприведенным результатам анализов рудных интервалов (таблица 2.3, 2.4), видно понижение содержаний цинка, свинца, бария при относительно высоких содержаниях золота и серебра, по сравнению с Северной рудной зоной.

Золотосеребряная минерализация в рудных телах на месторождении локализуется главным образом в кварцевых, кварц-баритовых, баритовых, кварц-карбонатных прожилках и брекчиевых кварц-баритовых жил и, частично, во вмещающих их кварц-серицитовых метасоматитах.

Руды месторождения сульфидные сравнительно широко развит пирит, локализованный как в кварц-серицитовых метасоматитах так и в прожилках и жилах кварц-баритового состава. Распределения золотого оруденения весьма неравномерно.

В 2022 году в Satbayev University, были проведены минералого-петрографические исследования состава вмещающих горных пород и руд месторождения Алкамерген. Рудовмещающими породами являются вторичные кварциты, которые подразделяются на; кварц-серицитовые, кварц-барит-серицитовые, кварц-баритовые, кварц-карбонатные, кварц-серицит-алунитовый метасоматиты. Породы пронизаны серией тонких прожилков, а иногда и более крупными жилами, линзами барита с налетом гидроокислов железа, реже с развитием корок малахита.

Во вторичных кварцитах месторождения, кроме основных минералов – кварца, серицита, барита, каолинита, алунита, кордиерита, андалузита были встречены в шлифах пирит, сфалерит, галенит, халькопирит, халькозин, малахит, золото, рутил, флюорит, гематит, ярозит и гидроокислы железа.

Примерное отношение минералов в шлифах приведено в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Примерное отношение минералов в шлифах

Номер п/п	Минералы	Содержание, %
1	Кварц	до 60
2	Серицит	до 30
3	Барит	до 20
4	Каолинит	до 10
5	Алунит	до 15
6	Андалузит	до 5
7	Кордиерит	до 3



## Продолжение таблицы 2.5

Номер п/п	Минералы	Содержание, %
8	Хлорит	до 5
9	Кальцит	до 5
10	Пирит	до 10
11	Халькопирит	единичные зерна
12	Халькозин	доли процента.
13	Малахит	в единичных случаях.
14	Галенит	единичные зерна
15	Сфалерит	единичные зерна
16	Золото	единичные зерна
17	Рутил	доли процента.
18	Флюорит	доли процента.
19	Гидроокислы железа, гематит и ярозит	до 15

По данным количественного минералогического анализ шлиховых проб по скв №9 инт. 1.2-2.2 м, кора выветривания по баритизированным метасоматитам, было обнаружено самородное золото. Золото ярко-желтого цвета встречается в виде тончайших чешуек, поперечное сечение наиболее крупных золотин составляет 0.07-0,08 мм.

В РГП «НЦ КПМС РК» «ВНИИцветмет», был проведен рациональный анализа технологической пробы руды месторождения Алкамерген, на формы нахождения золота и серебра. По результатам работ, было выявлено, что в свободной форме находится 35,82% отн. золота, серебра в свободной форме не обнаружено. В сростках находится 40,30% отн. золота и 45,73% отн. серебра. Золото золотисто-желтого, темно-желтого цвета, встречается в виде дендритообразных сростков.

Руды месторождения сульфидные, основные рудные минералы представлены пиритом, сфалеритом, галенитом, халькопиритом, встречающихся в значительном количестве.

*Пирит.* Образует кубические и пентагондодекаэдрические кристаллы, местами заполняют пустоты образуя жилы, гнезда размером до 5 мм, также встречается в виде рассеянной мелкой вкрапленности зерен кубической формы до 1-2 мм, в кварц-серицитовый массе.

*Сфалерит.* Встречается в виде неправильной формы включений размером от 0,2 до 3 мм и заполняет межзерновые пустоты. Образует гнездовидных скоплений размером до 7 мм, а также обособления в нерудной массе породы. Часто встречается в сростании с пиритом и халькопиритом, редко корродирует более ранний галенит.

*Галенит.* Присутствует в виде неправильной реже идиоморфной формы кристаллов размером до 1,5 – 2 мм, образует пойкилитовые включения в пирите, сфалерите и халькопирите, также образует сростки с ними и заполняет межзерновые пространства в них, различных форм и размеров от 0,01 до 0,25 мм.

*Халькопирит.* Встречается в виде неравномерной мелкой вкрапленностью и обособленных выделений (0,01-0,2-0,3 мм), иногда в сростании с пиритом и реже с галенитом. Редко наблюдается замещение халькопирита, ковеллином в виде каймы.



В шлифах часто наблюдается течение флюидов с кристаллами рудных минералов, что доказывает о связи рудообразования с гидротермальными процессами.

### 2.3 Гидрогеологические условия разработки месторождения

Гидрография представлена озерами (Аякмайсор, Басмайсор и ряд безымянных) и небольшой пересыхающей рекой Ащису, впадающей в крупное озеро Алкамерген. Озера размером до 1-2 км, глубиной менее 5 м, большей частью соленые и горько – соленые. Берега пологие. Замерзают реки и озера в ноябре, вскрываются в апреле; толщина льда в марте достигает 1 м.

### 2.4 Запасы месторождения Алкамерген

Запасы полезных ископаемых месторождения Алкамерген определены на основании блочной модели и оптимизированной оболочки, предоставленных Заказчиком (таблица 2.6). Согласно критериям, обозначенным Заказчиком, к запасам отнесены ресурсы блочной модели «БМ\_Алкамерген Minexco.DAT» с содержанием Au>0,3 г/т в границах оптимизированной оболочки, полученной в рамках «Отчета о минеральных ресурсах месторождения золота и серебра Алкамерген». Ресурсы с содержанием Au<0.3 г/т выделены отдельно и складываются в отдельный склад в полном объеме.

Таблица 2.6 – Запасы месторождения Алкамерген

Показатель	Ед.изм.	Выявленные			Предполагаемые			Всего		
		Окисленные	Сульфидные	Итого	Окисленные	Сульфидные	Итого	Окисленные	Сульфидные	Итого
Ресурсы по борту Au>0.3 г/т	м.куб	26 808	537 465	564 273	105 750	353 848	459 599	132 559	891 313	1 023 872
	т	68 629	1 375 910	1 444 539	270 721	905 852	1 176 573	339 350	2 281 761	2 621 112
Au	г/т	0,53	0,56	0,56	0,68	0,48	0,52	0,65	0,53	0,55
	кг	36,5	775,1	812	185,4	432,0	617	222	1 207	1 429
Ag	г/т	38,79	18,20	19,17	17,59	12,19	13,43	21,88	15,81	16,60
	кг	2 662,3	25 034,8	27 697	4 762,5	11 042,3	15 805	7 425	36 077	43 502
Ресурсы с содержанием Au<0.3 г/т	м.куб							38 568	511 148	549 716
	т							98 735	1 308 538	1 407 273
Au	г/т							0,22	0,22	0,22
	кг							22,1	290,4	312,5
Ag	г/т							5,98	5,94	5,94
	кг							590,9	7 767,4	8 358,4

### 2.5 Эксплуатационная разведка

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

Своевременное проведение эксплуатационной разведки для уточнения и достоверной оценки величины и структуры запасов полезного ископаемого



предусматривается в рамках мероприятий в области охраны недр при разработке месторождения.

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

Основными задачами эксплуатационной разведки являются:

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

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

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

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

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

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

Методика эксплоразведочных работ будет совершенствоваться при добычных работах.



## ГЛАВА 3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

### 3.1 Существующее состояние горных работ и рельеф местности

Месторождение Алкамерген было открыто в 1948г. С.М. Мурзалевым (ГОК «Майкаинзолото»), как рудопоявление золота в кварц-баритовой жиле.

Месторождение ранее не разрабатывалось ни открытым ни подземным способом. На участке имеются пройденные ранее разведочные скважины и канавы.

Основные работы по изучению рудопоявления Алкамерген проведены в 1954-1955 гг. (Куликов и др., 1956) и в 1972-1975 гг. (Беляев и др., 1974,1975).

В 2018-2023 г.г геологами ТОО «Демеу Кок-Тас», работы были продолжены и выполнен большой объем геологоразведочных работ, на месторождении Алкамерген.

Территория работ охватывает северо-восточную часть Казахского мелкосопочника, рельеф местности холмисто-грядовой с постепенным понижением к северу и востоку от абсолютных отметок 260-280 м до 200-190 м. Относительные превышения в пределах 20-60 м. Высоты холмов и гряд округлые, склоны пологие, крутизной 2-50. Многочисленные понижения и впадины заняты озерами или солончаками.

План рельефа местности с высотными отметками представлен на рис. 3.1.

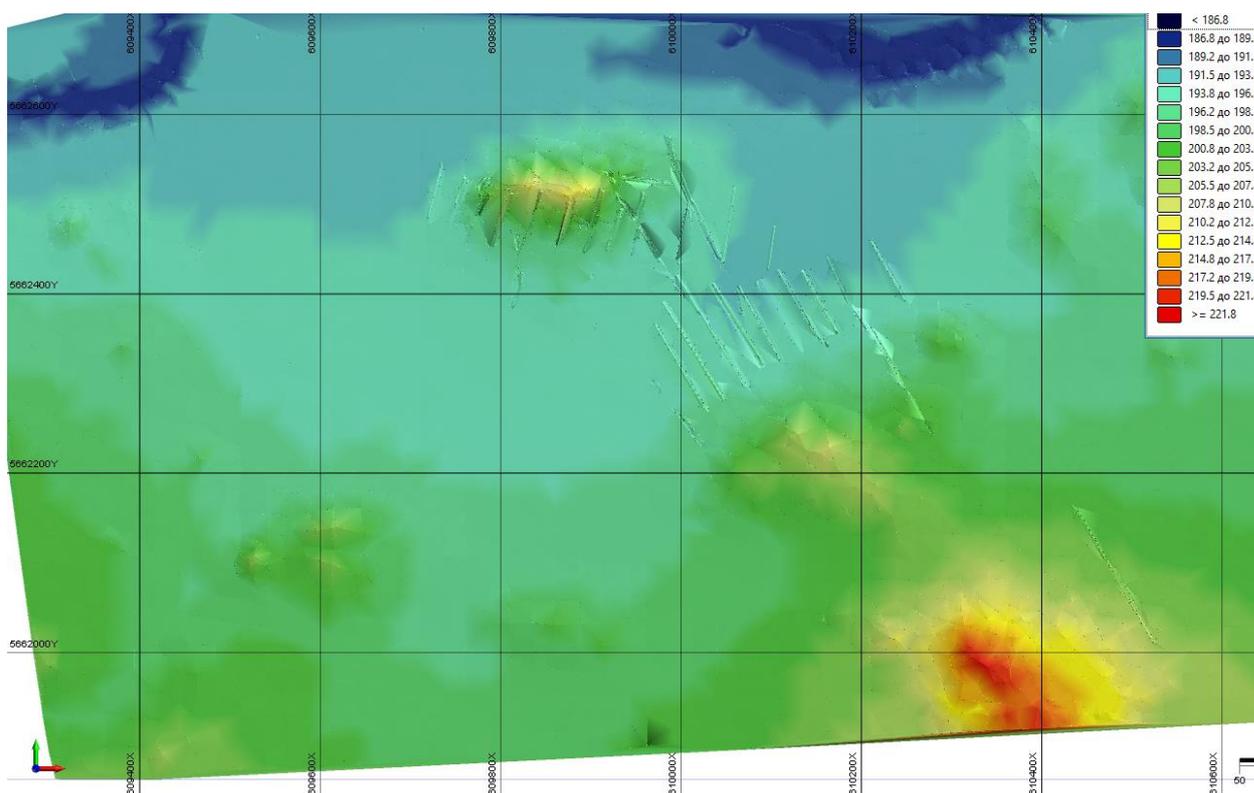


Рис. 3.1 – План рельефа местности

### 3.2 Горнотехнические условия разработки. Виды и методы работ по добыче полезных ископаемых

Анализ геологических, инженерно-геологических, географо-экономических, климатических и технологических сведений о рассматриваемом месторождении позволяют прогнозировать следующие горнотехнические условия его разработки:

1. Исследования инженерно-геологических свойств пород выполнялись в испытательном центре ТОО «Центргеоланалит» по 16 образцам. Среднее значение объемной плотности по 16 образцам  $2,87 \text{ т/м}^3$ . Инженерно-геологические свойства пород приведены в таблице 3.1.

2. Данные о слагающих породах свидетельствуют, что наличие плотных, полускальных и скальных разновидностей горной массы требует применения буровзрывных работ для их предварительной подготовки к выемке. Физико-механическая характеристика основных горных пород приведена в таблице 3.2.

3. Гидрогеологическая изученность месторождения. Систематические гидрогеологические исследования проводятся в районе работ с начала 50-х годов, с целью водоснабжения сельскохозяйственных организаций. В эти годы здесь провели исследования И.Д.Прадед (1955-56), И. Г. Поляков (1955-58).

В 1961-62 гг Баянаульской партией Павлодарской гидрогеологической экспедиции под руководством Ж.Д. Лapidус (1963) выполнена кондиционная гидрогеологическая съемка масштаба 1:200000 на площади листа М-43-ХI.

4. Свойства горных пород и руд, условия их залегания, климатические условия и масштабы предстоящей деятельности обуславливают применение цикличной технологии производства вскрышных и добычных работ с использованием гидравлического экскаватора в комплексе с автомобильным транспортом. В этих условиях предполагается следующий состав технических средств комплексной механизации основных производственных процессов:

- дизельные буровые станки типа Atlas Copco ROC L8;
- гидравлический экскаватор типа SDLG E6650FEN с вместимостью ковша  $4,2 \text{ м}^3$  в исполнении «обратная лопата» - на добычных и вскрышных работах;
- автосамосвалы типа HOWO ZZ5707V3840L грузоподъемностью 50 т;
- вспомогательное оборудование: экскаватор вспомогательный с емкостью ковша до 1 м.куб, бульдозер ЧТЗ Б12, автозаправщик, водовоз.

В случае производственной необходимости указанные модели оборудования могут быть заменены на аналогичные по типоразмеру. При этом не должно быть допущено нарушение требований безопасности и ухудшение проектных технико-экономических показателей.

5. Наличие плодородных и потенциально плодородных почв в зоне производства горных работ требует предварительного их снятия и временного складирования для последующего использования при рекультивации нарушенных земель.

Детальное обоснование указанных типов оборудования и потребное их количество приведены в соответствующих разделах проекта.



Таблица 3.1 – Инженерно-геологические свойства пород

№ п/п	Лабораторный № образца	№ пробы рядовой	Интервал отбора, м	Доставленная влажность, %	Средняя (объемная) плотность, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Пористость, %	Предел прочности при сжатии R <sub>сж сух.</sub> МПа	Предел прочности при сжатии R <sub>сж вод.</sub> МПа	Предел прочности при растяжении R <sub>рас сух.</sub> МПа	Предел прочности при растяжении R <sub>рас вод.</sub> МПа	Предел прочности при срезax: 30°, 35°, 45°	
												Сила сцепления, С, МПа	Угол внутреннего трения, φ град
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	АФМ1-02	6,00-10,85	0,9	3,64	3,95	7,8	40,6	36,8	4,1	3,5	4,56	41,10
2	3	АФМ1-03	19,60-21,66	0,7	3,87	4,13	6,3	39,8	36,0	4,0	3,3	4,00	39,17
3	4	АФМ1-04	26,95-32,02	0,4	3,25	3,32	2,1	39,9	16,9	4,0	1,7	7,36	30,00
4	5	АФМ1-05	49,28-49,87	0,3	2,80	2,95	5,1	17,0	13,2	1,6	1,3	4,14	32,70
5	6	АФМ1-06	55,74-61,60	0,3	2,79	2,85	2,1	66,2	37,6	6,3	3,8	10,27	35,09
6	7	АФМ1-07	79,50-82,00	0,2	2,78	2,86	2,8	84,1	49,7	8,1	4,6	12,59	39,01
7	8	АФМ1-08	115,10-116,25	0,3	2,80	2,87	2,4	59,7	21,1	6,0	2,2	10,77	35,82
8	10	АФМ2-02	9,50-10,71	1,0	2,61	2,96	11,8	15,7	13,4	1,4	1,2	3,43	30,91
9	11	АФМ2-03	24,40-25,08	0,4	2,75	2,82	2,5	32,3	27,3	3,1	2,7	9,17	31,00
10	12	АФМ2-04	40,88-41,46	1,3	2,58	2,82	8,5	29,5	23,4	2,9	2,2	3,06	30,80
11	13	АФМ2-05	41,55-43,15	1,7	2,54	2,81	9,6	15,5	12,4	1,6	1,2	4,47	28,76
12	14	АФМ2-06	46,39-48,38	0,2	2,69	2,81	4,3	39,8	32,5	3,7	3,3	7,79	32,09
13	15	АФМ2-07	67,10-68,24	0,3	2,79	3,03	7,9	53,9	24,5	5,2	2,5	8,24	35,00
14	16	АФМ2-08	78,62-79,57	0,3	2,71	2,81	3,6	33,4	25,9	3,5	2,4	4,84	30,18
15	17	АФМ2-09	99,77-101,28	0,4	2,69	2,78	3,2	45,5	20,7	4,6	1,9	5,47	33,65
16	18	АФМ2-10	108,25-110,44	1,4	2,60	2,70	3,7	32,4	26,5	3,3	2,7	8,55	31,07
Количество значений				16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Таблица 3.2 – Физико-механическая характеристика основных горных пород

№ п/п	Лаб.-ый №образца	№ пробы рядовой	Интервал отбора, м	Крепость по Протодяконову	
				Коэффициент крепости	Категория и степень крепости
1	2	3	4	5	6
1	2	АФМ1-02	6,00-10,85	4,1	V-средние породы
2	3	АФМ1-03	19,60-21,66	2,8	VI-довольно мягкие породы
3	4	АФМ1-04	26,95-32,02	5,4	IVa-довольно крепкие породы
4	5	АФМ1-05	49,28-49,87	2,7	VI-довольно мягкие породы
5	6	АФМ1-06	55,74-61,60	9,3	IIIa- крепкие породы
6	7	АФМ1-07	79,50-82,00	11,1	III- крепкие породы
7	8	АФМ1-08	115,10-116,25	5,1	IVa-довольно крепкие породы
8	10	АФМ2-02	9,50-10,71	1,7	VIa-довольно мягкие породы
9	11	АФМ2-03	24,40-25,08	4,3	V-средние породы
10	12	АФМ2-04	40,88-41,46	3,0	Va-средние породы
11	13	АФМ2-05	41,55-43,15	3,6	Va-средние породы
12	14	АФМ2-06	46,39-48,38	9,5	IIIa- крепкие породы
13	15	АФМ2-07	67,10-68,24	7,4	IV-довольно крепкие породы
14	16	АФМ2-08	78,62-79,57	3,1	Va-средние породы
15	17	АФМ2-09	99,77-101,28	6,5	IV-довольно крепкие породы
16	18	АФМ2-10	108,25-110,44	1,9	VIa-довольно мягкие породы
Количество значений				16	16

### 3.3 Границы и параметры карьера

#### *Границы карьера*

Границы горных работ определялись с учетом максимального и экономически целесообразного включения балансовых запасов в контуры карьера при минимально возможном объеме вскрышных пород и обеспечении безопасных условий эксплуатации. Месторождение будет разрабатываться в границах одного карьера.

Инженерный карьер спроектирован на основе предоставленной Заказчиком рудной блочной модели.

Проектирование карьера осуществлялось в геоинформационной системе Micromine. В данной программе реализована возможность трехмерного моделирования рудных тел, определение и оконтуривание границ карьеров, проектирование схемы вскрытия, определение погоризонтных объемов руды и вскрышных пород, расчет коэффициента вскрыши, проектирование отвалов и автодорог.

При определении границ и параметров карьера также учитывались: объемы и качество полезных ископаемых, вовлекаемых в разработку, объем подлежащих удалению вскрышных пород, условия вскрытия, система разработки, расположение внешних траншей.

При соблюдении оптимальных технологических и безопасных условий отработки обеспечивается устойчивость бортов карьера. Параметры уступов и



бортов приняты на основании инженерно-геологической характеристики пород и руд с учетом «Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки для конструирования бортов карьеров».

На рисунке 3.2, представлен план карьера на конец отработки, оконтуривание которого произведено с учетом указанных выше положений, требований Норм технологического проектирования, а также данных топографической карты поверхности.

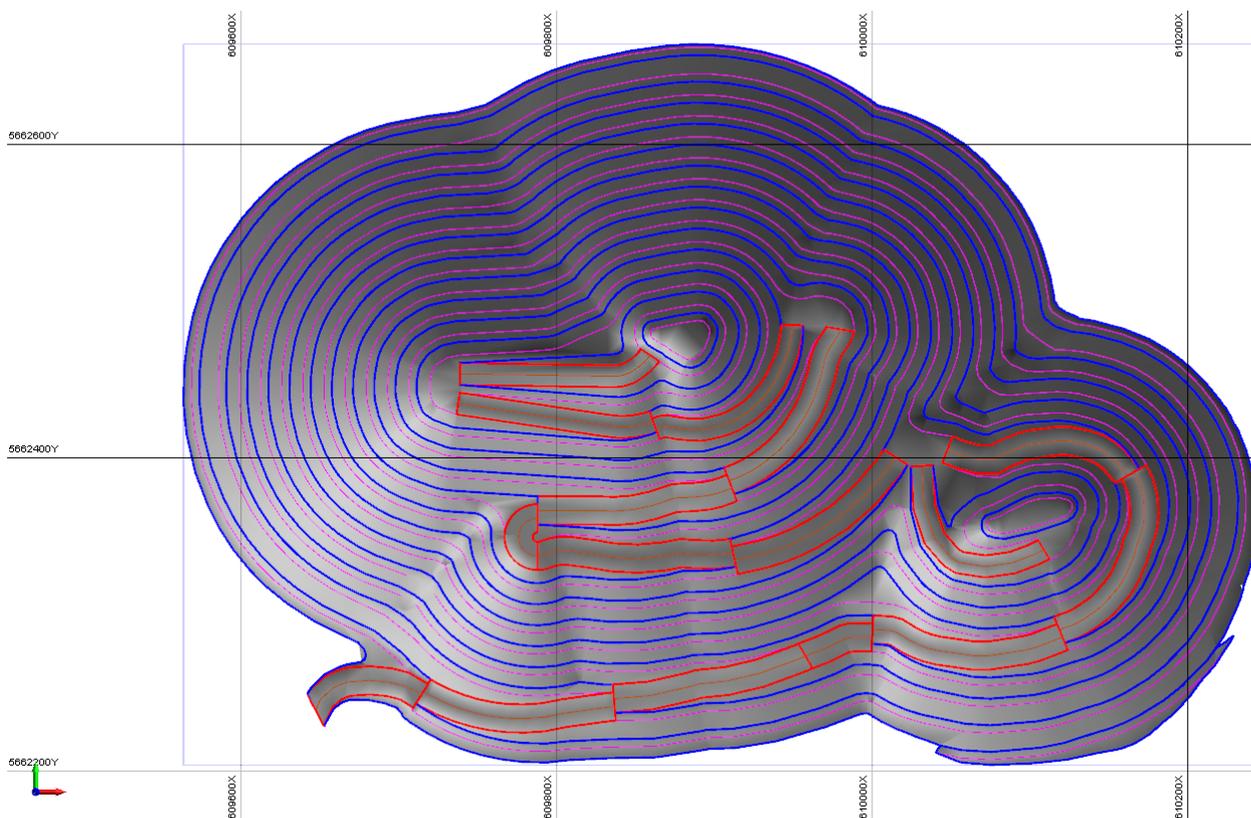


Рис. 3.2 – План Карьера на конец отработки

Конструктивные элементы, принятые при проектировании карьера приведены в таблице 3.3. Параметры карьера приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.3 – Параметры конструктивных элементов карьера

Параметры карьера	Ед. изм.	Значение
Высота уступа	м	10
Угол откоса двух верхних уступов	град	50
Угол откоса нижних уступов	град	40
Ширина транспортной бермы (однопол./двухпол.)	м	14,0/18,0
Уклон автодорог	‰	80



Таблица 3.4 – Основные параметры карьера

Наименование параметров		Ед.изм.	Значения
Длина		м	670
Ширина		м	450
Площадь		тыс.м <sup>2</sup>	237,4
Отметка дна		м	64
Отметка поверхности		м	208
Глубина (от макс. отметки поверхности)		м	144
Руда*		тыс.т	2621,1
Окисленные ресурсы по борту Au>0.3 г/т	Au	г/т	0,65
		кг	221,9
	Ag	г/т	21,88
		кг	7 424,7
Сульфидные ресурсы по борту Au>0.3 г/т	Au	г/т	0,53
		кг	1 207,1
	Ag	г/т	15,81
		кг	36 077,1
Объем горной массы		м <sup>3</sup>	11 414 619

\*указаны геологические запасы руды

#### *Внутрикарьерная дорога*

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии с Правилами промышленной безопасности, СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Перевозка горной массы осуществляется по системе постоянных и временных съездов и автодорог. Все временные автодороги отнесены к III -к категории. Постоянные съезды и автодороги внутри карьера и на отвале в соответствии со СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» отнесены так же к III -к категории, так как объем перевозок по ним составляет менее 5,0 млн. т брутто/год. Автомобильные дороги запроектированы для движения автосамосвалов в соответствии со СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

На автодорогах предусмотрено устройство ориентирующего вала из грунта. При этом вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, должна быть вне зоны призмы обрушения, а внешняя бровка вала должна находиться на расстоянии от бровки уступа со стороны выработанного пространства. Ширина транспортных берм в карьере рассчитывалась в зависимости от грунтов основания, параметров автодороги и размеров ориентирующего грунтового вала. Величина продольного уклона постоянных дорог не превышает 80%.

Принятая система разработки и характер залегания полезных ископаемых определяют целесообразность обеспечения транспортной связи рабочих горизонтов с объектами на поверхности системой внутренних съездов, при которой сокращается расстояние транспортировки руды и вскрышных пород на склад и отвал.

Развитие транспортной схемы предприятия будет осуществляться по мере вскрытия новых горизонтов и подвигания фронта работ.



Во время строительства предприятия вскрытие и подготовка рабочих горизонтов будет проводиться с помощью въездных и разрезных траншей с целью создания первоначального фронта работ и размещения горного и транспортного оборудования. В этот период принимается транспортная схема с использованием временных съездов.

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

На всех этапах эксплуатации карьера доступ транспорта в добычные забои будет обеспечиваться по временным забойным дорогам с покрытием низшего типа.

Поперечный профиль транспортной бермы приведен в таблице 3.5 и на рисунке 3.3.

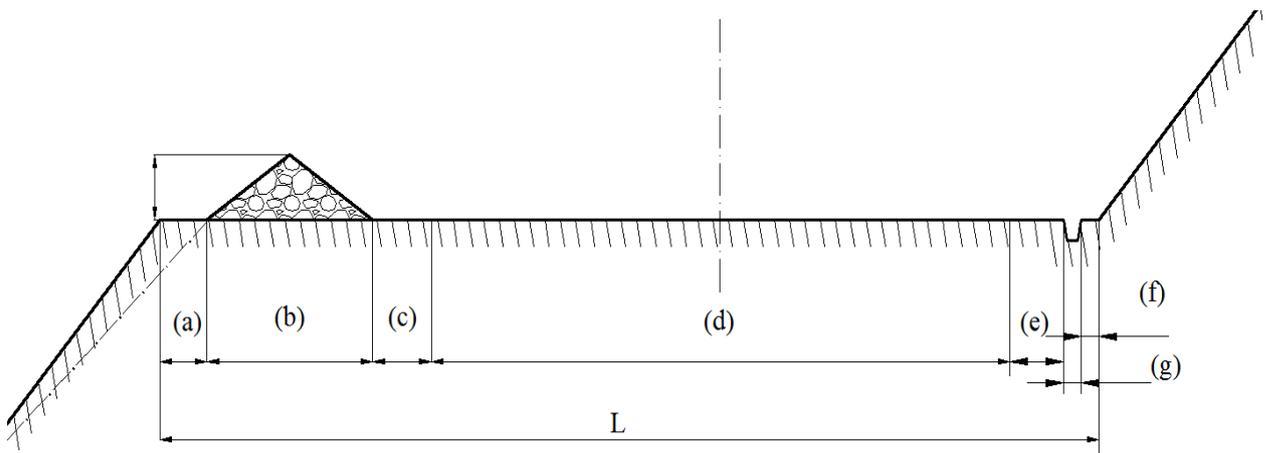


Рис. 3.3 – Поперечный профиль транспортной бермы

Таблица 3.5 – Расчет ширины транспортной бермы

Наименование	Усл. обозн.	Значение, м
Категория дорог (I-к, II-к, III-к)		3
Полоса выветривания	a	1
Предохранительный вал	b	1,7
Расстояние от вала до проезжей части	c	0,68
Ширина проезжей части (1-полос.дорога)	d	7,0
Ширина проезжей части (2-полос.дорога)	d	10,0
Обочина (1-полосная дорога)	e	1,5
Обочина (2-полосная дорога)	e	2,55
Водоотводная канава	f	1
Площадка сбора осыпей	g	1
Итого (однопосл.)	L	14,0
Итого (двухполосн.)		18,0

### 3.4 Устойчивость бортов карьера

При проектировании, строительстве и эксплуатации карьера важное значение имеет правильный выбор методики оценки углов наклона борта, которая



должна обеспечить: устойчивость уступов и бортов карьера; размещение на бортах съездов и берм; рентабельность горных работ.

В настоящее время для определения устойчивых углов бортов карьера существуют множество аналитических, графоаналитических и графических методов, предложенных как отечественными, так и зарубежными авторами.

В известной мере положение обусловлено многообразием геологических и гидрогеологических особенностей разрабатываемых месторождений, исключающих существование универсального решения, пригодного для всех конкретных условий. Все основные методы опираются на принцип определения параметров устойчивого откоса борта карьера.

Анализ методов обоснования устойчивости можно произвести на основе двух групп критериев: общих и частных.

Общие критерии следующие:

1. Метод должен обеспечить установленные в массиве формы и положения некоторых зон, в каждой точке которых соблюдаются условия предельного равновесия, а также величины и направления действующих в этой зоне напряжений.

2. Метод должен позволить найти форму и положение в массиве наиболее слабой поверхности, отвечающей условию минимального отношения сумм удерживающих сил к сдвигающим.

Частные критерии предусматривают учёт:

- такого типа механико – математической модели горных пород, при котором наиболее полно отражаются свойства реального массива;
- схемы деформации реального откоса;
- формы поверхности реального откоса;
- величины и направления внешних сил, действующих на реальный откос.

В настоящем плане горных работ углы откосов рабочих и нерабочих уступов приняты по данным Методических рекомендаций [3], с последующей проверкой полученных таким образом бортов карьера на устойчивость в специализированном программном обеспечении Geo Stab. Программа предназначена для расчета устойчивости откосов и склонов в условиях сложного геологического строения грунтового массива. Расчет коэффициента запаса устойчивости выполнялся для призм с круглоцилиндрической поверхностью скольжения методом касательных сил. Основой оценки устойчивости массивов служит сопоставление их действительного расчетного напряженного состояния с предельно возможным.

Для проверки устойчивости принят разрез по профилю 3-3 с севера на юг, как самого глубокого и наибольшего по площади, характеризующий свойства структурно-тектонического и геологического строения массива всего месторождения в целом.

Физико-механические свойства слагающих борта пород принимались из открытых источников по аналогии с эксплуатируемыми месторождениями, схожими по геологическому строению, структуре и морфологии массива горных пород. В связи с этим, на данном этапе проектирования не представляется возможным выполнить объективный расчет коэффициента запаса устойчивости, а принятые значения носят предварительный характер. Для более точного определения коэффициента запаса устойчивости карьера, в дальнейшем, необходимо проведение дополнительных изысканий и расчетов.



По результатам расчета значение коэффициента запаса устойчивости для Северного борта карьера составило – 2,484 (рис. 3.4), для Южного борта карьера составило – 2,890 (рис. 3.5). Подробный отчет по расчетам КЗУ приведен в Приложении 3.

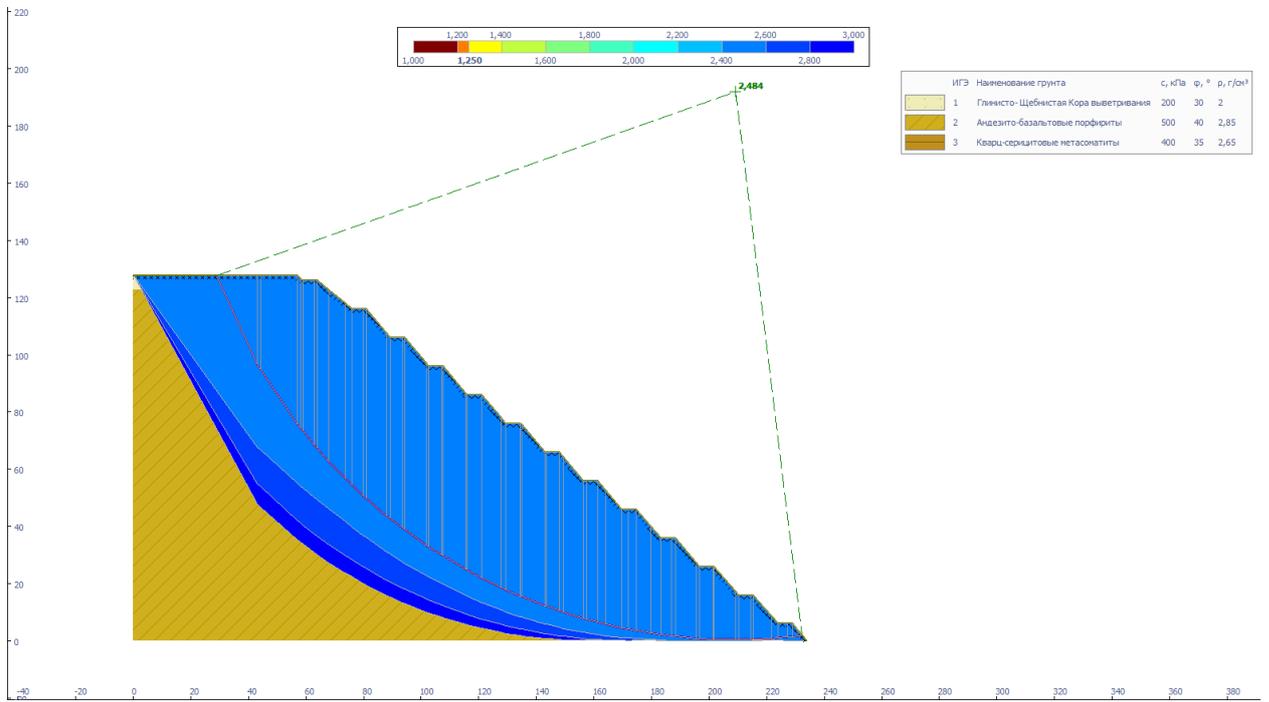


Рис. 3.4 – КЗУ Северный борт разрез по профилю 3-3

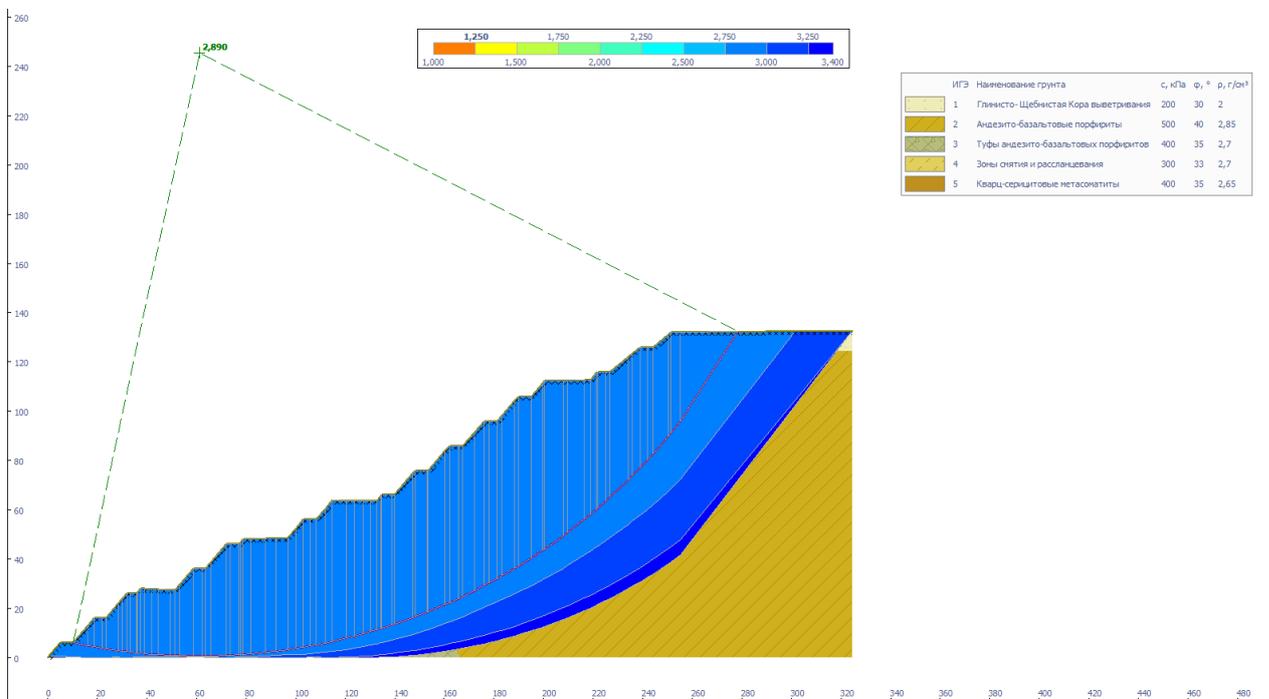


Рис. 3.5 – КЗУ Южный борт разрез по профилю 3-3

### 3.5 Система разработки

В условиях данного месторождения наиболее приемлемой является кольцевая центральная система разработки (по классификации академика В.В. Ржевского). При этом предусматривается следующий порядок ведения горных работ. Новый горизонт после проходки временного съезда подготавливается разрезной траншеей, ориентированной по простиранию внешнего контура рудной залежи. По мере проведения разрезной траншеи на достаточное расстояние начинается ее двустороннее расширение: внутреннее – для производства добычных работ внутри создаваемого кольцевого контура и внешнее для подвигания подготовленного уступа в сторону периферии с целью создания условий для беспрепятственного дальнейшего понижения дна карьера.

Экскаваторы на верхних вскрышных горизонтах работают продольными заходками, расположенными преимущественно параллельно контурам созданного кольца. Во внутреннем пространстве кольца добычные работы также могут осуществляться продольными как кольцевыми, так и прямыми заходками в зависимости от принятого решения о расположении зумпфа для организации водосбора.

Горная масса загружается в средства автотранспорта и перемещается вдоль фронта работ. Далее по выездным траншеям вскрышные породы направляются на внешний отвал, руда – на рудный склад.

Высота вскрышного рабочего уступа предусматривается равной 10 м. Следует учесть, что вскрытие и подготовка новых горизонтов осуществляются в зоне оруденения. В этой связи для сохранения естественного ее строения в массиве и во избежание перемешивания видов горной массы при взрыве (в случае необходимости) с целью обеспечения наилучших условий для их селективной выемки и усреднения добытых руд буровзрывные работы возможно проводить в зажатой среде на высоту уступа 5 м. По выходу из зоны оруденения подступы объединяются для проведения вскрышных работ с предусмотренными при этом параметрами.

#### *Ширина рабочей площадки*

Расчетное значение минимально допустимой ширины рабочих площадок в зоне выемочно-погрузочных работ при отработке уступов скальных пород и руды определено с учетом нормативных положений по размещению заходки экскаватора, развала взорванной массы (при необходимости), дополнительного оборудования, полос безопасности и предохранительного вала. При доработке нижних уступов тупиковым забоем минимальная ширина рабочей площадки составит 22,0 м.

### 3.6 Вскрытие месторождения

Вскрытие карьера предусматривается по однотипной схеме. Верхние уступы вскрываются внутренними траншеями. Направление их выхода из карьера ориентировано в сторону отвала и рудного склада.

Вскрытие каждого нового горизонта осуществляется в зависимости от параметров предстоящего к отработке участка рудной зоны путем создания временного тупикового или поступательного съезда в месте, удобном для



беспрепятственной отработки его запасов и подготовки площадки для вскрытия нового нижележащего горизонта.

Новый горизонт после проходки по предельному борту карьера очередного постоянного съезда стационарной трассы подготавливается разрезной траншеей, ориентированной по простиранию рудной залежи. Ее проходка осуществляется торцевым забоем с включением в отработку всей рудной зоны, что обеспечивается соответствующей шириной дна проводимой разрезной траншеи. Таким образом, одновременно с подготовкой горизонта осуществляются добычные работы. Высота уступа на вскрыше принимается 10 м, буровзрывные работы допускаются производить в зажатой среде на неподобранный забой для сохранения естественной геологической структуры залегания рудного тела.

По окончании создания разрезной траншеи на подготовленном таким образом горизонте начинается ее расширение. При этом вскрышные работы осуществляются продольными заходками, расположенными, преимущественно, параллельно простиранию рудного тела до достижения ими предельного положения борта карьера. Такой порядок ведения горных работ по классификации акад. В.В. Ржевского относится к продольной однобортовой системе разработки.

Выемочно-погрузочные работы на вскрыше и добыче осуществляются экскаватором SDLG E6650FEN. Горная масса загружается в автотранспорт и перемещается вдоль фронта работ. По выездным траншеям вскрышные породы направляются на внешний отвал, балансовые руды – на рудный склад, расположенные в непосредственной близости к карьере.

В соответствии с указанным порядком развития рабочей зоны вскрытие каждого нового горизонта осуществляется преимущественно в рудной зоне путем создания временного скользящего съезда в месте, удобном для беспрепятственной отработки его запасов и подготовки площадки для вскрытия нового нижележащего горизонта. Уклон временных съездов – от 80% до 100%.

По мере развития рабочей зоны все большая часть бортов становится в предельное положение и, таким образом, здесь создается возможность создания стационарной части трассы. Далее, постепенная установка уступов в предельное положение позволяет в итоге сформировать к концу отработки карьера общую спиральную стационарную трассу с выходом ее на поверхность к месту расположения отвала пустых пород.

Уклон съездов стационарной трассы карьера – 80%. Ширина двухполосных транспортных берм принята равной 18 м с учетом размещения водоотводной канавы и предохранительного вала.

### **3.7 Определение потерь и разубоживания руд**

Для определения потерь и разубоживания использовались «Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки», согласованные Приказом Комитета по Госконтролю за ЧС и ПБ РК от 19.09.2013 г. №42 [3].

При проектировании строительства нового рудника значения эксплуатационных потерь (П) и разубоживания (Р) определяются по следующим формулам (п.65 Методических рекомендаций, 2013):



$$P = P_T * K_m * K_{\Delta m} * K_h * K_{nq}, \%$$

$$P = P_T * K_m * K_{\Delta m} * K_h * K_{pq}, \%$$

где  $P_T$  и  $P_T$  - значения потерь и разубоживания, %;

$K_m$ ,  $K_{\Delta m}$ ,  $K_h$ ,  $K_{nq}$ ,  $K_{pq}$  - поправочные коэффициенты, учитывающие соответственно изменение мощности рудного тела, объема включений прослоев разубоживающих пород, высоту добычного уступа и отношение потерь к разубоживанию.

Значение экономически целесообразного отношения потерь к разубоживанию рассчитывается по формуле:

$$\mu = ((\alpha_0 - q)\rho_n) / ((\alpha_{пр} - \alpha_0)\rho_p),$$

где  $\alpha_0$  – бортовое содержание полезного компонента в балансовой руде, %;

$q$  – приведенное содержание в примешиваемых породах, %;

$\alpha_{пр}$  – приведенное содержание полезного компонента в приконтактной зоне балансовой руды, %;

$\rho_n$  – плотность примешиваемых пород, т/м<sup>3</sup>;

$\rho_p$  – плотность полезного ископаемого, т/м<sup>3</sup>.

Исходные значения потерь и разубоживания в % приведены в таблице 3.6, согласно таблице 7 Методических рекомендаций, 2013. Поправочные коэффициенты, учитывающие изменение мощности рудного тела, объема включений прослоев разубоживающих пород, высоту добычного уступа и отношение потерь к разубоживанию, принимаются по таблице 3.7.

Расчет потерь и разубоживания приведен в таблице 3.8.

Погоризонтные объемы геологических и эксплуатационных запасов приведены в таблицах 3.9 и 3.10.

Таблица 3.6 – Значение потерь и разубоживания ( $P_T$  и  $P_T$ )

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



Таблица 3.7 – Поправочные коэффициенты

Мощность рудного тела, м	$K_m$	Включения прослоев пустых пород и некондиционных руд, %	$K_{\Delta m}$	Высота добычного уступа, м	$K_h$	Отношение потерь к разубоживанию	$K_{пq}$	$K_{рq}$
1	2,2	-	1,00	5	0,75	4	2,05	0,65
2	2,0	1	1,05	6	0,80	3	1,75	0,6
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	1,25	10	1,00	0,8	0,9	1,1
30	1,1	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

Таблица 3.8 – Расчет потерь и разубоживания

Показатель	Обозначение	Окисленные руды	Сульфидные руды
Расчетные потери/разубоживание	$\Pi_T/P_T$	4,3	4,3
Мощность тела полезного ископаемого	$K_m$	1	1
Объем включений прослоев разубоживающих пород	$K_{\Delta m}$	1,3	1,3
Высота добычного уступа	$K_h$	0,75	0,75
Экономически целесообразное отношение (потери)	$K_{пq}$	0,9	1,1
Экономически целесообразное отношение (разубоживание)	$K_{рq}$	1,1	0,9
Потери, %	$\Pi$	3,77	4,6
Разубоживание, %	$P$	4,70	3,8

Средние потери по месторождению принимаются:

*Для окисленных руд:*

Потери –  $\Pi = 3,77$  %;

Разубоживание –  $P = 4,70$  %.

*Для сульфидных руд:*

Потери –  $\Pi = 4,6$  %;

Разубоживание –  $P = 3,8$  %.



Таблица 3.9 – Погоризонтные объемы геологических запасов

Гор. м	Горная масса м.куб	Окисленные ресурсы по борту Au>0.3 г/т						Сульфидные ресурсы по борту Au>0.3 г/т						Итого ресурсы по борту Au>0.3 г/т					
		Руда		Au		Ag		Руда		Au		Ag		Руда		Au		Ag	
		м.куб	т	г/т	кг	г/т	кг	м.куб	т	г/т	кг	г/т	кг	м.куб	т	г/т	кг	г/т	кг
210	327	0,3	1	0,40	0,0003	5,86	0,0043							0,3	0,7	0,40	0,0	5,88	0,004
200	63 123	9 121,3	23 350	0,55	12,9	8,68	202,6							9 121	23 350	0,55	12,9	8,68	202,6
190	1 181 637	57 320,7	146 741	0,71	104,6	15,41	2 260,6	278,8	714	0,35	0,2	6,55	4,7	57 600	147 455	0,71	104,9	15,36	2 265,3
180	2 029 221	51 691,4	132 330	0,63	82,9	36,11	4 778,0	48 073,5	123 068	0,57	70,7	52,46	6 455,5	99 765	255 398	0,60	153,6	43,98	11 233,5
170	1 747 074	13 738,7	35 171	0,58	20,4	5,00	176,0	93 665,8	239 785	0,63	150,8	34,85	8 357,6	107 404	274 956	0,62	171,2	31,04	8 533,6
160	1 500 182	671,4	1 719	0,64	1,1	4,25	7,3	107 287,4	274 656	0,59	161,7	16,22	4 455,8	107 959	276 374	0,59	162,8	16,15	4 463,1
150	1 264 202	15,0	38	0,52	0,0	4,33	0,2	86 315,7	220 968	0,47	103,6	12,70	2 806,4	86 331	221 007	0,47	103,6	12,70	2 806,6
140	1 043 434							87 313,6	223 523	0,49	108,7	9,82	2 195,1	87 314	223 523	0,49	108,7	9,82	2 195,1
130	810 375							98 741,5	252 778	0,53	133,5	10,93	2 761,8	98 741	252 778	0,53	133,5	10,93	2 761,8
120	613 732							96 787,6	247 776	0,58	143,9	12,92	3 201,4	96 788	247 776	0,58	143,9	12,92	3 201,4
110	458 194							90 544,1	231 793	0,56	130,1	11,10	2 573,3	90 544	231 793	0,56	130,1	11,10	2 573,3
100	328 513							74 819,7	191 538	0,47	90,9	7,36	1 409,7	74 820	191 538	0,47	90,9	7,36	1 409,7
90	210 762							53 649,5	137 343	0,44	60,1	7,24	994,6	53 649	137 343	0,44	60,1	7,24	994,6
80	120 297							35 686,7	91 358	0,39	35,3	7,48	683,2	35 687	91 358	0,39	35,3	7,48	683,2
70	38 174							16 131,2	41 296	0,38	15,6	3,94	162,6	16 131	41 296	0,38	15,6	3,94	162,6
60	5 373							2 017,9	5 166	0,36	1,8	2,99	15,4	2 018	5 166	0,36	1,8	2,99	15,4
<b>Всего</b>	<b>11 414 619</b>	<b>132 559</b>	<b>339 350</b>	<b>0,65</b>	<b>221,9</b>	<b>21,88</b>	<b>7 424,7</b>	<b>891 313</b>	<b>2 281 761</b>	<b>0,53</b>	<b>1 207,1</b>	<b>15,81</b>	<b>36 077,1</b>	<b>1 023 872</b>	<b>2 621 112</b>	<b>0,55</b>	<b>1 429,0</b>	<b>16,60</b>	<b>43 501,8</b>

Таблица 3.10 – Погоризонтные объемы эксплуатационных запасов

Гор. м	Горная масса м.куб	Окисленные ресурсы по борту Au>0.3 г/т						Сульфидные ресурсы по борту Au>0.3 г/т						Итого ресурсы по борту Au>0.3 г/т						Ресурсы с содержанием Au<0.3 г/т		Вскрыша м.куб	К.вскр м.куб/т
		Руда		Au		Ag		Руда		Au		Ag		Руда		Au		Ag		м.куб	т		
		м.куб	т	г/т	кг	г/т	кг	м.куб	т	г/т	кг	г/т	кг	м.куб	т	г/т	кг	г/т	кг				
210	327	0,3	0,7	0,38	0,0003	5,59	0,0041							0,3	0,7	0,38	0,0003	5,59	0,004			326	442,9
200	63 123	9 209,6	23 576,5	0,53	12,4	8,27	195,0							9 210	23 576	0,53	12,4	8,27	195,0	5 181	13 262,3	48 733	2,1
190	1 181 637	57 875,5	148 161,2	0,68	100,7	14,68	2 175,3	276	708	0,33	0,2	6,30	4,5	58 152	148 869	0,68	100,9	14,64	2 179,8	24 524	62 780,4	1 098 962	7,4
180	2 029 221	52 191,7	133 610,6	0,60	79,8	34,41	4 597,7	47 665	122 022	0,55	67,5	50,48	6 159,2	99 857	255 633	0,58	147,3	42,08	10 756,9	23 460	60 057,6	1 905 904	7,5
170	1 747 074	13 871,6	35 511,4	0,55	19,6	4,77	169,4	92 870	237 747	0,61	143,8	33,54	7 973,9	106 742	273 259	0,60	163,5	29,80	8 143,2	29 277	74 948,6	1 611 055	5,9
160	1 500 182	677,9	1 735,4	0,61	1,1	4,05	7,0	106 376	272 322	0,57	154,3	15,61	4 251,2	107 054	274 058	0,57	155,4	15,54	4 258,3	33 404	85 513,2	1 359 725	5,0
150	1 264 202	15,2	38,8	0,49	0,0	4,13	0,2	85 582	219 091	0,45	98,8	12,22	2 677,6	85 598	219 130	0,45	98,9	12,22	2 677,7	57 284	146 646,0	1 121 321	5,1
140	1 043 434							86 572	221 624	0,47	103,7	9,45	2 094,4	86 572	221 624	0,47	103,7	9,45	2 094,4	58 134	148 822,8	898 728	4,1
130	810 375							97 903	250 631	0,51	127,4	10,51	2 635,0	97 903	250 631	0,51	127,4	10,51	2 635,0	37 757	96 657,3	674 716	2,7
120	613 732							95 965	245 671	0,56	137,3	12,43	3 054,4	95 965	245 671	0,56	137,3	12,43	3 054,4	33 288	85 216,1	484 479	2,0
110	458 194							89 775	229 824	0,54	124,1	10,68	2 455,2	89 775	229 824	0,54	124,1	10,68	2 455,2	38 252	97 924,6	330 167	1,4
100	328 513							74 184	189 911	0,46	86,8	7,08	1 345,0	74 184	189 911	0,46	86,8	7,08	1 345,0	53 431	136 782,3	200 899	1,1
90	210 762							53 194	136 176	0,42	57,4	6,97	948,9	53 194	136 176	0,42	57,4	6,97	948,9	66 972	171 447,4	90 596	0,7
80	120 297							35 384	90 582	0,37	33,7	7,20	651,8	35 384	90 582	0,37	33,7	7,20	651,8	63 509	162 583,3	21 404	0,2
70	38 174							15 994	40 945	0,36	14,9	3,79	155,1	15 994	40 945	0,36	14,9	3,79	155,1	21 897	56 055,5	283	0,0
60	5 373							2 001	5 122	0,34	1,8	2,88	14,7	2 001	5 122	0,34	1,8	2,88	14,7	3 350	8 575,6	23	0,00
<b>Всего</b>	<b>11 414 619</b>	<b>133 842</b>	<b>342 635</b>	<b>0,62</b>	<b>213,5</b>	<b>20,85</b>	<b>7 144,6</b>	<b>883 740</b>	<b>2 262 376</b>	<b>0,51</b>	<b>1 151,7</b>	<b>15,21</b>	<b>34 420,9</b>	<b>1 017 582</b>	<b>2 605 010</b>	<b>0,52</b>	<b>1 365,2</b>	<b>15,96</b>	<b>41 565,4</b>	<b>549 716</b>	<b>1 407 273</b>	<b>9 847 321</b>	<b>3,78</b>

### 3.8 Обоснование выемочной единицы

Выемочная единица – наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов (блок, панель, лава, 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.

Морфология залегания рудных тел, система разработки и технология ведения горных работ на каждом из уступов являются едиными для всего месторождения и практически не меняется по мере развития карьера.

В связи с этим, в условиях открытой разработки месторождения, уступ (горизонт) как выемочная единица соответствует определению и функциям минимального участка и отвечает всем требованиям, предъявляемым к выемочной единице, т.к.:

- это экономически и технологически обоснованная проектом оптимальная горно-геометрическая единица;
- в границах уступа (горизонта) проведен достоверный подсчет исходных запасов руды;
- отработка уступов осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки;
- по уступам может быть осуществлен точный отдельный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в нем полезного компонента.

Учитывая условия разработки месторождения в качестве выемочной единицы на открытых горных работах, принимается уступ высотой 10 м.

### 3.9 Режим работы предприятия

Режим горных работ принимается круглосуточный (2 смены по 12 часов в сутки), 365 дней в году.

Метод работы – вахтовый. Продолжительность вахты – 15 рабочих дней. Расчет производительности оборудования и технико-экономические показатели производились в соответствии с нормами технологического проектирования.

### 3.10 Очередность отработки запасов. Календарный график открытых горных работ

Производительность карьера по добыче руды достигает 120 тыс. тонн в год. Для обеспечения заданной производительности составлен календарный график горных работ.

При его разработке учтены следующие условия: погоризонтное распределение запасов руды по количеству и качеству, горнотехнические условия, возможная скорость углубки. Средний коэффициент вскрыши составляет 3,78 м<sup>3</sup>/т. Всего, для добычи балансовых запасов в количестве 2605,01 тыс. т эксплуатационных запасов необходимо попутно удалить 9,85 млн. м<sup>3</sup> вскрышных пород. Календарный график разработки месторождения приведен в таблице 3.11.



Таблица 3.11 – Календарный график разработки месторождения

Показатель	Ед.изм.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год	11 год
Окисленные руды по борту Au>0.3 г/т	м.куб	133 842	19 531	46 875	23 438	23 438	9 766	5 859	4 935				
	т	342 635	50 000	120 000	60 000	60 000	25 000	15 000	12 635				
Au	г/т	0,62	0,66	0,68	0,60	0,60	0,51	0,51	0,51				
	кг	213,5	33,0	81,6	36,0	36,0	12,8	7,7	6,5				
Ag	г/т	20,85	11,7	14,7	33,8	34,4	22,98	4,71	4,71				
	кг	7144,6	582,9	1761,9	2030,4	2064,7	574,5	70,7	59,5				
Сульфидные руды по борту Au>0.3 г/т	м.куб	883 740			23 438	23 438	37 109	41 016	41 940	46 875	46 875	46 875	46 875
	т	2 262 376			60 000	60 000	95 000	105 000	107 365	120 000	120 000	120 000	120 000
Au	г/т	0,51			0,55	0,55	0,60	0,61	0,58	0,57	0,53	0,45	0,46
	кг	1151,9			33,0	33,2	57,3	63,5	62,7	68,0	64,0	54,1	55,1
Ag	г/т	15,21			49,95	50,48	34,05	33,54	22,35	15,61	14,63	12,22	10,94
	кг	34420,9			2997,3	3028,5	3235,0	3521,6	2399,2	1873,3	1756,2	1466,6	1312,8
Всего руда по борту Au>0.3 г/т	м.куб	1 017 582	19 531	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875
	т	2 605 010	50 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000
Au	г/т	0,52	0,66	0,68	0,58	0,58	0,58	0,59	0,58	0,57	0,53	0,45	0,46
	кг	1365,5	33,0	81,6	69,0	69,2	70,1	71,2	69,1	68,0	64,0	54,1	55,1
Ag	г/т	15,96	11,66	14,68	41,90	42,44	31,75	29,94	20,49	15,61	14,63	12,22	10,94
	кг	41565,4	582,9	1761,9	5027,7	5093,2	3809,5	3592,3	2458,8	1873,3	1756,2	1466,6	1312,8
Руда с содержанием Au<0.3 г/т	м.куб	549 716	3 906	9 375	9 375	9 375	9 375	9 375	9 375	9 375	9 375	23 438	23 438
	т	1 407 273	10 000	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000	60 000	60 000
Горная масса	м.куб	11 414 619	448 438	886 250	881 250	861 250	846 250	816 250	716 250	646 250	631 250	620 313	545 313
Вскрыша	м.куб	9 847 321	425 000	830 000	825 000	805 000	790 000	760 000	660 000	590 000	575 000	550 000	475 000
Козф. вскрыши	м.куб/т	3,78	8,50	6,92	6,88	6,71	6,58	6,33	5,50	4,92	4,79	4,58	3,96

Продолжение таблицы 3.11

Показатель	Ед.изм.	12 год	13 год	14 год	15 год	16 год	17 год	18 год	19 год	20 год	21 год	22 год	23 год
Окисленные руды по борту Au>0.3 г/т	м.куб												
	т												
Au	г/т												
	кг												
Ag	г/т												
	кг												
Сульфидные руды по борту Au>0.3 г/т	м.куб	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	13 676
	т	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	35 010
Au	г/т	0,47	0,49	0,51	0,53	0,56	0,55	0,54	0,49	0,46	0,42	0,38	0,36
	кг	56,2	59,1	61,0	64,2	67,1	66,0	64,8	59,2	54,8	50,6	45,5	12,6
Ag	г/т	9,45	10,10	10,51	11,52	12,43	11,59	10,68	8,65	7,08	6,97	6,85	3,65
	кг	1134,0	1212,5	1261,6	1383,0	1492,0	1391,2	1281,9	1038,1	849,9	836,4	821,6	128,0
Всего руда по борту Au>0.3 г/т	м.куб	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	13 676
	т	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	35 010
Au	г/т	0,47	0,49	0,51	0,53	0,56	0,55	0,54	0,49	0,46	0,42	0,38	0,36
	кг	56,2	59,1	61,0	64,2	67,1	66,0	64,8	59,2	54,8	50,6	45,5	12,6
Ag	г/т	9,45	10,10	10,51	11,52	12,43	11,59	10,68	8,65	7,08	6,97	6,85	3,65
	кг	1134,0	1212,5	1261,6	1383,0	1492,0	1391,2	1281,9	1038,1	849,9	836,4	821,6	128,0
Руда с содержанием Au<0.3 г/т	м.куб	23 438	23 438	18 750	18 750	18 750	18 750	18 750	18 750	18 750	28 796	168 000	49 014
	т	60 000	60 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	73 716	430 080	125 477
Горная масса	м.куб	515 313	475 313	395 625	300 625	285 625	265 625	235 625	215 625	205 625	200 671	334 875	85 011
Вскрыша	м.куб	445 000	405 000	330 000	235 000	220 000	200 000	170 000	150 000	140 000	125 000	120 000	22 321
Козф. вскрыши	м.куб/т	3,71	3,38	2,75	1,96	1,83	1,67	1,42	1,25	1,17	1,04	1,00	0,64

### 3.11 Горно-капитальные и горно-подготовительные работы. Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов

Для вновь проектируемого карьера к горно-капитальным и горно-подготовительным работам относятся горные работы до ввода карьера в эксплуатацию, в т.ч.: проходка всех вскрывающих выработок внутреннего и внешнего заложения (траншей и полутраншей), удаление пустых пород и попутно добываемого полезного ископаемого в объеме, обеспечивающем создание готовых к выемке запасов. Горно-капитальные и горно-подготовительные работы осуществляются аналогичным способом и оборудованием, что и эксплуатационные работы. Объем ГКР и ГПР в настоящем Проекте принят равным объему вскрышных пород, удаление которых необходимо для достижения проектной мощности. В соответствии с календарным графиком проектная мощность достигается на второй год. Соответственно, объем ГКР и ГПР составит порядка 1334,7 тыс. м<sup>3</sup>.

Нормативы вскрытых, подготовленных, готовых к выемке запасов и готовых к выемке вскрышных пород приняты согласно Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки. Период обеспеченности вскрытыми запасами принят 7 мес., подготовленными – 3 мес., готовыми к выемке запасами – 2,5 мес., готовыми к выемке вскрышными породами – 2,5 мес.

Таблица 3.12 – Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов

Категория	Ед.изм.	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год	11 год	12 год
Запасы вскрытые	тыс.т	29	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Запасы подготовленные	тыс.т	13	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Запасы готовые к выемке	тыс.т	10	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Готовые к выемке вскрышные породы	тыс. м.куб	89	173	172	168	165	158	138	123	120	115	99	93

Категория	Ед.изм.	13 год	14 год	15 год	16 год	17 год	18 год	19 год	20 год	21 год	22 год	23 год
Запасы вскрытые	тыс.т	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	20
Запасы подготовленные	тыс.т	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	9
Запасы готовые к выемке	тыс.т	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	7
Готовые к выемке вскрышные породы	тыс. м.куб	84	69	49	46	42	35	31	29	26	25	5

### 3.12 Выбор типоразмера экскаваторов и самосвалов

Типоразмер оборудования определяется исходя из условий эксплуатации, системы разработки и объемов производства. Разработку месторождения Алкамерген предполагается осуществлять открытым способом в границах одного карьера. Для достижения заданной производительности по добыче, при

ориентировочном коэффициенте вскрыши 3,78 м<sup>3</sup>/т, потребуется попутное удаление 9,85 млн. м<sup>3</sup> пустых пород. То есть суммарный объем горной массы будет составлять около 11,4 млн. м<sup>3</sup>.

Для обеспечения заданной интенсивности горных работ целесообразно применение производительных гидравлических экскаваторов с емкостью ковша 3,5-5 м.куб. Годовая производительность экскаваторов данного типа составляет 930 тыс. м<sup>3</sup> в год.

В связи с этим в настоящем Проекте плана горных работ для расчетов принято использование на выемочно-погрузочных работах экскаватора типа SDLG E6650FEN с вместимостью ковша 4,2 м<sup>3</sup> в исполнении «обратная лопата» – на вскрышных работах и добычных работах (рис. 3.6).

В соответствии с пунктом 14.1 ВНТП 35-86 рекомендуется применять самосвалы с соотношением емкости кузова и емкости ковша не менее чем 3:1 и не более 7:1. Исходя из этого, принимаются автосамосвалы типа HOWO ZZ5707V3840L грузоподъемностью 50 т (рис. 3.7).

В случае производственной необходимости на практике допускается применение моделей оборудования отличающихся от принятых в настоящем Проекте, при соблюдении требований обеспечения безопасности.



Рис. 3.6 – Экскаватор SDLG E6650FEN



Рис. 3.7 – HOWO ZZ5707V3840L (50 тонн)

### 3.13 Техника и технология буровзрывных работ

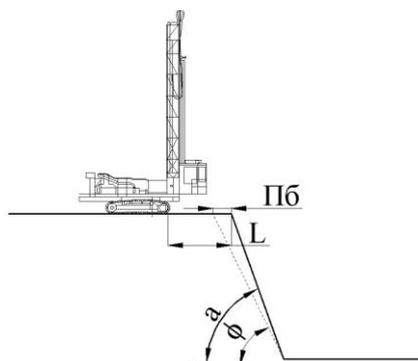
Бурение предполагается осуществлять станками с возможностью бурения скважин диаметром 110-165 мм. В условиях месторождения Алкамерген, для обеспечения требуемой кусковатости горной массы в развале для нормальной производительной работы выемочного-погрузочного оборудования, рациональным буровым оборудованием является буровой станок Atlas Copco ROC L8 с возможностью бурения скважин диаметром до 165 мм.

Технические характеристики бурового станка Atlas Copco ROC L8 приведены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Технические характеристики бурового станка Atlas Copco ROC L8

Показатели	Atlas Copco ROC L8
Номинальный диаметр скважины, мм	110-165
Длина буровых труб, м	6
Глубина бурения, м	54
Тяговое усилие, кН	110
Мощность при 2000 об/мин, кВт	317
Мощность дизеля, л.с.	431
Крутящий момент на долоте, кН·м	2400
Тип двигателя	дизельный, CAT
Рабочая масса, т	19,9

Согласно п. 1735 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» буровой станок должен быть установлен на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа не менее  $L=2$  м от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин должна быть перпендикулярна бровке уступа. Таким образом, расстояние от станка до бровки уступа принимается равным 2 м (рис. 3.8).



Ширина призмы возможного обрушения	Пб
Расстояние от станка до бровки уступа	L
Угол откоса уступа в рабочем положении	а
Угол откоса уступа в нерабочем (устойчивом) положении	φ

Рис. 3.8 – Размещение бурового станка на уступе



При подходе к предельным границам карьера будет применяться контурная технология ведения буровзрывных работ, обеспечивающую сохранность берм и откосов уступов. Размер приконтурной зоны (учитывая показатели крепости пород месторождения до 12 ед.) должен быть не менее 30 м (в соответствии с таблицей 34 «Методических рекомендаций...»). При заоткоске уступов в предельном положении поверхность откоса создаётся взрыванием удлинённых зарядов контурных скважин (экранирующая щель). Щель создаётся при подходе фронта рабочих уступов к предельному контуру на минимально допустимое расстояние. Дальнейшая отработка приконтурной ленты проводится после создания экрана с ограничением числа рядов технологических скважин во взрываемом блоке, массы заряда в них и в определенном направлении инициирования взрыва.

Периодичность взрывов принимается с учетом обеспечения годовой производительности по добыче, а также технологических возможностей. Для расчета частота проведения взрывов принимается равной 1 раз в 7 дней.

На каждый массовый взрыв в блоке обязательно составляется техническая документация лицами, производящими эти работы (привлеченные организации или специалисты рудника). По результатам опытных взрывов производится уточнение параметров БВР. В качестве взрывчатого вещества (ВВ) возможно использование всех типов, разрешенных к применению на открытых горных работах и выпускаемых заводами РК. При укрупненном расчете показателей буровзрывных работ учитывалось применение взрывчатого вещества типа Граммонит. В случае производственной необходимости, может быть использован иной тип ВВ и марка бурового станка. При этом не должно быть допущено нарушение требований безопасности и ухудшение проектных технико-экономических показателей. Решения по размещению и хранению взрывчатых материалов принимаются исполнителем БВР. Буровзрывные работы могут осуществляться как собственными силами недропользователя, так и подрядной организацией.

### 3.13.1 Расчет параметров буровзрывных работ

Степень дробления горных пород взрывом должна соответствовать мощности и параметрам применяемого выемочно-погрузочного и транспортного оборудования. Размер кондиционного куска для вскрышных пород ограничен емкостью ковша экскаватора. Размер кондиционного куска для руды, поступающей на переработку, устанавливается в соответствии с типом применяемого дробильного оборудования.

Расчетный удельный расход ВВ для скальных пород с обеспечением заданной крупности определяется по формуле:

$$q_p = q_{эт} * k_{вв} * k_{рк} * k_{дб} * k_y, \text{ кг/м}^3,$$

где  $q_{эт}$  – удельный расход эталонного ВВ (граммонит 79/21), кг/м<sup>3</sup>;

$k_{вв}$  – коэффициент работоспособности применяемого ВВ по отношению к эталонному ВВ (граммониту 79/21);

$k_{рк}$  – поправочный коэффициент в зависимости от размера допустимого куска, отличающегося от 1000 мм;

$k_{дб}$  – поправочный коэффициент в зависимости от диаметра бурения, отличающегося от 250 мм;



$k_y$  – поправочный коэффициент на высоту уступа.

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

$$e = \frac{\pi * d^2}{4} * \Delta * k_3, \text{ кг/м,}$$

где  $\pi$  – математическая константа равная 3,14;

$d$  – принятый диаметр скважины, м;

$\Delta$  – гравиметрическая плотность ВВ, кг/м<sup>3</sup>;

$k_3$  – коэффициент заполнения скважины (для гранулированных и льющихся ВВ  $k_3 = 1$ );

Линия сопротивления по подошве уступа:

$$W = 0,9 * \sqrt{\frac{e}{q_p}}, \text{ м,}$$

где  $e$  – вес заряда ВВ, размещаемого в 1 м скважины (вместимость), кг/м;

$q_p$  – расчетный удельный расход ВВ, кг/м<sup>3</sup>.

Минимальная линия сопротивления по подошве уступа:

$$W_{min} = h * ctg\alpha + c, \text{ м,}$$

где  $h$  – высота уступа, м;

$\alpha$  – угол откоса рабочего уступа, град.;

$c$  – величина бермы безопасности, м.

Максимальная линия сопротивления по подошве уступа:

$$W_{max} = 0,8 * h, \text{ м,}$$

Глубина перебура скважин:

$$l_{п} = 0,5 * q_p * W, \text{ м,}$$

Глубина скважин:

$$l_{скв} = h + l_{п}, \text{ м,}$$

Длина забойки:

$$l_3 = (0,6 \div 0,8) * W, \text{ м,}$$

Длина заряда:

$$l_{зар} = l_{скв} - l_3, \text{ м,}$$

Расстояние между скважинами в ряду:

$$a = m * W, \text{ м,}$$

где  $m=(0,8 \div 1,4)$ , – коэффициент сближения скважин (меньший коэффициент относится к трудновзрываемым породам).

Расстояние между рядами скважин:

$$b = (0,9 \div 1,0) * W, \text{ м,}$$

Учитывая ограниченность рабочего пространства на добычных и вскрышных уступах, максимальный объем единоразово взрываваемой горной массы (объем блока), обеспечивающий необходимый резерв для бесперебойной работы выемочно-погрузочного оборудования:

$$V_{бл} = Q_{сут} * n, \text{ м}^3,$$

где  $Q_{сут}$  – максимальная эксплуатационная суточная производительность, м<sup>3</sup>;

$n$  – периодичность взрывов, суток.

Количество ВВ необходимого для взрывания блока:

$$Q_{ВВ} = V_{бл} * q_p, \text{ кг,}$$

Средняя длина/ширина блока:

$$l_{бл} = b_{бл} = \sqrt{\frac{V_{бл}}{h}}, \text{ м,}$$



Количество рядов скважин для взрывания блока:

$$n_p = l_{\text{бл}}/b = b_{\text{бл}}/b, \text{ рядов,}$$

Выход взорванной горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$q_{\text{г.м}} = [W + b * (n_p - 1)] * h * a / (n_p * l_{\text{СКВ}}), \text{ м}^3/\text{м,}$$

где  $W$  – линия сопротивления по подошве уступа, м;  
 $b$  – расстояние между рядами скважин, м;  
 $a$  – расстояние между скважинами в ряду, м;  
 $n_p$  – количество рядов скважин для взрывания блока, рядов;  
 $h$  – высота уступа, м;  
 $l_{\text{СКВ}}$  – глубина скважин, м.

На практике параметры БВР могут отличаться от проектных. Выход негабарита при заданных условиях, согласно п.116 «Методических рекомендаций... 2013 г.», принимается равным 5% для руды. Дробление негабаритов может осуществляться как методом шпуровых зарядов, так и с применением бутобоя. В настоящем ПГР принято дробление негабаритов с применением бутобоя.

В качестве альтернативного метода дробления негабаритов может применяться метод шпуровых зарядов. В зависимости от габаритов куска, диаметр шпуров принимается в пределах 25÷60 мм, а глубина шпуров:

$$H_{\text{ш}} = (0,25 \div 0,5) * h_{\text{н}}, \text{ м,}$$

где  $h_{\text{н}}$  – толщина негабарита. Удельный расход ВВ составляет 0,2 кг/м<sup>3</sup>.

Параметры буровзрывных работ приведены в таблице 3.14.

Технико-экономические показатели (ТЭП) буровзрывных работ приведены в таблице 3.15.



Таблица 3.14 – Параметры буровзрывных работ

Наименование показателя	Ед. измер.	Руда	Вскрыша
<b>Расчетный удельный расход ВВ</b>			
Удельный расход эталонного ВВ	кг/м <sup>3</sup>	0,5	0,5
Коэффициент работоспособности ВВ по отношению к эталонному ВВ		1	1
Поправочный коэффициент в зависимости от размера допустимого куска, отличающегося от 1000 мм		1,33	1,13
Поправочный коэффициент в зависимости от диаметра бурения, отличающегося от 250 мм		0,95	1,00
Поправочный коэффициент на высоту уступа		1,24	1,05
Расчетный расход ВВ	кг/м <sup>3</sup>	0,78	0,59
<b>Вес заряда, размещаемого в 1 м скважины (вместимость)</b>			
Принятый диаметр скважины	м	0,160	0,160
Плотность ВВ	кг/м <sup>3</sup>	0,87	0,87
Вес заряда, размещаемого в 1 м скважины (вместимость)	кг/м	17,5	17,5
<b>Линия наименьшего сопротивления (ЛНС)</b>			
Угол откоса рабочего уступа	град.	80	80
Величина бермы безопасности	м	2	2
ЛНС	м	4,3	4,9
Минимальная ЛНС	м	2,9	3,8
Максимальная ЛНС	м	4,0	8,0
<b>Глубина перебура скважин</b>			
Расчетная длина перебура	м	1,67	1,45
Принятая длина перебура	м	1,70	1,40
<b>Глубина скважин</b>			
Высота уступа	м	5	10
Глубина скважин	м	6,70	11,40
<b>Длина заряда/забойки</b>			
Длина заряда	м	4,10	8,50
Коэф.длины забойки		0,60	0,60
Длина забойки	м	2,6	2,9
<b>Расстояние между скважинами в ряду</b>			
Коэффициент сближения скважин (0.8-1.4)		0,9	0,9
Расстояние между скважинами	м	4,0	4,5
<b>Расстояние между рядами</b>			
Коэффициент сближения (0.9-1.0)		0,95	0,95
Расстояние между рядами	м	4,0	4,5
<b>Максимальный объем единоразово взрываеваемой горной массы (объем блока)</b>			
Максимальная суточная производительность	м <sup>3</sup>	128	2 274
Периодичность взрывов	суток	7	7
Объем блока	м <sup>3</sup>	899	15 918
<b>Количество ВВ необходимого для взрывания блока</b>			
Количество ВВ необходимого для взрывания блока	кг	704	9 443
Средняя длина/ширина блока	м	13	40
Количество рядов скважин для взрывания блока	рядов	3	9
<b>Выход горной массы с 1 м скважины</b>			
Выход горной массы с 1 м скважины в блоке	м <sup>3</sup> /м	12,2	17,9



Таблица 3.15 – Техничко-экономические показатели буровзрывных работ

Показатель	Ед.изм.	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год	11 год
Объем вскрыши	м.куб	9 847 321	425 000	830 000	825 000	805 000	790 000	760 000	660 000	590 000	575 000	550 000	475 000
Объем руды	м.куб	1 017 582	19 531	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875
Годовой объем бурения (вскрыша)	п.м.	549 041	23 696	46 277	45 998	44 883	44 047	42 374	36 799	32 896	32 059	30 665	26 484
Годовой объем бурения (руда)	п.м.	83 645	1 605	3 853	3 853	3 853	3 853	3 853	3 853	3 853	3 853	3 853	3 853
Выход горной массы (вскрыша)	м.куб./п.м.		17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9
Выход горной массы (руда)	м.куб./п.м.		12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2
Выход негабарита (руда)	м.куб/год	50 879	977	2 344	2 344	2 344	2 344	2 344	2 344	2 344	2 344	2 344	2 344
Годовое количество рабочих смен станка	смен/год		540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540
Количество смен в сутки	см.		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Продолжительность одной смены	ч		11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Общая продолжительность работы станков	ч		2166	4291	4267	4172	4100	3957	3480	3146	3074	2955	2597
Среднесменная эксплуатационная производительность одного станка	п.м./смену		128,5	128,5	128,5	128,5	128,5	128,5	128,5	128,5	128,5	128,5	128,5
Принятый рабочий парк станков	ед.		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Расход ДТ	т	3 260	130,4	258,3	256,9	251,2	246,8	238,2	209,5	189,4	185,1	177,9	156,3
Расход масел и смазочных материалов	т	98	3,91	7,75	7,71	7,53	7,41	7,15	6,28	5,68	5,55	5,34	4,69
Расход ВВ (вскрыша)	кг/м3		0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
	т/год	5 842	252,1	492,4	489,4	477,6	468,7	450,9	391,5	350,0	341,1	326,3	281,8
Расход ВВ (руда)	кг/м3		0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
	т/год	797	15,3	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
Расход ВВ (общий)	т/год	6 639	267,4	529,1	526,2	514,3	505,4	487,6	428,3	386,7	377,8	363,0	318,5

Продолжение таблицы 3.15

Показатель	Ед.изм.	12 год	13 год	14 год	15 год	16 год	17 год	18 год	19 год	20 год	21 год	22 год	23 год
Объем вскрыши	м.куб	445 000	405 000	330 000	235 000	220 000	200 000	170 000	150 000	140 000	125 000	120 000	22 321
Объем руды	м.куб	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	46 875	13 676
Годовой объем бурения (вскрыша)	п.м.	24 811	22 581	18 399	13 103	12 266	11 151	9 478	8 363	7 806	6 969	6 691	1 244
Годовой объем бурения (руда)	п.м.	3 853	3 853	3 853	3 853	3 853	3 853	3 853	3 853	3 853	3 853	3 853	1 124
Выход горной массы (вскрыша)	м.куб./п.м.	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9
Выход горной массы (руда)	м.куб./п.м.	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2
Выход негабарита (руда)	м.куб/год	2 344	2 344	2 344	2 344	2 344	2 344	2 344	2 344	2 344	2 344	2 344	684
Годовое количество рабочих смен станка	смен/год	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540
Количество смен в сутки	см.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Продолжительность одной смены	ч	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Общая продолжительность работы станков	ч	2454	2263	1905	1451	1380	1284	1141	1046	998	926	903	203
Среднесменная эксплуатационная производительность одного станка	п.м./смену	128,5	128,5	128,5	128,5	128,5	128,5	128,5	128,5	128,5	128,5	128,5	128,5
Принятый рабочий парк станков	ед.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Расход ДТ	т	147,7	136,2	114,7	87,4	83,1	77,3	68,7	63,0	60,1	55,8	54,3	12,2
Расход масел и смазочных материалов	т	4,43	4,09	3,44	2,62	2,49	2,32	2,06	1,89	1,80	1,67	1,63	0,37
Расход ВВ (вскрыша)	кг/м3	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
	т/год	264,0	240,3	195,8	139,4	130,5	118,7	100,9	89,0	83,1	74,2	71,2	13,2
Расход ВВ (руда)	кг/м3	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
	т/год	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	10,7
Расход ВВ (общий)	т/год	300,7	277,0	232,5	176,1	167,2	155,4	137,6	125,7	119,8	110,9	107,9	24,0



### 3.13.2 БВР в контурной зоне

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

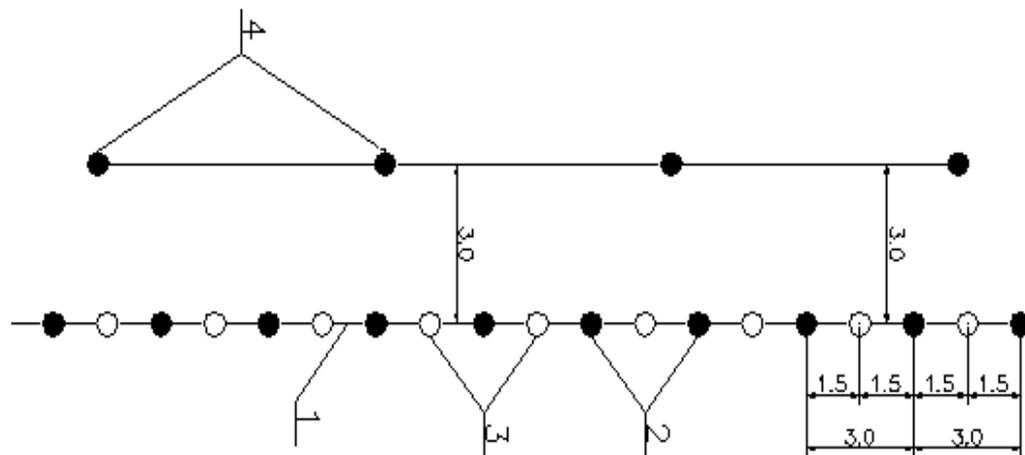
Для достижения проектных углов заоткоски скальных уступов применяется метод предварительного щелеобразования. Данный метод наиболее подходит при БВР в крепких скальных породах.

Сущность этого метода заключается в следующем: вдоль верхней бровки уступа бурится ряд наклонных скважин на глубину уступа. Угол наклона скважин равен проектному углу наклона сдвоенного уступа. Бурение производится буровым станком типа Atlas Copco ROC L8 с возможностью бурения скважин диаметром до 165 мм.

Скважины бурят на расстоянии 1,5 м друг от друга и заряжают через одну (рис. 3.9). Длина заряда принимается равной  $2/3$  длины скважины с учетом перебура.

Скважины предварительного щелеобразования взрывают до взрыва технологических скважин в приконтурной зоне. Ширина приконтурной зоны составляет 25-30 м. Взрывание скважин производят группами до 10-15 штук одновременно. Инициирование зарядов производят сверху.

Технологические скважины последнего ряда (первого от ряда скважин предварительного щелеобразования) располагают от контура щелеобразования на расстоянии, меньшем в 1,7-2 раза, чем между остальными скважинами (чем сетка скважин). Заряд в них уменьшают на 30-35%. Работы по образованию отрезной щели необходимо выполнять предварительно, до подхода основных технологических работ к конечному контуру на 40-50 м.



- 1 – линия предельного контура уступа;  
 2 – заряженные скважины; 3 – незаряженные скважины;  
 4 – скважины последнего (ближнего) ряда технологических скважин

Рис. 3.9 – Схема щелеобразования на предельном контуре уступа



### 3.13.3 Расчет радиусов опасных зон при взрывных работах

Радиусы опасных зон при взрывных работах определены согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов».

Ударная воздушная волна (УВВ) представляет собой скачок уплотнения, распространяющегося со сверхзвуковой скоростью. Поверхность, которая отделяет сжатый воздух от невозмущенного, представляет собой фронт ударной волны, УВВ определяет безопасное расстояние до зданий (сооружений) от мест изготовления ВВ, хранения ВМ на складах (хранилища, площадки и тому подобное), мест погрузки, разгрузки и переработки ВМ.

Расстояние, на котором снижается интенсивность воздушной волны взрыва на земной поверхности, рассчитывается по формуле:

$$r_{\text{в}} = K_{\text{в}} * \sqrt[3]{Q}, \text{ м},$$

где  $K_{\text{в}}$  – коэффициент пропорциональности, зависящий от условий расположения и массы заряда;

$Q$  – максимальная масса заряда, кг.

Расстояние, опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов, рассчитанных на разрыхляющее (дробящее) действие, определяется по формуле:

$$r_{\text{разл}} = 1250 * \eta_{\text{з}} * \sqrt{\frac{f}{1+\eta_{\text{заб}}} * \frac{d}{a}}, \text{ м},$$

где  $\eta_{\text{з}}$  – коэффициент заполнения скважины ВВ:

$$\eta_{\text{з}} = l_{\text{зар}}/l_{\text{скв}},$$

$l_{\text{зар}}$  – длина заряда, м;

$l_{\text{скв}}$  – глубина скважин, м;

$\eta_{\text{заб}}$  – коэффициент заполнения скважины забойкой (при полной забойке  $\eta_{\text{заб}}=1$ , при взрывании без забойки  $\eta_{\text{заб}}=0$ );

$f$  – коэффициент крепости пород;

$d$  – диаметр скважины, м;

$a$  – расстояние между скважинами, м.

При производстве взрывов на косогорах, в условиях превышения верхней отметки взрываемого участка над участками границы опасной зоны более чем на 30 метров размеры опасной зоны  $r_{\text{разл}}$  в направлении вниз по склону увеличиваются и безопасные расстояния по разлету отдельных кусков породы рассчитываются по формуле:

$$R_{\text{разл}} = r_{\text{разл}} * K_{\text{р}}, \text{ м},$$

где  $R_{\text{разл}}$  – опасное расстояние по разлету отдельных кусков породы в сторону уклона косогора или местности, расположенной ниже 30 метров, считая от верхней отметки взрываемого участка, м;

$K_{\text{р}}$  – коэффициент, учитывающий особенности рельефа местности:

$$K_{\text{р}} = 1 + tg\beta$$

где  $\beta$  – угол наклона косогора к горизонту, градус.

Расстояния, на которых колебания грунта, вызываемые однократным взрывом сосредоточенного заряда ВВ, становятся безопасными для зданий и сооружений, определяются по формуле:

$$r_c = K_r * K_c * \alpha * \sqrt[3]{Q}, \text{ м,}$$

где  $r_c$  – расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения), м;  
 $K_r$  – коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения);

$K_c$  – коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки;

$\alpha$  – коэффициент, зависящий от условий взрывания;

$Q$  – максимальная масса заряда, кг.

Результаты расчета радиусов опасных зон приведены в таблице 3.16.

Таблица 3.16 – Радиусы опасных зон при взрывных работах

Параметр	Обозначение	Ед.изм.	Значение
<b>Ударная воздушная волна</b>			
Коэффициент пропорциональности	$K_B$		5
Q - максимальная масса заряда	Q	кг	9 443
Ударная воздушная волна	$r_B$	м	106
<b>Радиус опасной зоны по разлету кусков породы</b>			
Коэффициент заполнения скважины ВВ	$n_3$		0,75
Длина скважины	L	м	11,4
Длина заряда в скважине	$l_3$	м	8,5
Коэффициент заполнения скважины забойкой	$n_3$		1,0
Коэффициент крепости	f		10,0
Диаметр скважины	d	м	0,16
Расстояние между скважинами	a	м	4,5
Радиус опасной зоны по разлету кусков породы (расчетный)	$r_{\text{разл}}$	м	393,0
Радиус опасной зоны по разлету кусков породы (принятый)	$r_{\text{разл}}$	м	400
<b>Определение сейсмических безопасных расстояний при взрывах</b>			
Коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения)	$K_2$		8
Коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки	$K_c$		1
Коэффициент, зависящий от условий взрывания	a		1
Масса заряда	Q	кг	9 443
Расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения)	$r_c$		169



### 3.14 ЭКСКАВАЦИЯ

На основе физико-механических свойств разрабатываемых руд и пород, а также учитывая условия разработки месторождения и производительность карьера, в качестве выемочно-погрузочного оборудования на вскрышных работах целесообразно принять гидравлические экскаваторы.

При выборе выемочно-погрузочного оборудования учитывались следующие условия:

- обеспечение годовой производительности карьера по горной массе до 886,25 тыс. м<sup>3</sup>/год;
- обеспечение оптимальной скорости углубки;
- сервисное обслуживание экскаваторов и снабжение оригинальными запасными частями;
- качество и надежность.

Для расчетов технико-экономических показателей условно принято использование экскаватора типа SDLG E6650FEN с вместимостью ковша 4,2 м<sup>3</sup> в исполнении «обратная лопата» – на вскрышных и добычных работах. В случае производственной необходимости, на выемочно-погрузочных работах могут быть задействованы экскаваторы, отличающиеся от принятых в проекте, если этим не будут нарушаться требования безопасности.

Производительность выемочно-погрузочного оборудования рассчитывается на основании "Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки", а также раздела 8.1.4 «Справочник. Открытые горные работы». К.Н. Трубецкой, М.: Горное бюро, 1994.

Теоретическая часовая производительность экскаватора рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{теор}} = 3600 * V / t, \text{ м.куб},$$

где  $V$  – вместимость ковша экскаватора, м.куб;

$t$  – время рабочего цикла, с.

Техническая производительность экскаватора, при непрерывной работе экскавации пород с конкретными физико-механическими свойствами рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{тех}} = Q_{\text{теор}} k_3 \frac{t_p}{t_p + t_n}, \text{ м.куб},$$

где  $k_3$  – коэффициент экскавации  $k_3 = k_n / k_p$  ( $k_n$  – коэффициент наполнения;  $k_p$  – коэффициент разрыхления);

$t_p$  – время непрерывной работы на одном месте;

$t_n$  – время передвижки на другое место.

Эксплуатационная производительность рассчитывается по формуле:

$$Q_3 = Q_{\text{тех}} T k_{\text{ис}}, \text{ м.куб}$$

При расчете, в соответствии с п.148 Методических рекомендаций, учитываются также коэффициент использования выемочно-погрузочного оборудования во времени в течение смены (0,833) и коэффициент технической готовности оборудования (0,75).



Расчет производительности экскаватора приведен в таблице 3.17. Расчет основных показателей экскавации приведен в таблице 3.18.

Таблица 3.17 – Расчет производительности экскаватора

Наименование показателей	Условные обозначения	Ед. изм.	Значение
<b>Исходные данные принятые для расчета</b>			
Вместимость ковша экскаватора	V	м <sup>3</sup>	4,2
Продолжительность рабочего цикла	t	с	24,0
Коэффициент наполнения ковша*	K <sub>н</sub>		0,85
Коэффициент разрыхления породы в ковше*	K <sub>р</sub>		1,5
Коэффициент экскавации	K <sub>э</sub>		0,57
Время непрерывной работы на одном месте	t <sub>р</sub>	мин	30,0
Время передвижки экскаватора	t <sub>п</sub>	мин	2,0
Коэффициент использования в течение часа**	K <sub>ис</sub>		0,75
Коэффициент использования в течение смены**	K <sub>см</sub>		0,833
Коэффициент технической готовности**	K <sub>г</sub>		0,75
Продолжительность смены	T	ч	11,0
Количество рабочих смен в году**	T <sub>г</sub>	см	540,0
<b>Результаты расчета</b>			
Теоретическая производительность*	Q <sub>теор</sub>	м <sup>3</sup> /ч	630
Техническая производительность*	Q <sub>техн</sub>	м <sup>3</sup> /ч	335
Часовая эксплуатационная производительность*	Q <sub>э.ч.</sub>	м <sup>3</sup> /ч	251
Сменная эксплуатационная производительность*	Q <sub>э.с.</sub>	м <sup>3</sup> /см	1725
Расчетная годовая эксплуатационная производительность*	Q <sub>э.г.</sub>	м <sup>3</sup> /год	931 523
Принятая годовая эксплуатационная производительность	Q <sub>э.г.</sub>	м <sup>3</sup> /год	930 000

\* Справочник. Открытые горные работы. К.Н. Трубецкой, М.: Горное бюро, 1994.

\*\* "Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки".



Таблица 3.18 – Расчет основных показателей экскавации

Показатель	Ед.изм	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год	11 год
Горная масса	м.куб/год	11 414 619	448 438	886 250	881 250	861 250	846 250	816 250	716 250	646 250	631 250	620 313	545 313
Производительность экскаватора	м.куб/год		930 000	930 000	930 000	930 000	930 000	930 000	930 000	930 000	930 000	930 000	930 000
Время работы	ч/год		2 864	5 661	5 629	5 501	5 405	5 213	4 575	4 128	4 032	3 962	3 483
Расчетный рабочий парк	ед.	0,95	0,48	0,95	0,95	0,93	0,91	0,88	0,77	0,69	0,68	0,67	0,59
Принятый рабочий парк	ед.	1,0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дизельное топливо	тыс.л/год	4 676	184	363	361	353	347	334	293	265	259	254	223
Расход масел и смазочных материалов	тыс.л/год	140	5,5	10,9	10,8	10,6	10,4	10,0	8,8	7,9	7,8	7,6	6,7

Показатель	Ед.изм	12 год	13 год	14 год	15 год	16 год	17 год	18 год	19 год	20 год	21 год	22 год	23 год
Горная масса	м.куб/год	515 313	475 313	395 625	300 625	285 625	265 625	235 625	215 625	205 625	200 671	334 875	85 011
Производительность экскаватора	м.куб/год	930 000	930 000	930 000	930 000	930 000	930 000	930 000	930 000	930 000	930 000	930 000	930 000
Время работы	ч/год	3 291	3 036	2 527	1 920	1 824	1 697	1 505	1 377	1 313	1 282	2 139	543
Расчетный рабочий парк	ед.	0,55	0,51	0,43	0,32	0,31	0,29	0,25	0,23	0,22	0,22	0,36	0,09
Принятый рабочий парк	ед.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дизельное топливо	тыс.л/год	211	195	162	123	117	109	97	88	84	82	137	35
Расход масел и смазочных материалов	тыс.л/год	6,3	5,8	4,9	3,7	3,5	3,3	2,9	2,6	2,5	2,5	4,1	1,0

### 3.15 Карьерный транспорт

Горнотехнические условия разработки месторождения, параметры системы разработки, масштабы производства, а также ряд технологических факторов, определяют использование автомобильного транспорта на открытых горных работах. Основными преимуществами автомобильного транспорта являются: независимость от внешних источников питания энергии, упрощение процесса отвалообразования, сокращение длины транспортных коммуникаций благодаря возможности преодоления относительно крутых подъемов автодорог, мобильность.

Транспортировка горной массы из карьера предполагается на внешний отвал (вскрышные породы), на рудный склад (балансовые руды).

Для расчета приняты самосвалы типа HOWO ZZ5707V3840L грузоподъемностью 50 т. На практике может быть применено аналогичное оборудование, соответствующее техническим характеристикам и параметрам, не ухудшающее их и не ограничивающее их.

Параметры карьерной автодороги приняты следующими: ширина – 18,0 м, продольный уклон 80 ‰.

Сменная производительность самосвала определяется по формуле:

$$Q_{\text{см}} = \frac{V}{D_{\text{г}} * C_{\text{с}}}, \text{ т},$$

где  $Q_{\text{см}}$  – сменная производительность самосвала, т;  
 $V$  – объем руды или вскрышного материала, т;  
 $D_{\text{г}}$  – количество дней в году;  
 $C_{\text{с}}$  – количество смен в сутках.

Потребность рейсов в смену рассчитывается по формуле:

$$N_{\text{п.р}} = \frac{Q_{\text{см}}}{P_{\text{авт}}}, \text{ рейс},$$

где  $N_{\text{п.р}}$  – потребность рейсов в смену, рейс;  
 $P_{\text{авт}}$  – грузоподъемность автосамосвала, т.

Количество времени, затрачиваемое на движение, туда и обратно рассчитывается по формуле:

$$t_1 = 60 * \left( \frac{S_0 * 2}{\vartheta} \right), \text{ мин.},$$

где  $t_1$  – количество времени, затрачиваемое на путь туда и обратно, мин.;  
 $S_0$  – расстояние транспортировки в один конец, км;  
 $\vartheta$  – средняя скорость движения автосамосвала принимается по табличным значениям расчётных скоростей движения (СП РК 3.03-122-2013, таб.23), км/ч.

Общее время, затрачиваемое на оборот одного автосамосвала:

$$T_{\text{общ}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \text{ мин.},$$

где  $T_{\text{общ}}$  – оборот одного автосамосвала, мин.;  
 $t_2$  – время погрузки руды или вскрышного материала в кузов автосамосвала, мин.;

$$t_2 = \left[ \frac{P_{\text{авт}}}{(V_{\text{ковш}} * \gamma)} \right] * \left( \frac{t_{\text{цикл}}}{60} \right), \text{ мин.},$$

$V_{\text{ковш}}$  – вместимость ковша экскаватора, м<sup>3</sup>;  
 $\gamma$  – удельный вес руды или вскрышного материала, т/м<sup>3</sup>;  
 $t_{\text{цикл}}$  – продолжительность рабочего цикла, сек;



$t_3$  – время на разгрузку автосамосвала, принимается в соответствии с п. 257 «Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки», мин.;

$t_4$  – продолжительность задержек и маневров на рейс, принимается согласно п. 258 «Методических рекомендаций... 2013 г.», мин.

Возможное количество рейсов в смену одного самосвала рассчитывается как отношение продолжительности смены на продолжительность оборота одного автосамосвала:

$$N_{р.см} = \frac{M_{см}}{T_{общ}}, \text{ рейс,}$$

где  $N_{р.см}$  – число рейсов одного самосвала за смену, рейс;

$M_{см}$  – количество минут в рабочую смену.

Расчетный рабочий парк автосамосвалов:

$$n_{авт} = \frac{N_{п.р}}{(N_{р.см} * K_{исп} * K_{тех})}, \text{ ед.,}$$

где  $n_{авт}$  – необходимое количество самосвалов, ед.;

$K_{исп}$  – коэффициент использования рабочего парка, принимается в соответствии с п. 260 «Методических рекомендаций... 2013 г.»;

$K_{тех}$  – коэффициент технической готовности, принимается согласно п. 261 «Методических рекомендаций... 2013 г.».

Суточный пробег одного автосамосвала рассчитывается по формуле:

$$S_{сут} = N_{р.см} * (S_0 * 2) * C_c, \text{ км,}$$

где  $S_{сут}$  – суточный пробег одного автосамосвала, км.

Годовая работа всего автомобильного транспорта вычисляется на основе следующей формулы:

$$A_{авт} = \frac{V * S_0}{1000}, \text{ тыс. т. км,}$$

где  $A_{авт}$  – годовая работа автотранспорта, тыс. т. км.

Годовой пробег всего автомобильного транспорта рассчитывается по формуле:

$$S_{год} = \frac{[(N_{п.р} * C_c * D_r) * (S_0 * 2)]}{1000}, \text{ тыс. км,}$$

где  $S_{год}$  – годовой пробег автотранспорта, тыс. км.

Сводные показатели транспортировки приведены в таблице 3.19.

Результаты расчетов количества самосвалов на транспортировке вскрыши и руды приведены в таблицах 3.20 -3.21.



Таблица 3.19 – Сводные показатели транспортировки

Показатели	Ед.изм.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год	11 год
Объем перевозки	т	32 274 093	1 279 750	2 526 100	2 511 750	2 454 350	2 411 300	2 325 200	2 038 200	1 837 300	1 794 250	1 758 500	1 543 250
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.	2,1	0,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	1,9	1,8	1,8	1,8	1,6
Принятый рабочий парк автосамосвалов	ед.	3,0	1,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Дизельное топливо	тыс.л	8 171	237	489	510	520	534	536	487	456	461	466	422
	т	7 027	203	421	438	448	459	461	419	392	397	401	363
Моторное масло	т/год	351	10	21	22	22	23	23	21	20	20	20	18
Автошины	компл.		2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Показатели	Ед.изм.	12 год	13 год	14 год	15 год	16 год	17 год	18 год	19 год	20 год	21 год	22 год	23 год
Объем перевозки	т	1 457 150	1 342 350	1 115 100	842 450	799 400	742 000	655 900	598 500	569 800	552 466	894 480	224 547
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.	1,6	1,5	1,3	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	1,2	0,3
Принятый рабочий парк автосамосвалов	ед.	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0
Дизельное топливо	тыс.л	411	390	333	256	250	238	215	200	195	192	299	75
	т	353	335	286	221	215	204	185	172	168	165	257	65
Моторное масло	т/год	18	17	14	11	11	10	9	9	8	8	13	3
Автошины	компл.	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	3	1

Таблица 3.20 – Расчет количества самосвалов на транспортировке вскрыши

Показатели	Ед.изм.	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год	11 год
Объем перевозки	т	28 261 810	1 219 750	2 382 100	2 367 750	2 310 350	2 267 300	2 181 200	1 894 200	1 693 300	1 650 250	1 578 500	1 363 250
Сменная производительность	т		1671	3263	3243	3165	3106	2988	2595	2320	2261	2162	1867
Грузоподъемность автосамосвала	т		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Потребность рейсов в смену	рейс		33	65	65	63	62	60	52	46	45	43	37
Расстояние транспортировки (в один конец)	км		0,80	0,89	0,98	1,07	1,16	1,25	1,34	1,43	1,52	1,61	1,70
Средняя скорость движения	км/ч		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Время движения туда и обратно	мин.		4,8	5,3	5,9	6,4	7,0	7,5	8,0	8,6	9,1	9,7	10,2
Время погрузки автосамосвала	мин.		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Время выгрузки автосамосвала	мин.		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Время на маневры	мин.		3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Оборот одного автосамосвала	мин.		10,8	11,3	11,9	12,4	13,0	13,5	14,0	14,6	15,1	15,7	16,2
Возможное количество рейсов в смену одного самосвала	рейс		61	58	56	53	51	49	47	45	44	42	41
Коэффициент использования раб.парка			0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Коэффициент технической готовности			0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.	2,0	0,9	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	1,8	1,7	1,7	1,7	1,5
Суточный пробег одного самосвала	км		196	207	218	227	236	244	252	259	265	271	277
Годовая работа автотранспорта	тыс. ткм		976	2120	2320	2472	2630	2727	2538	2421	2508	2541	2318
Годовой пробег автотранспорта	тыс. км		39,0	84,8	92,8	98,9	105,2	109,1	101,5	96,9	100,3	101,7	92,7
Расход ДТ	тыс.л	7 205,0	228	467	487	496	508	509	460	427	432	428	382



Продолжение таблицы 3.20

Показатели	Ед.изм.	12 год	13 год	14 год	15 год	16 год	17 год	18 год	19 год	20 год	21 год	22 год	23 год
Объем перевозки	т	1 277 150	1 162 350	947 100	674 450	631 400	574 000	487 900	430 500	401 800	358 750	344 400	64 060
Сменная производительность	т	1750	1592	1297	924	865	786	668	590	550	491	472	88
Грузоподъемность автосамосвала	т	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Потребность рейсов в смену	рейс	35	32	26	18	17	16	13	12	11	10	9	2
Расстояние транспортировки (в один конец)	км	1,79	1,88	1,97	2,06	2,15	2,24	2,33	2,42	2,51	2,60	2,69	2,78
Средняя скорость движения	км/ч	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Время движения туда и обратно	мин.	10,7	11,3	11,8	12,4	12,9	13,4	14,0	14,5	15,1	15,6	16,1	16,7
Время погрузки автосамосвала	мин.	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Время выгрузки автосамосвала	мин.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Время на маневры	мин.	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Оборот одного автосамосвала	мин.	16,7	17,3	17,8	18,4	18,9	19,4	20,0	20,5	21,1	21,6	22,1	22,7
Возможное количество рейсов в смену одного самосвала	рейс	39	38	37	36	35	34	33	32	31	31	30	29
Коэффициент использования раб.парка		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Коэффициент технической готовности		0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.	1,4	1,4	1,1	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,1
Суточный пробег одного самосвала	км	282	287	292	296	300	304	308	311	315	318	321	324
Годовая работа автотранспорта	тыс. ткм	2286	2185	1866	1389	1358	1286	1137	1042	1009	933	926	178
Годовой пробег автотранспорта	тыс. км	91,4	87,4	74,6	55,6	54,3	51,4	45,5	41,7	40,3	37,3	37,1	7,1
Расход ДТ	тыс.л	370	347	292	214	206	193	169	153	146	134	132	25

Таблица 3.21 – Расчет количества самосвалов на транспортировке руды

Показатели	Ед.изм.	Итого	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год	11 год
Объем перевозки	т	4 012 283	60 000	144 000	144 000	144 000	144 000	144 000	144 000	144 000	144 000	180 000	180 000
Сменная производительность	т		82	197	197	197	197	197	197	197	197	247	247
Грузоподъемность автосамосвала	т		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Потребность рейсов в смену	рейс		2	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
Расстояние транспортировки (в один конец)	км		0,40	0,47	0,55	0,62	0,69	0,77	0,84	0,91	0,98	1,06	1,13
Средняя скорость движения	км/ч		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Время движения туда и обратно	мин.		2,4	2,8	3,3	3,7	4,2	4,6	5,0	5,5	5,9	6,3	6,8
Время погрузки автосамосвала	мин.		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Время выгрузки автосамосвала	мин.		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Время на маневры	мин.		3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Оборот одного автосамосвала	мин.		8,4	8,8	9,3	9,7	10,2	10,6	11,0	11,5	11,9	12,3	12,8
Возможное количество рейсов в смену одного самосвала	рейс		79	75	71	68	65	62	60	58	55	53	52
Коэффициент использования раб.парка			0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Коэффициент технической готовности			0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.	0,7	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Суточный пробег одного самосвала	км		126	141	155	168	180	191	201	210	218	226	233
Годовая работа автотранспорта	тыс. ткм		24	68	79	89	100	110	121	131	142	190	203
Годовой пробег автотранспорта	тыс. км		1,0	2,7	3,1	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,7	7,6	8,1
Расход ДТ	тыс.л	965,6	9	22	23	24	25	26	27	29	30	38	40

Продолжение таблицы 3.21

Показатели	Ед.изм.	12 год	13 год	14 год	15 год	16 год	17 год	18 год	19 год	20 год	21 год	22 год	23 год
Объем перевозки	т	180 000	180 000	168 000	168 000	168 000	168 000	168 000	168 000	168 000	193 716	550 080	160 487
Сменная производительность	т	247	247	230	230	230	230	230	230	230	265	754	220
Грузоподъемность автосамосвала	т	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Потребность рейсов в смену	рейс	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	4
Расстояние транспортировки (в один конец)	км	1,20	1,28	1,35	1,42	1,50	1,57	1,64	1,71	1,79	1,86	1,93	2,01
Средняя скорость движения	км/ч	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Время движения туда и обратно	мин.	7,2	7,7	8,1	8,5	9,0	9,4	9,8	10,3	10,7	11,2	11,6	12,0
Время погрузки автосамосвала	мин.	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Время выгрузки автосамосвала	мин.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Время на маневры	мин.	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Оборот одного автосамосвала	мин.	13,2	13,7	14,1	14,5	15,0	15,4	15,8	16,3	16,7	17,2	17,6	18,0
Возможное количество рейсов в смену одного самосвала	рейс	50	48	47	45	44	43	42	41	39	38	38	37
Коэффициент использования раб.парка		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Коэффициент технической готовности		0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Расчетный рабочий парк автосамосвалов	ед.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	0,2
Суточный пробег одного самосвала	км	240	247	253	258	264	269	273	278	282	286	290	294
Годовая работа автотранспорта	тыс. ткм	217	230	227	239	251	263	276	288	300	360	1063	322
Годовой пробег автотранспорта	тыс. км	8,7	9,2	9,1	9,6	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	14,4	42,5	12,9
Расход ДТ	тыс.л	41	43	41	42	43	45	46	47	49	57	167	50

### 3.16 Вспомогательные работы

Для механизированной очистки рабочих площадок и для формирования предохранительных и транспортных берм предусматривается экскаватор с малой емкостью ковша. Породу, извлекаемую при зачистке, складировать у нижней бровки уступа с целью ее погрузки при отработке следующей экскаваторной заходки. Планировка трассы экскаватора и выравнивание подошвы уступов также осуществляется бульдозером.

Очистка дорог от снега, осыпей, грязи и формирование дорожного покрытия производится с помощью бульдозера. Для предотвращения и ликвидации гололеда применяются абразивные материалы (песок, шлак, каменные высевки) для посыпки с целью увеличения сцепления колес автомашин с поверхностью обледеневшей дороги. Для лучшего закрепления абразивных материалов к ним следует добавлять хлористый кальций или карбонат кальция.

Для обслуживания дорог и зачистки подъездов в забой предусматривается бульдозер.

Борьба с пылью на дорогах предприятия будет осуществляться путем их орошения водой. Для этих целей будет использоваться поливочная машина. Этой же машиной будет осуществляться уборка снега.

Полный перечень и количество вспомогательного оборудования приведен в таблице 3.22.



Таблица 3.22 – Перечень вспомогательного оборудования на ОГР

Оборудование	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год	11 год
Экскаватор вспомогательный с емкостью ковша до 1 м.куб	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Расход топлива, т/год	1438	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5
Расход масел и СМ, т/год	43	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Бульдозер ЧТЗ Б12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Расход топлива, т/год	4407	191,6	191,6	191,6	191,6	191,6	191,6	191,6	191,6	191,6	191,6	191,6
Расход масел и СМ, т/год	132	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Водовоз	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Расход топлива, т/год	782	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Расход масел и СМ, т/год	23	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Транспортёр для личного состава	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Расход топлива, т/год	840	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5
Расход масел и СМ, т/год	25	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Легковой автомобиль для руководства и ИТР	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Расход топлива, т/год	1259	54,75	54,75	54,75	54,75	54,75	54,75	54,75	54,75	54,75	54,75	54,75
Расход масел и СМ, т/год	38	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Суммарный расход топлива, т/год	8 726	379,4	379,4	379,4	379,4	379,4	379,4	379,4	379,4	379,4	379,4	379,4
Суммарный расход масел и СМ, т/год	262	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4

Продолжение таблицы 3.22

Оборудование	12 год	13 год	14 год	15 год	16 год	17 год	18 год	19 год	20 год	21 год	22 год	23 год
Экскаватор вспомогательный с емкостью ковша до 1 м.куб	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Расход топлива, т/год	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5
Расход масел и СМ, т/год	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Бульдозер ЧТЗ Б12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Расход топлива, т/год	191,6	191,6	191,6	191,6	191,6	191,6	191,6	191,6	191,6	191,6	191,6	191,6
Расход масел и СМ, т/год	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Водовоз	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Расход топлива, т/год	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Расход масел и СМ, т/год	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Транспортёр для личного состава	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Расход топлива, т/год	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5
Расход масел и СМ, т/год	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Легковой автомобиль для руководства и ИТР	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Расход топлива, т/год	54,75	54,75	54,75	54,75	54,75	54,75	54,75	54,75	54,75	54,75	54,75	54,75
Расход масел и СМ, т/год	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Суммарный расход топлива, т/год	379,4	379,4	379,4	379,4	379,4	379,4	379,4	379,4	379,4	379,4	379,4	379,4
Суммарный расход масел и СМ, т/год	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4

### 3.17 Проветривание карьера и борьба с пылью

#### 3.17.1 Проветривание

Причиной весьма сильного, но, как правило, кратковременного загрязнения атмосферы карьера и прилегающего района являются взрывные работы. Газопылевое облако при мощном массовом взрыве выбрасывается на высоту, превышающую глубину карьера.

При производстве иных видов горных работ обеспечение нормальных атмосферных условий осуществляется за счет естественного проветривания. В настоящее время утвержденной методики для оценки естественного и искусственного проветривания карьера не существует.

Оценка геометрии карьера с точки зрения эффективности проветривания ветром выполняется исходя из отношения глубины карьера  $H$  к среднему размеру карьера  $L$  по поверхности (средний размер  $L = \sqrt{L_d * L_{ш}}$ , где  $L_d$  и  $L_{ш}$  - длина и ширина карьера по поверхности).

При  $H/L \geq 0.1$  карьер считается слабопроветриваемым.

Расчет проветриваемости карьера приведен в таблице 3.23.

Таблица 3.23 – Расчет проветриваемости карьера

Наименование параметров	Ед. изм.	Обозначение	Карьер
Длина по верху	м	$L_d$	670
Ширина по верху	м	$L_{ш}$	450
Глубина	м	$H$	144
Проветриваемость карьера		$H/L$	0,26

Основные проблемы с воздухообменом возникают при длительных штилях и инверсиях. При этом вопрос о целесообразности искусственной вентиляции глубоких карьеров до настоящего времени остается дискуссионным, что в основном связано с отсутствием аргументированного обоснования необходимости соблюдения санитарно-гигиенических норм во всем объеме карьерного пространства при известных экономических и энергетических ограничениях. Рекомендуемые наукой и запатентованные многими изобретателями способы нормализации атмосферы глубоких карьеров, основанные на интенсификации естественных воздухообменных процессов, в настоящее время не нашли практического применения на открытых горных работах. Серийно изготавливаемые установки местного проветривания также отсутствуют.

В связи с вышеизложенным, искусственное проветривание карьера месторождения в период штилей и инверсий не предусматривается.

Однако, учитывая, что в районе производства работ преобладают частые ветра, а также естественную влажность пород и сокращение объемов взрывных работ на нижних горизонтах обеспечение нормальных атмосферных условий в карьере будет осуществляться за счет естественного проветривания.



### 3.17.2 Борьба с пылью

Пылеподавление – комплекс мероприятий по борьбе с пылью, направленных на связывание образовавшейся или образующейся при работе машин пыли путем подачи в зоны возможного ее выделения орошающей жидкости (орошение).

Пылеподавление производится в тёплый период года при плюсовой температуре (с апреля по ноябрь, 210 дней в году). В соответствии с п.303 Методических рекомендаций ОГР для пылеподавления на карьере применяется полив автодорог водой с помощью специальной оросительной техники с периодичностью 6 раз в сутки в тёплый период. Удельный расход воды при орошении дорог составляет 1 л/м<sup>2</sup>. Расход воды на полив дорог приведён в таблице 3.24.

В случае недостаточной эффективности пылеподавления с использованием воды на практике должны применяться обеспыливающие составы с использованием специальных реагентов и пены.



Таблица 3.24 – Расход воды на полив дорог

Категория	Ед.изм.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год	11 год
Средняя протяженность дорог	м		960	1068	1176	1284	1392	1500	1608	1716	1824	1932	2040
Ширина дороги	м		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Площадь дорог	м.кв		17 280	19 224	21 168	23 112	25 056	27 000	28 944	30 888	32 832	34 776	36 720
Период орошения	дней/год		210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Норма расхода воды	л/м.кв		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Периодичность орошения	раз в сут.		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Расход воды	м.куб/год	1 120 483	21 773	24 222	26 672	29 121	31 571	34 020	36 469	38 919	41 368	43 818	46 267

Категория	Ед.изм.	12 год	13 год	14 год	15 год	16 год	17 год	18 год	19 год	20 год	21 год	22 год	23 год
Средняя протяженность дорог	м	2148	2256	2364	2472	2580	2688	2796	2904	3012	3120	3228	3336
Ширина дороги	м	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Площадь дорог	м.кв	38 664	40 608	42 552	44 496	46 440	48 384	50 328	52 272	54 216	56 160	58 104	60 048
Период орошения	дней/год	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Норма расхода воды	л/м.кв	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Периодичность орошения	раз в сут.	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Расход воды	м.куб/год	48 717	51 166	53 616	56 065	58 514	60 964	63 413	65 863	68 312	70 762	73 211	75 660



## ГЛАВА 4. ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ

### 4.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

Размещение вскрышных пород месторождения предусматривается на внешнем отвале. Внутрикарьерное отвалообразование настоящим проектом не предусматривается в связи с тем, что под карьером залегают не вовлекаемые в разработку потенциальные запасы руды. Внутреннее отвалообразование в данном случае не представляется возможным в соответствии с п.1746 Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Также внутреннее отвалообразование осложняется геометрической формой карьера, предполагающей разработку балансовых запасов с полным извлечением вскрышных пород на поверхность.

Общий объем пород, размещаемых в отвале, приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Объемы размещения вскрышных пород

Отвал вскрышных пород	Вскрышные породы, м <sup>3</sup>		
	В целике	Коэф. разрых.	В разрыхленном состоянии
Показатель	9 847 320,52	1,12	11 028 998,98

Отвал вскрышных пород формируется в 2 яруса общей высотой до 56 метров.

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

$$S = \frac{W * K_p}{h_1 + n * h_n}, \text{ м}^2 \quad (4.1)$$

где W – объем пород, подлежащих размещению в отвале за срок его существования;

K<sub>p</sub> – коэффициент разрыхления пород в отвале;

h – высота яруса;

n – коэффициент заполнения площади вторым и третьим ярусом, 0,4-0,8.

Однако, учитывая неровность рельефа и общий уклон поверхности, при моделировании отвала в системе Micromine определена реальная площадь отвала.

Показатели работы отвального хозяйства приведены в таблице 4.2.



Таблица 4.2 – Показатели работы отвального хозяйства

Наименование показателей	Ед. изм.	Отвал вскрышных пород
Занимаемая площадь	тыс. м <sup>2</sup>	319,2
Количество ярусов	шт.	2
Высота первого яруса	м	до 30
Высота второго яруса	м	26
Отметка нижнего яруса	м	196
Отметка верхнего яруса	м	252
Отн. высота отвала	м	56
Продольный наклон въезда на отвал	%	8
Ширина въезда	м	18
Угол откоса ярусов	град	30
Ширина предохранительных берм	м	30

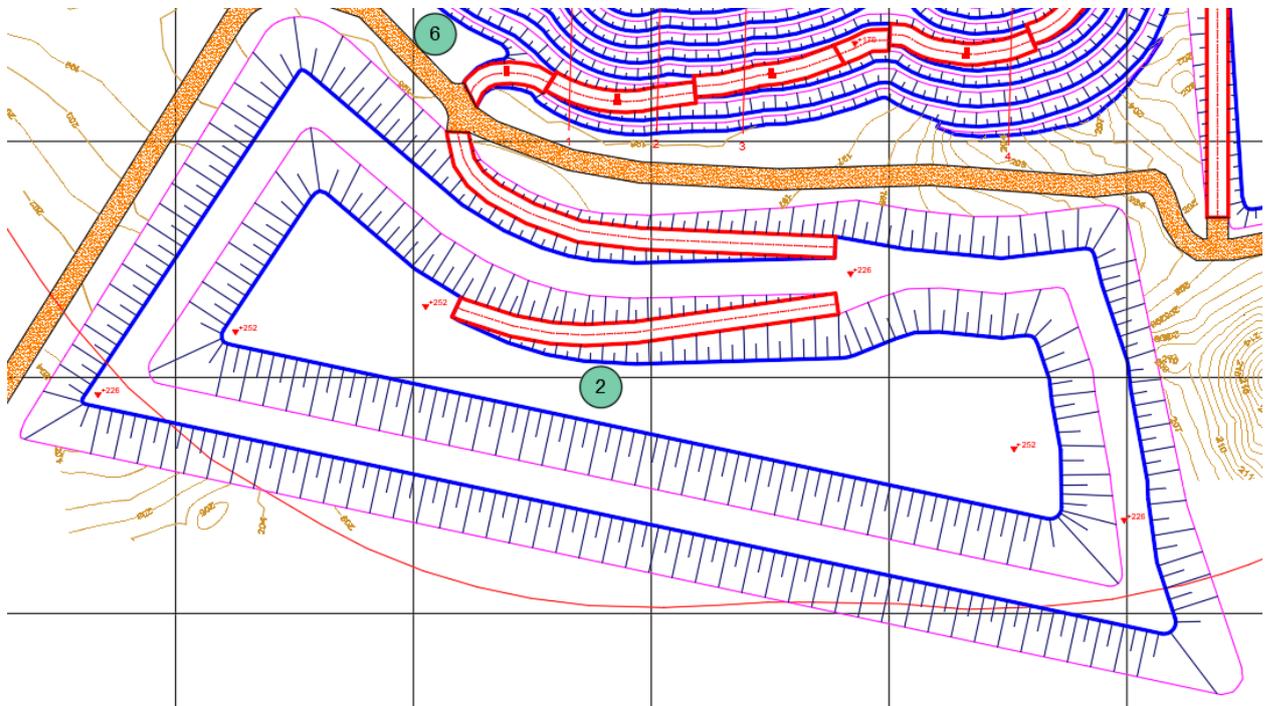


Рис. 4.1 – Проектный контур отвала вскрышных пород

#### 4.2 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании

Формирование отвала осуществляется бульдозером типа ЧТЗ Б12, либо аналогичным.

Формирование отвала 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.

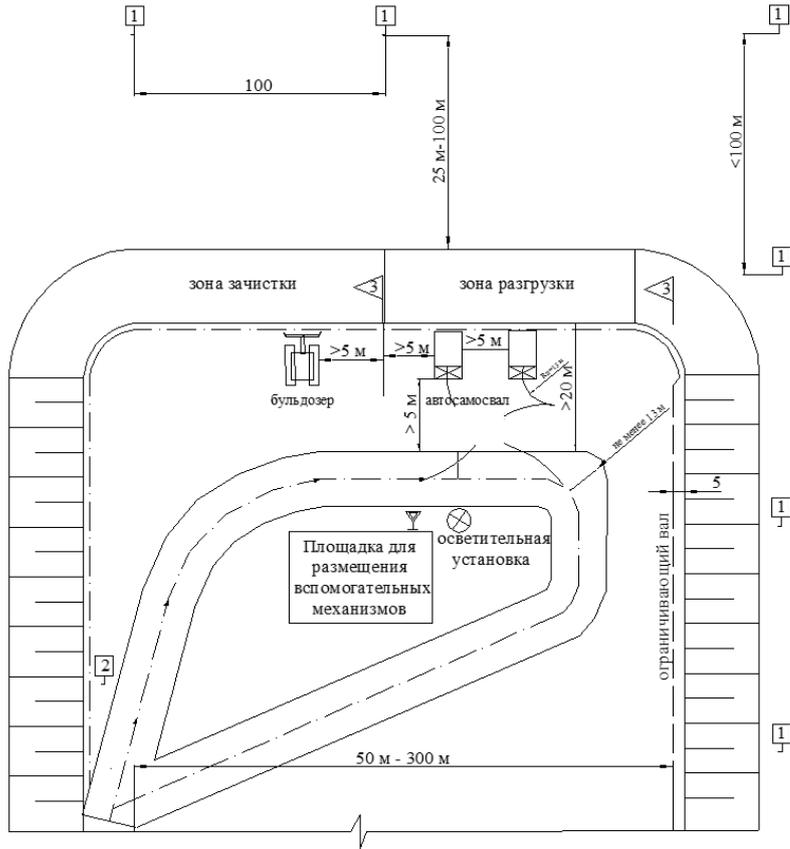
Более экономичным способом формирования является периферийный, при котором меньше объем планировочных работ. В связи с вышеизложенным в проекте принят периферийный способ отвалообразования.

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

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель движения автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют предохранительный вал породы, оставляемый на бровке отвала, согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Разгрузка машин может быть произведена на любом участке отвальной бровки. Для этого лишь требуется, чтобы место разворота машин было расчищено бульдозером от крупных кусков породы.

Схема бульдозерного отвалообразования приведена на рис. 4.2.



1 - Предупреждающий аншлаги "Проход запрещен! Опасная зона!"  
2 - Информационный аншлаги: "Схема отвалообразования, движения автосамосвалов, бульдозеров и др. дорожно-строительной техники. Безопасные расстояния и параметры разгрузочной площадки"  
3 - Указатели (флажки) работы в секторе разгрузки

Рис. 4.2 – Схема бульдозерного отвалообразования

#### 4.2.1 Расчет производительности бульдозера

Сменная производительность ( $\text{м}^3$ ) бульдозера рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{см}} = \frac{3600 T_{\text{см}} V k_{\text{в}}}{T_{\text{ц}} k_{\text{р}}};$$

где  $T_{\text{см}}$  – продолжительность смены, ч.

$$V = \frac{h_0^2 l}{2 t g \alpha};$$

$h_0$  и  $L$  – соответственно высота и длина отвала бульдозера, м;

$\alpha$  – угол откоса развала, градус;

$k_{\text{в}} = 0,7-0,8$  – коэффициент использования машины во времени в смену;

$k_{\text{р}}$  – коэффициент разрыхления породы;

$T_{\text{ц}}$  – время цикла, с.

$$T_{\text{ц}} = \frac{L_{\text{н}}}{v_{\text{н}}} + \frac{L_{\text{г}}}{v_{\text{г}}} + \frac{L_{\text{н}} + L_{\text{г}}}{v_{\text{п}}} + t_{\text{п}};$$

где  $L_{\text{н}}$  – расстояние набора породы бульдозером, м;

$L_{\text{г}}$  – расстояние, на которое перемещается порода, м.

$$L_{\text{г}} = B - L_{\text{н}};$$

$B$  – ширина заходки, м;

$v_{\text{н}}$  – скорость движения бульдозера при наборе породы, м/с;

$v_{\text{г}}$  и  $v_{\text{п}}$  – установленная скорость хода соответственно груженого и порожнего бульдозера, м/с;

$t_{\text{п}}$  – время на переключение скорости ( $\approx 10\text{с}$ ) (Трубецкой К.Н. «Справочник. Открытые горные работы»).

Для выполнения бульдозерных работ количество бульдозеров составит 1 ед.

#### 4.3 Мероприятия по обеспечению устойчивости отвала

При размещении отвала должно соблюдаться требование п.1746 Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, согласно которым «выбору участков для размещения отвала предшествуют инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания».

Для обеспечения устойчивости формируемых бортов отвала, по мере движения фронта горных работ необходимо производить сравнение фактически наблюдаемых и представленных в проекте инженерно-геологических и гидрогеологических условий.

Формирование отвала должно вестись в соответствии с утвержденными технической службой локальными проектами (паспортами).

В паспорте указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты ярусов, призмы обрушения, расстояния от установок горнотранспортного оборудования до бровок уступа.

При ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвала.



В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускаются возобновить с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им проекту организации работ. Геотехническая служба должна осуществлять предупреждение оползней и обрушений откосов на открытых горных работах, разработка и применение мер, исключающих проявление деформаций, опасных для жизни людей.

По результатам маркшейдерских наблюдений принимается решение о необходимости применения противооползневых мероприятий, в качестве которых в зависимости от факторов, вызывающих нарушения баланса сил, действующих в откосе, могут быть использованы: выполаживание борта, дренаж прибортового массива, устройство водоотводных канав, изменение направления развития горных работ, искусственное укрепление откосов и другие инженерно-технические мероприятия.

В случае, если затруднительно или невозможно предотвратить развитие оползня, инструментальными наблюдениями должна быть ограничена призма возможного оползания, на которой не должно размещаться оборудование.

Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвала объектов открытых горных работ устанавливается технологическим регламентом или должностной инструкцией ответственного специалиста.

В качестве мер безопасности на участках, подверженных деформациям, необходимо:

- инструментальным наблюдением ограничить призму возможного обрушения;
- предотвратить размещение оборудования и ограничить доступ людей к призме возможного обрушения;
- прекратить отвалообразование на опасном участке до разработки и принятия мер безопасности;
- разработать специальные мероприятия по ликвидации последствий обрушения и предотвращению деформаций в будущем;
- не производить работы по ликвидации обрушения на участке до полного прекращения движения оползневых масс.



## ГЛАВА 5. СКЛАДИРОВАНИЕ

### 5.1 Складирование руды

При разработке карьера проектом предусмотрена транспортировка руды автосамосвалами до рудных складов, расположенных в непосредственной близости к карьере.

#### *Склад руды по борту $Au > 0.3$ г/т*

Общий объем транспортировки балансовых руд за весь период работы карьера составит 1017,582 тыс. м<sup>3</sup>. При этих объемах складирования руды и применении автомобильного транспорта целесообразно принять схему складирования с использованием бульдозера.

Емкость рудного склада принимается равной объему добычи за 1 месяц. При максимальной годовой производительности 46,88 тыс.м<sup>3</sup> вместимость склада должна составлять 4,53 тыс.м<sup>3</sup>. При высоте склада 5 м и коэффициенте разрыхления 1,16 площадь его составит 0,9 тыс.м<sup>2</sup>. Параметры рудного склада приведены в таблице 5.1.

Возведение въезда на склад и планировка бровки осуществляется с помощью бульдозера.

Технологический процесс складирования при автомобильном транспорте состоит из операций: разгрузки автосамосвалов, планировки разгрузочной бровки.

Автосамосвалы должны разгружать полезное ископаемое, доезжая задним ходом до ограничителя на бровке уступа. В качестве ограничителя используют вал, оставляемый на бровке склада в виде ориентирующего вала.

Разгрузка машин может быть произведена на любом участке бровки. Для этого лишь требуется, чтобы место разворота машин было расчищено от крупных кусков руды.

Таблица 5.1 – Параметры склада руды по борту  $Au > 0.3$  г/т

Параметры	Ед. изм.	Значения
Месячный объем извлеченных руд в целике	тыс. т	10
	тыс. м <sup>3</sup>	3,91
Объем склада руды с учетом $K_{разр}=1,16$	тыс. м <sup>3</sup>	4,53
Занимаемая площадь	тыс. м <sup>2</sup>	0,9
Количество ярусов	шт	1
Высота	м	5
Продольный наклон въезда на склад	‰	80
Ширина въезда	м	18
Угол откоса ярусов	град	30

#### *Склад руды по борту $Au < 0.3$ г/т*

Складирование руды по борту  $Au < 0.3$  г/т осуществляется аналогичным способом. Склад для руды этого типа будет вмещать все запасы руды по борту  $Au < 0.3$  г/т в количестве 549 716 м.куб. Размещение данного склада предполагается вблизи пруда-испарителя.



Таблица 5.2 – Параметры склада руды по борту Au&lt;0.3 г/т

Параметры	Ед. изм.	Значения
Объем извлеченных руд в целике	тыс. м <sup>3</sup>	549,716
Занимаемая площадь	тыс. м <sup>2</sup>	60,27
Количество ярусов	шт	1
Высота	м	до 16
Продольный наклон въезда на склад	‰	80
Ширина въезда	м	18
Угол откоса ярусов	град	35

## 5.2 Почвенно-растительный слой

Согласно предоставленной информации от заказчика, почвенно-растительный слой (ПРС) на участке Алкамерген фактически отсутствует по данным скважин. Работы по снятию и складированию ПРС данным Планом горных работ не предусмотрены.



## ГЛАВА 6. КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ

### 6.1 Геологическое строение участка

В геологическом строении месторождения принимают участие эффузивно-осадочные образования нижнего-среднего ордовика акшиманской свиты, прорванных экструзивным телом риолитов, залегающие в тектоническом блоке среди выходов красноцветных терригенных отложений нижнего силура (сулысорская свита) и терригенной толщи верхнего ордовика (акдомбакская свита).

### 6.2 Гидрогеологические условия участка

Систематические гидрогеологические исследования проводятся в районе работ с начала 50-х годов, с целью водоснабжения сельскохозяйственных организаций. В эти годы здесь провели исследования И.Д.Прадед (1955-56), И.Г.Поляков (1955-58). В 1961-62гг. Баянаульской партией Павлодарской гидрогеологической экспедиции под руководством Ж.Д. Лapidус (1963г) выполнена кондиционная гидрогеологическая съемка масштаба 1:200000 на площади листа М-43-ХI.

Воды напорные, уровень появления воды располагается на абсолютных отметках 141,9-146,9м, а пьезометрический уровень воды на абсолютных отметках 191,5-194,9 м.

Глубина залегания уровня подземных вод, в зависимости от геоморфологического положения скважины, колеблется от 53,0 м до 56,0 м, обводненная мощность составляет 44-47 м.

Коэффициент фильтрации водоносного горизонта (принят по аналогии месторождения Коктас, равным 0,027 м/сут.)

### 6.3 Расчёт водопритоков

#### 6.3.1 Характеристика водоотведения

Конструктивные параметры карьера принимались с учетом горнотехнических условий месторождения и физико-механических свойств вмещающих пород.

В таблице 6.1 представлены основные параметры карьера.

Таблица 6.1 – Основные параметры карьера

Наименование параметров	Ед. изм.	Показатель
Длина (макс.)	м	670
Ширина (макс.)	м	450
Глубина	м	144
Площадь	тыс. м <sup>2</sup>	237,4
Верхняя отметка	м	208



Общая площадь отвала определена от объема вскрышных пород, которые должны быть размещены за срок существования карьера. В таблице 6.2 представлены основные параметры отвала.

Таблица 6.2 – Основные параметры отвала

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Отвал
1	Занимаемая площадь	тыс.м <sup>2</sup>	319,2

Вместимость рудного склада рассчитана на одномесячный объем добычи. В таблице 6.3 представлены основные параметры рудного склада.

Таблица 6.3 – Основные параметры рудного склада

Параметры	Ед. изм.	Значения
Занимаемая площадь	тыс. м <sup>2</sup>	0,9

### 6.3.2 Расчет подземных водопритоков

При разработке карьера будет происходить водоприток по бортам и по дну. Водоприток в карьер будет формироваться за счет дренирования подземных вод.

Прогноз водопритоков в существующих условиях предполагается выполнить гидродинамическим методом.

Расчёт водопритока в карьер ориентировочно выполняется для схемы:

- совершенный карьер, водоносный пласт;
- глубина разработки карьера;
- глубина залегания подземных вод;
- коэффициент фильтрации – 0,027 м/сут.

Напорные водопритоки рассчитываются по формуле:

$$Q = \frac{1,36k(2H - M)M}{\log(R + r_0) - \log r_0}$$

где

k- коэффициент фильтрации водовмещающих пород – 0,027 м/сут;

H – величина пьезометрического напора, м;

M – мощность водовмещающих пород, м;

R- приведенный радиус влияния водоотлива, м;

r<sub>0</sub> - приведенный радиус по подошве водовмещающих пород.

Расчет водопритока подземных вод в карьер по годам эксплуатации представлен в таблице 6.4



Таблица 6.4 – Расчет водопритока подземных вод в карьер

Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Кол-во
Отметка пьезометрического уровня воды		м	193
Площадь карьера	F	м <sup>2</sup>	237400
Отметка дна карьера		м	64
Коэффициент фильтрации	k	м/сут	0,027
Отметка подземных вод		м	145
Глубина воды в приемной канаве	h <sub>0</sub>	м	0,5
Время эксплуатации карьера	t	год	23
		сут	8395
H – величина пьезометрического напора	H	м	52
M - мощность водоносной зоны	M	м	47,5
Расчетные данные			
Приведенный радиус по подошве водовмещающих пород	r <sub>0</sub>	м	275,0
Коэффициент водоотдачи вмещающих пород	□		69,8
Коэфф уровнеспроводности	a		0,018
Приведенный радиус влияния водоотлива	R	м	293,59
Приток подземных вод	Q <sub>п</sub>	м <sup>3</sup> /сут	313,74
		м <sup>3</sup> /ч	13,1

### 6.3.3 Расчет притока дождевых осадков

Расчет среднегодового водопритока за счет дождевых осадков ( $Q_d$ ) вод, стекающих с территорий коллектора, определяется по формуле:

$$Q_d = 10 \cdot h_d \cdot \lambda \cdot F,$$

Где  $F$  - площадь стока коллектора, м<sup>2</sup>;

$h_d$  - слой осадков за тёплый период года – 0,13 м.

$\lambda$  - общий коэффициент стока дождевых – 0,2.

Расчет водопритока дождевых вод представлен в таблице 6.5

Таблица 6.5 – Расчет водопритока дождевых вод

Наименование	Площадь поверхности	Коэфф. поверхностного стока	Слой осадков за тёплый период года	Объем дождевого водопритока	
Обозначения	F	λ	h <sub>д</sub>	Q <sub>д</sub>	
Единицы изм.	м <sup>2</sup>	доли ед.	м	м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /ч
Карьер	237400	0,2	0,13	61724,0	19,9
Отвал	319200	0,2	0,13	82992,0	26,8
Рудный склад	900	0,2	0,13	234,0	0,1

### 6.3.4 Расчет притока ливневых осадков

Расчет водопритока в карьер за счет ливневых осадков на конец отработки карьера ( $Q_l$ ) вод, стекающих с территорий карьера, определяется по формуле:

$$Q_{л} = \frac{\lambda \cdot F \cdot y \cdot N}{t_{л}}$$

где  $\lambda$  - общий коэффициент стока – 0,2;  
 $F$  - площадь стока коллектора, м<sup>2</sup>;  
 $Y$  - коэффициент простираемости ливневого дождя, составляет 1,0;  
 $N$  - максимальное суточное количество ливневых осадков, м – 0,042 м, (по данным метеостанции за многолетний период наблюдений);  
 $t_{л}$  – длительность выпадения ливня, 24 часа.

Расчет водопритока ливневых вод по карьерам представлен в таблице 6.6

Таблица 6.6 – Расчет водопритока ливневых вод

Наименование	Площадь поверхности	Кoeff. поверхностного стока	Кoeff. простираемости дождя	Слой осадков за ливень	Длительность выпадения ливня	Объем ливневого водопритока
Обозначения	Fb	$\lambda$	y	N	tл	Qл
Единицы	м <sup>2</sup>	доли ед.	доли ед.	м	ч	м <sup>3</sup> /ч
Карьер	237400	0,2	1	0,042	24	83,1
Отвал	319200	0,2	1	0,042	24	111,7
Рудный склад	900	0,2	1	0,042	24	0,3

### 6.3.5 Расчет притока за счет снеготаяния

Расчет водопритока в карьер за счет снеготаяния на конец отработки карьера ( $Q_c$ ) вод, стекающих с территорий карьера, определяется по формуле:

$$Q_c = \frac{\lambda \cdot \beta \cdot mc \cdot ht \cdot F}{t}$$

где  $\lambda$  - общий коэффициент стока – 0,2;  
 $\beta$  - коэффициент, учитывающий степень удаления снега из карьера в процессе вскрышных и добычных работ,  $\beta=0,2\div 0,5$ ;  
 $mc$  - удельный вес снега т/м<sup>3</sup>– 0,125;  
 $ht$  - слой осадков за холодный период, м – 0,259;  
 $F$  - площадь стока коллектора, м<sup>2</sup>;  
 $t$  – средняя продолжительность снеготаяния, сут. -20.

Расчет водопритока за счет снеготаяния представлен в таблице 6.7



Таблица 6.7 – Расчет водопритока за счет снеготаяния

Наименование	Площадь поверх-ти	Кэфф. поверхностного стока	Кэфф. удаления снега при разработке	Слой осадков за холодный период	Длительность снеготаяния	Приток снеготалых вод	
Обозначения	F	$\lambda$	$\beta$	hг	t	Qс	
Единицы	м <sup>2</sup>	доли ед.	доли ед.	м	сут	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч
Карьер	237400	0,2	0,5	0,26	20	38,6	1,61
Отвал	319200	0,2	0,5	0,26	20	51,9	2,16
Рудный склад	900	0,2	0,5	0,26	20	0,1	0,01

#### 6.4 Водоотлив

Водопритоки сведены в таблице 6.8

Таблица 6.8 – Водопритоки

Наименование	Ливневый приток	Дождевой приток	Приток за счет снеготаяния	Приток подземных вод	Общий водоприток в карьер	Нормальный водоприток в карьер
Обозначение	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч
Карьер	83,1	1,61	19,94	13,07	117,71	33,0
Отвал	111,7	2,16	26,81		140,69	26,8
Рудный склад	0,3	0,01	0,08		0,40	0,1

Осушение карьера с помощью организованного водоотлива будет вестись параллельно с горными работами.

Поступающая с горизонтов вода, по системе прибортовых канав собирается в водосборники (зумпфы), из которых будет отводиться в пруд-испаритель. Зумпфы в карьере располагаются на дне карьера, а места для зумпфов отвала и складов выбираются в самой нижней части рельефа местности.

Производительность насосов рассчитывается из условия, что насос должен откачивать суточный нормальный приток воды в карьер не более чем за 20 часов работы в сутки и определяется по формуле:

$$Q_{\text{нас}} = \frac{24 \cdot Q_{\Sigma}}{20}$$

где  $Q_{\Sigma}$  - общий водоприток, м<sup>3</sup>/час;

24 – количество часов в сутках;

20 - количество часов работы насосов.

Исходные данные для подбора насосов сведены в таблицу 6.9.

Таблица 6.9 – Исходные данные для подбора насосов

Наименование	Мах водоприток	Производительность насосной станции
Ед. измерения	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч
Карьер	33,01	39,6



#### 6.4.1 Расчет насосов

Производительность насоса рассчитывается из условия, что насос должен откачивать суточный максимальный приток воды. Манометрический напор рассчитывается из условия максимальной глубины установки насоса до горизонта, потерь напора по длине трубопровода, потерь на трубопроводные фитинги.

Расчеты трубопроводов и потерь водовода показаны в таблице 6.10.

Таблица 6.10 – Расчеты трубопроводов и потерь водовода

Наименование	Ед. изм.	Карьер
Производительность насосной станции, Q	м <sup>3</sup> /час	39,6
Отметка уровня насоса	м	64
Максимальная отметка уровня трассы	м	210
Длина трассы водовода, L	м	780
Наружный Ø трубы, d	мм	159
Толщина стенки трубы, s	мм	4
Трубы		Металл
<b>Расчетные данные</b>		
Геометрическая высота подъема воды, Нг	м	146
<b>Внутренний Ø трубы, d<sub>p</sub></b>	<b>м</b>	<b>0,151</b>
<b>Площадь сечения трубы, F</b>	<b>м<sup>2</sup></b>	<b>0,0179</b>
<b>Скорость воды в трубе, v</b>	<b>м/сек</b>	<b>0,61</b>
Гидравлический уклон потерь на трение в трубе на 1 м длины, i	м/м	0,004722
Потери напора по длине водовода, Нд	м	3,683
Потери в фитингах и арматуре, Нм	м	0,368
<b>Суммарные потери напора, Н</b>	<b>м</b>	<b>150,1</b>
Выбран насос	шт	ЦНС 38-154, 30 Квт (1 в работе 1 в резерве)

По характеристикам Q<sub>нас</sub> и суммарных потерь напора Н выбираются насосы.

Характеристики выбранных насосов ЦНС представлены в таблице 6.11.

Таблица 6.11 – Характеристики насосов ЦНС

Наименование	Расход м <sup>3</sup> /час	Н, м	Марка насоса	Мощность, кВт	Диаметр напорной линии, мм
Карьер № 2	39,6	150,1	ЦНС 38-154	30	159х4

#### 6.4.2 Водоотлив карьера

Водоотлив осуществляется насосами (1 в работе 1 в резерве), установленными на передвижных салазках из водосборников (зумпфов).

Поступающая вода, по системе прибортовых канав и перепускных сооружений, собирается на нижние горизонты в водосборники (зумпфы). По мере углубки карьера и расширения отвала строятся временные зумпфы, удлиняется трубопровод.



Ёмкость зумпфов рассчитана на нормальный 3-х часовой водоприток. Полная глубина водосборника принимается равной 2,5 м, максимальный уровень воды на 0,5 м ниже верха зумпфов.

Объем и размеры зумпфов представлены в таблице 6.12.

Таблица 6.12 – Объем и размеры зумпфов

Наименование	Максимальный водоприток вод Q, м <sup>3</sup> /час	Ёмкость зумпфа, м <sup>3</sup>	Размеры зумпфа, м
Карьер	39,6	118,8	7,7x7,7x2,0

Отвод воды с зумпфов будет осуществляться по напорным трубопроводам. Для отвода воды от насосных станций водосборников предусматриваются два напорных трубопровода, один из которых резервный. Трубопроводы стальные выполнены по ГОСТ 10704-91. Диаметры трубопроводов рассчитаны на пропускную способность требуемого расхода и скорости воды.

Всасывающие трубопроводы рассчитаны на скорость воды в трубопроводе 0,7-1,1 м/с, напорные трубопроводы на скорость воды в трубопроводе 1,0-2,5 м/с.

#### 6.4.3 Водоотлив подотвальных и складских вод

Для сбора подотвальных и складских вод предусмотрены дренажные канавы по периметру отвала и склада руды, по уклону рельефа для обеспечения самотечного отвода воды. На самой низкой точке по рельефу от отвала и склада устанавливаются устройства сбора - емкости - металлические или стеклопластиковые. Объем емкости рассчитан на 8-ми часовой максимальный водоприток.

Из емкости вода вывозится автоцистернами в пруд-испаритель.

### 6.5 Пруд-испаритель

#### 6.5.1 Общие сведения

В системах водотведения горно-обогатительных предприятий для сбора карьерных вод предусматривается пруд-испаритель, представляющий собой земляную емкость полностью заглубленного типа. Пруд-испаритель размещается с наиболее благоприятными геологическими и гидрогеологическими условиями, чтобы не допустить фильтрации и загрязнения почвы и грунтовых вод. Котлованным типом создается необходимая емкость для пруда-накопителя.

В пруду-испарителе происходят процессы самоочищения, а также дополнительное осветление воды.

Этот пруд-испаритель служит для хранения карьерных вод в течение полной отработки карьера. При сооружении пруда-испарителя необходима полная гидроизоляция пруда для исключения загрязнения подземных вод.

Пруд-испаритель односекционный. Необходимая степень очистки карьерной воды от взвешенных частиц достигается путем отстоя в пруде-накопителе.



### 6.5.2 Типовая схема устройства пруда-испарителя

Основу пруда-испарителя составляет котлован, дамба обвалования и противофильтрационный экран из водонепроницаемого материала. Конструкция пруда в большой степени зависит от рельефа местности, геологического строения и гидрологических условий района.

Расчет пруда-испарителя следует вести в зависимости от объемов водопритока, расходов на собственные нужды и другими потребителями.

Пруд-испаритель одновременно выполняет функцию пруда-испарителя, который служит непосредственно для испарения воды. Поэтому пруд-испаритель имеет небольшую глубину и большую площадь, чтобы обеспечить максимальное испарение.

### 6.5.3 Расчет вместимости пруда-испарителя

Согласно вышеприведенным расчетам поступления карьерных и атмосферных вод, проведены расчеты по определению габаритов и глубины прудов.

Проектом предусматривается 1 пруд. Размеры пруда-испарителя (ДхШхГ) по зеркалу воды указаны в таблице 6.13.

Расчеты по пруду-испарителю приведены в таблице 6.13.

Таблица 6.13 – Расчеты по пруду-испарителю

Наименование	Общий годовой водоприток, м <sup>3</sup>	Годовое водопотребление, м <sup>3</sup>	Кол-во сбрасываемой воды в пруд, м <sup>3</sup> /год	Размеры пруда (ДхШхГ) по зеркалу воды, м	Испарение пруда, м <sup>3</sup> /год	Годовой остаток воды, м <sup>3</sup>	Остаток воды за период эксплуатации, м <sup>3</sup>	Срок испарения воды после прекращения работ, г
Карьер	121878	76500	45378	120х120х5	9648	35730	821790	5,3

*\*Более детальное проектирование пруда-испарителя должно рассматриваться отдельно и разрабатываться в разделе гидротехнических решений.*

Предусмотрена 2-х этапная очистка карьерной воды от взвешенных частиц и нефтепродуктов:

1 этап – отстаивание и осаждение взвешенных частиц в зумпфе карьера.

2 этап – на поверхности около пруда-испарителя в установке очистки воды комбинированной серии «ДВУ10-63/С», размещенной в модульном здании комплектной поставки, размером 2,4х9х2,95(н) м, поставяемое на площадку в полной заводской готовности.

После очистки в установке «ДВУ10-63/С», вода поступает в пруд-испаритель.



## ГЛАВА 7. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

План горных работ разработан с соблюдением норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан, в том числе для пожароопасных и взрывоопасных электроустановок (Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, приказ Министра энергетики РК от 19.03.15 г. №222, Правила устройства электроустановок, приказ Министра энергетики РК от 20.03.15 г. №230, Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, приказ Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 19 сентября 2013 года №42).

### 7.1 Общая схема электроснабжения

Электроснабжение предусматривается от дизельных электростанций, размещенных рядом с оборудованием. Для электроснабжения промплощадки, АБК и прочих объектов строительства будет предусмотрено внешнее электроснабжение, проектирование которого будет рассматриваться отдельно.

#### 7.1.1 Электроснабжение насосных станций

Водоотлив карьера выполняется 2 насосами ЦНС 38-154 (1 в работе, один в резерве).

Электроснабжение насосных станций карьера осуществляется от мобильной дизельной электростанции типа ЭД-75-Т400-1РПМ11 или аналогичная, располагаемой рядом.

На рис. 7.1, представлена мобильная передвижная дизельная электростанция типа ЭД-...-Т400-1РПМ11.



Рис. 7.1– Передвижная дизельная электростанция типа ЭД-...-Т400-1РПМ11

Насосы подключаются через шкаф управления насосами типа ШУН-2 ПЧ ... кВт IP54 который управляет 2 насосами или аналогичным.



Электрооборудование присоединяется к дизельным электростанциям с помощью гибких медных кабелей марок КГЭХЛ и КГХЛ.

Работа механизмов и оборудования предполагается в две смены не более 20 часов в сутки.

### 7.1.2 Освещение

Нормы освещенности приняты согласно СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» и «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Проектом предусмотрено вечернее освещение карьера, освещение отвала и склада руды. Освещенность района проведения работ в карьере, складе руды и отвала не менее 0,2 лк, а в местах работы техники – 10 лк с учетом освещенности, создаваемой прожекторами и светильниками, встроенными в конструкции машин и механизмов. Освещенность дорог - 3 лк.

Для освещения района проведения работ в карьере, складе руды и отвале применяются мобильные передвижные дизельные осветительные мачты типа Atlas Copco V4+, оснащенные четырьмя прожекторами со светодиодными лампами мощностью 250 Вт каждая. Согласно приложению 51 к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», район работ, подлежащий освещению, устанавливается техническим руководителем карьера.

На рис. 7.2, представлена осветительная мачта типа Atlas Copco V4+ или аналогичного оборудования, оснащенная четырьмя прожекторами со светодиодными лампами.



Рис. 7.2 – Осветительная мачта типа Atlas Copco V4+

Для освещения дорог применяются светильники ЖКУ 15-250, мощностью 250 Вт, установленные на мачтах освещения. Для дорог требуется 28 светильников,



общей мощностью 21 кВт. Электропитание светильники получают от дизельной электростанции типа АДП-4.5-Т400-ВПЭ мощностью 4,5 кВт или аналогичной.

Для освещения насосных станций применяются светильники ГТУ 17-2000, мощностью 2000 Вт. Электропитание светильники получают ЭД, расположенных рядом.

### 7.1.3 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.

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

В качестве заземляющих электродов, предусматриваются уголок 50х50 мм, длиной 2,2м, полоса 40х4 мм, сваренные между собой по контуру. Электроды закапываются в грунт на глубину от поверхности 0,7м.

## 7.2 Расчет электрических нагрузок

Для расчетов максимальных нагрузок по месторождению принимаем карьера с наибольшим количеством техники с электроприводами. Количество техники определяется по году с максимальной производительностью отработки карьера. В расчетах используется календарный график горных работ, представленный в настоящем документе.

Расчет электрических нагрузок выполняется методом средних нагрузок за максимально загруженную смену, в соответствии с указаниями по расчету электрических нагрузок РТМ 326.18.32.4-92.

Расчет электрических нагрузок представлен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Расчет электрических нагрузок по горным работам

Потребители	Кол-во	Установленная мощность, кВт		Коэф мощн tgφ	Коэф спроса Кс	Коэф исполъ Ки	Расчетная мощность			Годовой расход э/энергии тыс. кВт/ч
		Одного ЭП	Общая ЭП				кВт	квар	кВА	
							$P_p = K_c * P_n * K_{и}$	$Q_p = P_p * tgφ$	$S_p$	
Напряжение потребителей 0,4 кВ										
<b>Карьер</b>										
ЦНС 38-154 (водоотлив)	1	30	30	0,75	0,65	0,6	11,70	8,78	14,6	106,76
Освещение карьера	6	20	120	1	1	1	120,00		120,0	465,36
Освещение раб площадки карьера	3	2	6	1	1	1	6,00	-	6,0	23,27
Освещение насосной	1	2	2	1	1	1	2,00	-	2,0	7,76
<b>Итого</b>									142,6	603,1



## ГЛАВА 8. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

*Административное положение.* Месторождение Алкамерген расположено в Майском районе, Павлодарской области, в 65 км в юго-восточном направлении от г. Майкаин и в 140 км от областного центра - г. Павлодар.

Ближайшая железнодорожная станция Коктобе (п. Коктобе) расположена в 80 км к северо-востоку от участка работ.

Наиболее крупный населенный пункт Жана Акшиман, расположен в 40 км к югу, юго-востоку от месторождения.

### 8.1 Основные объекты месторождения

В рамках настоящего Проекта предусмотрено проектирование объектов открытых горных работ. Проектирование автодорог, зданий и сооружений жилого и производственного назначения, гидротехнических сооружений и прочего, осуществляется в рамках отдельных проектов.

При проектировании генерального плана основные проектные решения приняты с учетом:

- природно-климатических условий (особенности рельефа местности, скорость и направление господствующих ветров);
- технологических условий разработки (минимальное расстояние транспортировки вскрыши и полезного ископаемого, минимальный объем работ по устройству автодорог, линий электропередачи, площадок, стационарность основных сооружений на продолжительный период);
- санитарных условий и зон безопасности.

Перечень основных объектов генерального плана приведен в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Перечень основных объектов генерального плана

№	Наименование объекта	Назначение
1	Карьер	Добыча руды
2	Отвал вскрышных пород	Складирование вскрышных пород
3	Пруд-испаритель	Сброс карьерных вод
4	Склад руды с содержанием Au>0.3 г/т	Сбор и временное складирование добываемых руд
5	Склад руды с содержанием Au<0.3 г/т	Сбор и временное складирование добываемых руд
6	Автодорога	Транспортировка горной массы



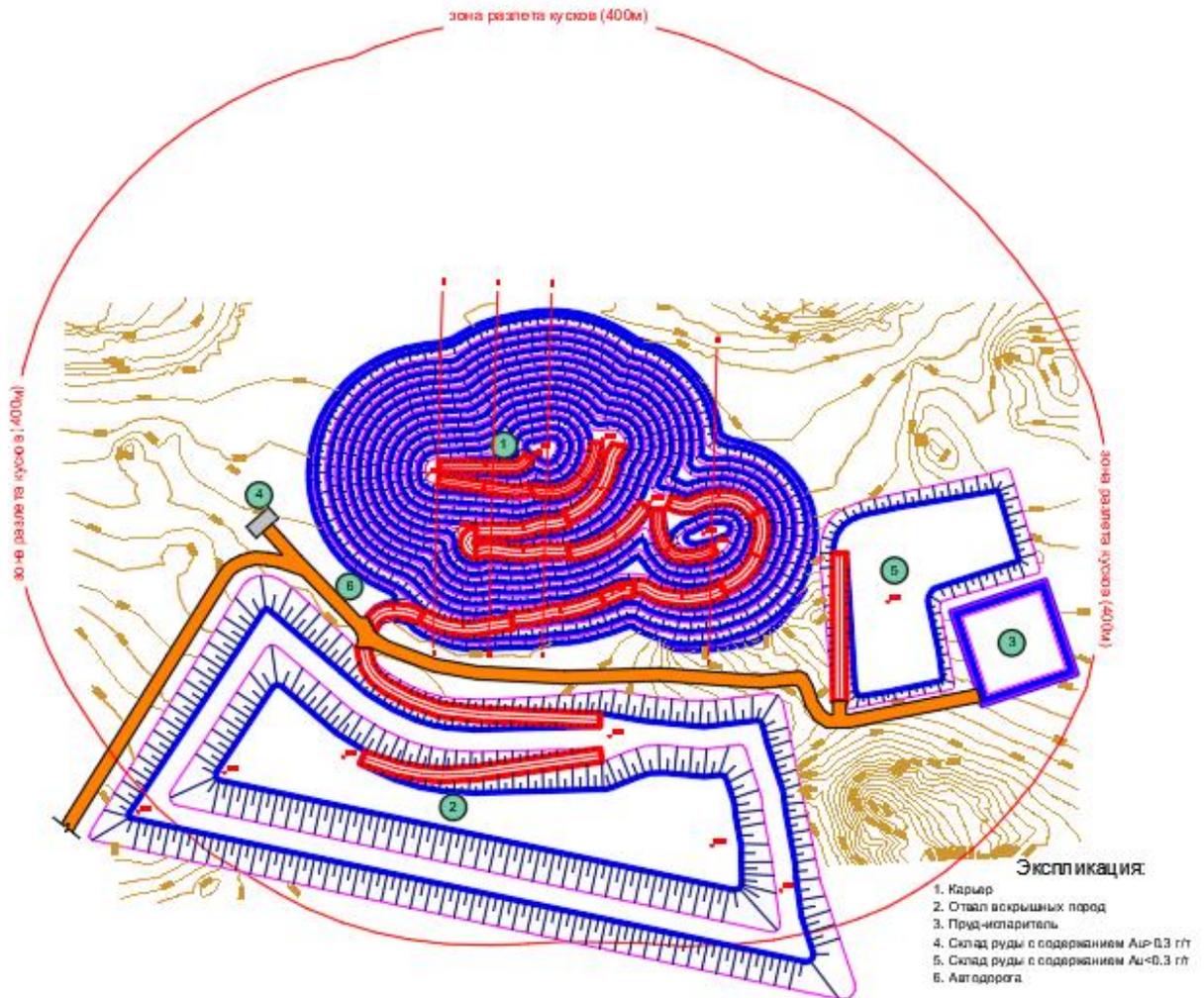


Рис. 8.1 – Генеральный план месторождения

## 8.2 Участок недр (участок добычи)

Согласно ст. 209 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» при определении границ участка добычи твердых полезных ископаемых учитываются: контуры ресурсов твердых полезных ископаемых, наблюдательные гидрогеологические скважины, расположение рудника и перспектива развития его границ, вспомогательные объекты рудника и объекты инфраструктуры, объекты размещения вскрыши (вмещающей породы) и бедных (некондиционных) руд.

Пространственные границы участка недр образуются условными плоскостями, исходящими от прямых линий между точками с географическими координатами, формирующими замкнутые контуры (границы) на земной поверхности (территория участка недр), и глубиной, формирующей верхние и нижние пространственные границы.

На месторождении Алкамерген границы участка определены с учетом включения карьера, размещения отвала вскрышных пород, дорог и прочих



объектов. Максимальная глубина освоения (144 м), согласно настоящего Плана горных работ, карьер ограничен нижней отметкой (+64 м).

Координаты угловых точек участка добычи приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Координаты угловых точек участка недр (добычи)

Точка	Северная широта			Восточная долгота			X	Y
	Градусы	Минуты	Секунды	Градусы	Минуты	Секунды		
1	51	5	54.8200	76	33	35.3600	5664256.868	13609312.027
2	51	6	19.2866	76	33	56.6574	5665021.6885	13609710.3181
3	51	6	18.4605	76	34	16.8092	5665004.5136	13610102.8866
4	51	6	9.3763	76	35	12.1186	5664746.8905	13611184.9035
5	51	5	40.3975	76	35	11.8834	5663851.3437	13611199.6248

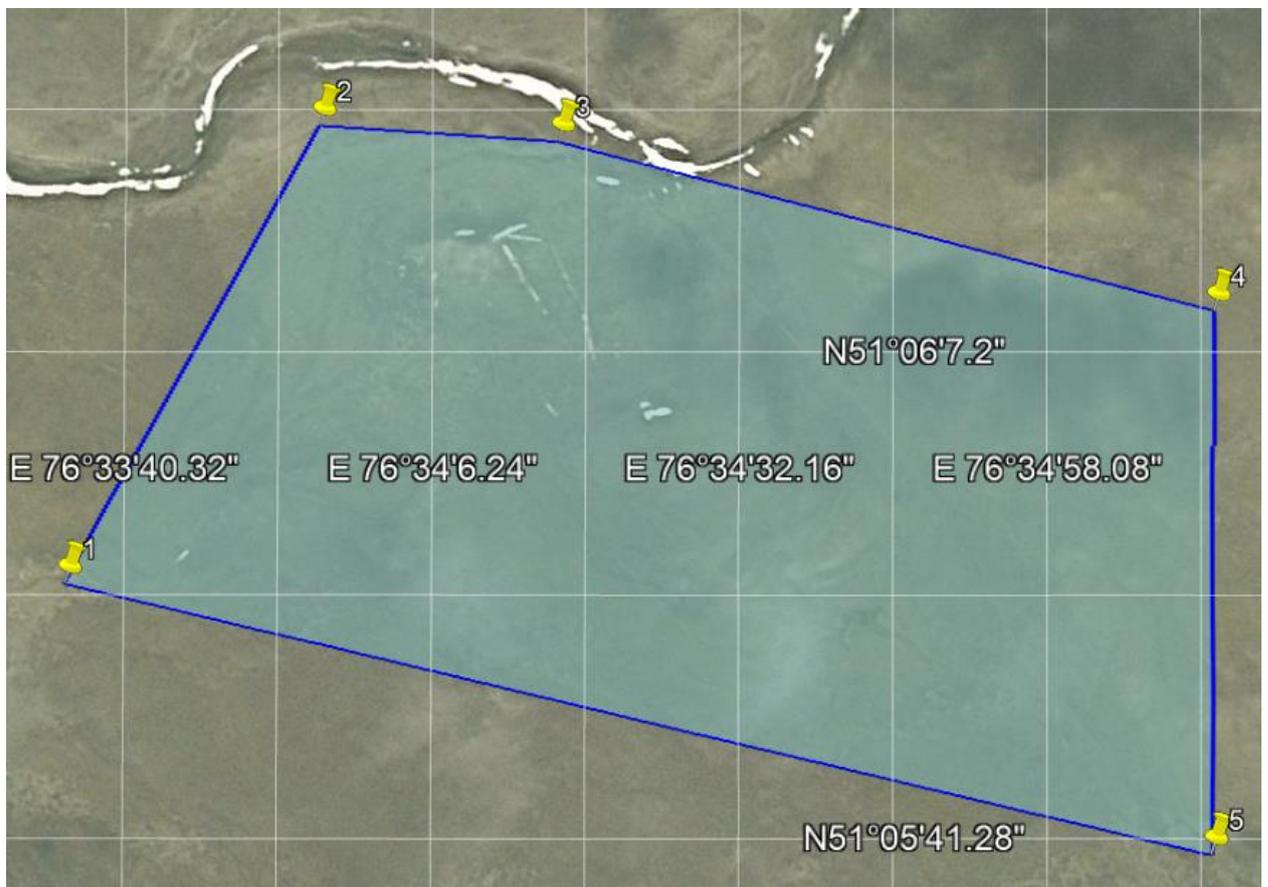


Рис. 8.2 – Картограмма расположения участка



## ГЛАВА 9. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ

### 9.1 Рекультивация нарушенных земель

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

В соответствии с требованиями ГОСТ 17.5.3.04-83, работы по рекультивации нарушенных земель осуществляются в два последовательных этапа: технический и биологический. Первоначально выполняется технический этап рекультивации, затем следует биологический этап.

Согласно предоставленной информации от заказчика, почвенно-растительный слой (ПРС) на участке Алкамерген фактически отсутствует по данным скважин. Работы по снятию и складированию ПРС данным Планом горных работ не предусмотрены. В связи с этим биологический этап рекультивации настоящим Планом не рассматривается.

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

Данный раздел более подробно описывается в «Плане ликвидации и расчет приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче на месторождении Алкамерген в Павлодарской области».

#### *9.1.1 Краткая характеристика земель на площади работ*

Месторождение Алкамерген находится на площади Кок-Тас в Майском районе Павлодарской области, в 65 км к югу-востоку от г. Майкаин.

Рельеф местности холмисто-грядовой с постепенным понижением к северу и востоку с высотными отметками 260-280 м до 200-190 м. Высоты холмов и гряд округлые, склоны пологие, крутизной 2-5<sup>0</sup>. Многочисленные понижения и впадины заняты озерами или солончаками. Почвы суглинистые, иногда лессовые и солончаковые.

Климатические условия резко континентальные. Зима (ноябрь - март) холодная, малоснежная с переменной погодой (3-8 ясных дней в месяц). Морозы устойчивые. Дневная температура воздуха -12,-16<sup>0</sup> (минимальная -37<sup>0</sup>). Снежный покров образуется в конце октября, толщина его в январе не превышает 15 см. Часты метели (8-12 дней с метелью в месяц), вызывающие заносы на дорогах. Средняя влажность воздуха 70-85%. Весна (апрель - май) прохладная, иногда бывают заморозки. Снежный покров обычно сходит в конце апреля. Лето (июнь - август) сухое, жаркое. Днем температура воздуха 22-25<sup>0</sup> (максимальная 35<sup>0</sup>). Наибольшее количество осадков выпадает в июле, их общее количество 80-100 мм за лето. Количество дней с дождем от 20 до 30 в год. Осень (сентябрь - октябрь) прохладная, с преобладающей пасмурной погодой, часто идут морозящие дожди. По ночам в конце октября начинаются снегопады. За сезон 2-3 дня с туманом. Ветры преобладают западных направлений, их средняя скорость 4-7 м/с.

Гидрография представлена озерами (От участка Алкамерген – озеро Сулусор 14,5 км., озеро Карадырсор 7,5 км. и ряд безымянных) и небольшой пересыхающей рекой Ащису в 300 м к северу от участка шириной от 3-5 м., впадающей в крупное озеро Алкамерген на расстоянии 5,8 км. на северо-востоке. Озера размером до 1-2 км, глубиной менее 1 м, большей частью соленые и горько-соленые, пересыхающие летом.

Замерзают реки и озера в ноябре, вскрываются в апреле; толщина льда в марте достигает 1 м.

Район относится к засушливой разнотравно - ковыльной степной природной зоне Казахстана с соответствующей растительностью. Встречаются отдельные кустарники высотой до 1 м. Земли пастбищного типа с небольшими участками сенокосов.

Почвы суглинистые, иногда лессовые и солончаковые.

Животный мир относительно беден, изредка встречаются сайгаки, волки, зайцы, лисы.

В перечень рыбохозяйственных водоемов для ведения рыбного хозяйства не входит.

## **9.2 Технический этап рекультивации**

Мероприятия по ликвидации месторождения более подробно описаны в Плане ликвидации.

В связи с продолжительностью отработки запасов руды допускается изменение основных решений по ликвидации объектов.

Также допускаются отклонения от проектных решений в части выбора техники для выполнения ликвидации при условии обоснованности данного изменения.

### *9.2.1 Консервация карьера*

Для предотвращения проникновения животных и посторонних людей на территорию карьера будет выполнено его ограждение в виде обваловки. Ограждение будет выполнено экскаватором путем перемещения грунта на высоту 2,5 м. Обваловка будет располагаться по всему периметру карьера на расстоянии не менее 5 м за призмой возможного обрушения. На ограждениях по периметру устанавливаются таблички с указанием названия объекта и даты консервации.

После прекращения работы карьерного водоотлива и выполнения обваловки карьер подвергнется естественному затоплению подземными водами и атмосферными осадками.

### *9.2.2 Консервация склада руды по борту $Au < 0.3$ г/т*

Склад будет законсервирован путем перемещения на въезде объемов для увеличения угла откоса до 30 градусов на высоту 2,5 м.

После создания откоса на въезде, склад по периметру будет ограничен



откосами высотой 2,5 м и более, что предотвратит проникновение людей и животных на его территорию.

На складе по периметру также устанавливаются таблички с указанием названия консервируемого объекта и даты консервации.

### *9.2.3 Ликвидация отвала вскрышных пород*

Планом ликвидации предусматривается выколаживание откосов отвала до 20°.

Необходимость выколаживания откосов отвала подтверждена практикой, которая показала, что выколаживание предотвращает разрушение отвала и в будущем устраняет локальную деформацию откосов и уменьшает процессы ветровой и водной эрозии. Отвалу придаются обтекаемые аэродинамические платообразные формы. Платообразные вершины отвала выравняются.

### *9.2.4 Ликвидация склада руды по борту $Au > 0.3$ г/т*

Ликвидация территории, нарушенной рудным складом, будет произведена после полной переработки руды, находящейся в нем.

Таким образом, ликвидация склада будет произведена после полной отработки месторождения согласно Плану горных работ.

На момент ликвидации площадка склада будет представлять собой относительно восстановленный к первоначальному состоянию рельеф. При необходимости на площадях склада будут произведены планировочные работы.

### *9.2.5 Ликвидация пруда-испарителя*

После завершения разработки месторождения работа карьерного водоотлива приостанавливается, трубопроводы демонтируются, пруд-испаритель оставляется под естественное испарение. После полного осушения откосы пруда выколаживаются до 20°.

## *9.3 Расчет оборудования на выполнение работ по консервации и ликвидации*

Все мероприятия рассчитаны на выполнение оборудованием, задействованным на добычных работах.



Таблица 9.1 – Расчет оборудования и продолжительности выполнения работ по консервации

<i>Консервация карьера</i>		
Параметры	Ед. изм.	Значение
Периметр обваловки	тыс. м	1,9
Объем обваловки	тыс. м <sup>3</sup>	4,24
Производительность экскаватора	м.куб/см	1725
Количество задействованных экскаваторов	шт	1
Продолжительность выполнения работ экскаватором	см	2,5
<i>Консервация склада руды по борту Au&lt;0.3 г/т</i>		
Ширина въезда	м	18,0
Перемещаемый объем	м <sup>3</sup>	151,38
Производительность экскаватора	м.куб/см	1725
Количество задействованных экскаваторов	шт	1
Продолжительность выполнения работ экскаватором	см	0,1

Таблица 9.2 – Расчет оборудования и продолжительности выполнения работ по выколаживанию

<i>Выколаживание отвала вскрышных пород</i>		
Параметры	Ед. изм.	Значение
Объем выколаживания	тыс. м <sup>3</sup>	441,0
Производительность бульдозера	м.куб/см	2818
Количество задействованных бульдозеров	шт	1
Продолжительность выполнения работ бульдозером	см	156,5
<i>Выколаживание пруда-испарителя</i>		
Объем выколаживания	тыс. м <sup>3</sup>	3,3
Производительность бульдозера	м.куб/см	2818
Количество задействованных бульдозеров	шт	1
Продолжительность выполнения работ бульдозером	см	1,2



## ГЛАВА 10. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР

Для повышения полноты и качества извлечения золота и серебра на месторождении Алкамерген предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с Кодексом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года №125-VI и другими законодательными, нормативными правовыми актами.

Месторождение Алкамерген находится на площади Кок-Тас в Майском районе Павлодарской области, в 65 км к югу-востоку от г. Майкаин.

Разработка месторождения будет осуществляться в границах участка недр (добычи). Площадь участка недр (добычи) составляет 1,8163 кв.км.

Правом недропользования на проведение разведки и добычи на месторождении Алкамерген обладает ТОО «ДЕМЕУ КОК-ТАС», на основании Контракта №4729-ТПИ от 08.12.2015 г.

Разработка месторождения предполагается открытым способом в границах одного карьера, с применением буровзрывных работ.

Общий срок эксплуатации месторождения составит 23 года.

Режим горных работ принимается круглосуточный (2 смены по 12 часов в сутки), 365 дней в году. Метод работы вахтовый, продолжительность вахты – 15 рабочих дней.

### 10.1 Выемочная единица

Обоснование выемочной единицы приведено в Главе 3, п.п. 3.8 настоящего Плана горных работ.

Учитывая условия разработки месторождения в качестве выемочной единицы на открытых горных работах, принимается уступ высотой 10 м.

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

На каждую выемочную единицу недропользователем заводится паспорт, отражающий учет состояния и движения запасов полезных ископаемых, фактическое выполнение показателей потерь и разубоживания и состояние горных работ. Учет добычи ведется по каждой выемочной единице.

### 10.2 Потери и разубоживание

Определение потерь и разубоживания руд, приведен в Главе 3, п.п. 3.7 данного проекта. Расчет потерь и разубоживания приведен в таблице 3.8.

Планом горных работ приняты следующие значения потерь и разубоживания:

- окисленная руда: потери - 3,77 %, разубоживание - 4,70 %;
- сульфидная руда: потери - 4,6 %, разубоживание - 3,8 %.



### 10.3 Комплекс мероприятий по обеспечению рационального и комплексного использования недр

Основными требованиями в области охраны недр являются: максимальное извлечение и рациональное использование запасов полезного ископаемого, снижение до минимума потерь сырья.

Отработка месторождения Алкамерген будет проведена в соответствии с требованиями в области рационального и комплексного использования и охраны недр, а именно:

- 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 добычи;

- обеспечение полноты извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков;

- достоверный учет извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождения;

- исключение корректировки запасов полезных ископаемых, числящихся на государственном балансе, по данным первичной переработки;

- предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения;

- охрана недр от обводнения, пожаров, обрушения налегающих толщ пород, а также стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождения;

- предотвращение загрязнения недр при проведении добычи;

- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождения;

- обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов;

- использование недр в соответствии с требованиями законодательства государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;

- систематически осуществлять геолого-маркшейдерский контроль за правильностью отработки рудных тел месторождения;

- при проведении вскрышных работ производить тщательную зачистку полезной толщи с целью получения минимальных потерь и засорения руды;

- не допускать перегруза автосамосвалов при транспортировке горной массы;

- раздельное взрывание руды и породы;

- направление углубки карьера по падению рудных тел.

При оценке экологических условий разработки месторождения определены основные источники и виды воздействия на окружающую среду:

- проведены прогнозирование и оценка загрязненности воздуха;
- оценено воздействие на растительный и животный мир;
- учтены требования в области использования и охраны недр, санитарно-эпидемиологические требования, техника безопасности и природоохранные мероприятия.

### *10.3.1 Мероприятия по охране почв и недр*

Отработку запасов месторождения Алкамерген предусматривается вести открытым способом, с нарушением дневной поверхности горнотранспортным оборудованием в пределах участка добычи.

Размещение отвала и других объектов предприятия, прокладку подъездных путей необходимо производить на землях несельскохозяйственного назначения по оптимальному кратчайшему расстоянию с максимальным использованием существующих полевых дорог.

Для исключения попадания ГСМ в почву и, как следствие, дренаж в подземные воды, заправка механизмов на участках горных работ предусматривается топливозаправщиком оборудованным специальными наконечниками на наливных шлангах, с применением масло улавливающих поддонов, а также установкой специальных емкостей для опускания в них шлангов во избежание утечки горючего.

Все механизмы оборудованы металлическими поддонами для сбора проливов ГСМ и технических жидкостей.

Отходы, образующиеся в процессе проведения работ, хранятся в специальных емкостях и контейнерах, и по мере накопления утилизируются по договорам со специализированными организациями.

Все мобильные сооружения после завершения работ вывозятся с участка работ. На всех освобождаемых земельных участках производится зачистка от оставшегося мусора.

Горнотранспортные работы проводятся с максимальным сохранением природного ландшафта и минимальным его нарушением - транспортировка руды и пород производится только по специально сооруженным технологическим дорогам.

### *10.3.2 Мероприятия по охране атмосферы*

Состав атмосферы карьера должен отвечать установленным нормативам по содержанию основных составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы) с учетом действующих государственных стандартов.

Основными объектами пылеобразования на карьере являются автомобильные дороги, места погрузки горной массы, а также проведение буровзрывных работ.

Для сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу при производстве работ предусмотрены следующие мероприятия:

- бурение скважин производится с применением пылеподавления воздушно-водяной смесью;



- для снижения пылеобразования при экскавации горной массы в теплые периоды года проводится систематическое орошение взорванной горной массы водой;

- для борьбы с выделением пыли на полотне карьерных автодорог рекомендуется использовать щебеночное покрытие;

- для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха проводится поливка дорог с применением, при необходимости, связующих добавок;

- орошение зоны оседания пыли при взрывах;

- орошение водой горной массы при перемещении ее бульдозерами.

Снижение выбросов газов и пыли, выделяющихся при работе техники в воздухе рабочей зоны достигается:

- путем строгого соблюдения персоналом требований инструкций по безопасному производству работ;

- сокращением до минимума работы агрегатов в холостом режиме;

- обеспечением безаварийной работы масло-гидравлических систем;

- профилактическим осмотром и своевременным ремонтом техники;

- обеспечением рациональной организации движения автотранспорта.

Кабины горнотранспортного оборудования оснащены приточными фильтровентиляционными установками. Работающие в карьере, не связанные с обслуживанием горнотранспортного оборудования, обеспечены индивидуальными средствами защиты (СИЗ).

Надежная защита работающих в карьере обеспечена своевременным прогнозом пылегазовой обстановки, соответствующим регулированием интенсивности ведения горных работ и принятием мер индивидуальной защиты.

В таблице 10.1 приведены мероприятия по охране, рациональному и комплексному использованию недр по месторождению.

Таблица 10.1 - Мероприятия по охране, рациональному и комплексному использованию недр по месторождению

№	Мероприятия	Эффект
1	Проведение опережающей эксплуатационной разведки	Для уточнения морфологии, параметров, строения и качественных характеристик рудных тел.
2	Полив автодорог	Снижение пылевых выделений.
3	Наблюдение за состоянием горных выработок, откосов, уступов карьера и отвала	Своевременное выявление в них деформации, определение параметров и сроков службы, безопасное ведение горных работ.
4	Проведение мониторинга подземных вод	Оценка состояния подземных вод месторождения.
5	Использование вскрышных пород для внутренней потребности	Уменьшение объемов складирования отходов
6	Утилизация твердых бытовых отходов	Уменьшение объемов складирования отходов
7	Производственный мониторинг загрязнения окружающей среды	Оценка уровня загрязнения окружающей среды



## 10.4 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

В целях полноты выемки запасов и рационального использования недр на карьере месторождения организована геолого-маркшейдерская группа, в комплекс основных задач которой входят:

- контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения, заключающийся в выполнении регулярных топографических съемок и заданий направлений горных работ;
- маркшейдерский учет количества, добываемого полезного ископаемого и разрабатываемых вскрышных пород;
- учет состояния и движения запасов по степени их подготовленности к выемке;
- проведение эксплоразведки, контроль за качеством добываемой руды.

Основными задачами геологической и маркшейдерской служб месторождения являются:

- оперативно-производственное обеспечение всеми видами геологических и маркшейдерских работ на стадии разработки месторождения;
- контроль за полнотой отработки месторождения, ведение горных работ в соответствии с проектом, учет и приемка всех видов горных работ;
- участие в планировании горных работ;
- учет эксплуатационных запасов по степени подготовленности и их активности, расчет плановых и фактических потерь и разубоживания;
- ведение и своевременное пополнение всей геолого-маркшейдерской документации – журналы документации горных выработок, планы, разрезы, паспорта отработки и крепления, журналы опробования и др.;
- ведение учета состояния и движения запасов, потерь и разубоживания для подготовки ежегодного баланса запасов;
- своевременная подготовка обосновывающих материалов к списанию отработанных участков.

Списание запасов полезных ископаемых с учета недропользователя ведется в соответствии с «Положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета организаций», отражается в геологической и маркшейдерской документации отдельно по элементам учета и вносится в специальную книгу списания запасов организации.

При выборе площадок для строительства объектов основного и вспомогательного производств учитывались следующие факторы и условия:

- местоположение месторождения и условия его разработки;
- оптимальное расположение хозяйственных и производственных объектов с учетом зоны влияния горных работ;
- наличие площадей под строительство объектов, безрудность которых обоснована;
- требования санитарных и противопожарных норм, а также мероприятия по охране окружающей среды

Все работы в пределах разрабатываемого месторождения проводятся в соответствии с утвержденным проектом, нормативными и методическими документами Комитета геологии и недропользования Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан.



Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с требованиями Инструкции по производству маркшейдерских работ и других нормативных документов, а также законодательства о недрах и недропользовании.

Маркшейдерские работы, требующие применения специальных методик и технических средств и инструментов, будут выполняться специализированными организациями по договору с недропользователем.

В организации систематически ведутся записи в книге геологических и маркшейдерских указаний, обязательных для исполнения должностными лицами, которым они адресованы. Исполнение этих указаний регулярно контролируются руководителями организации.

#### *10.4.1 Геолого-маркшейдерский контроль за деформацией бортов карьера*

На выполнение всех мероприятий по обеспечению устойчивости откосов на карьере должен быть составлен специальный локальный проект, утверждаемый главным инженером предприятия.

В проекте отражаются:

- ожидаемые деформации откоса;
- ожидаемый ущерб от этих деформаций;
- наиболее целесообразные меры предотвращения деформаций;
- затраты на выполнение противодеформационных мероприятий и технико-экономическое обоснование предусматриваемых мероприятий.

После выполнения каждого из предусмотренных в проекте мероприятий составляется акт, утверждаемый главным инженером предприятия.

Основные мероприятия, обеспечивающие устойчивость откосов на карьере:

- заоткоска уступов в их предельном положении;
- укрепление слабых участков откосов на карьере;
- обеспечение общей устойчивости уступов и бортов карьера.

#### **Документация нарушений устойчивости откосов на карьере**

*Паспортизация нарушений устойчивости* откосов на карьере (оползней, обрушений, оплывин, осыпей и фильтрационных деформаций) производится с целью накопления и систематизации сведений о характере и причинах различных видов нарушений устойчивости. Эти сведения после обобщения и анализа используются для прогнозирования деформаций и разработки противооползневых мероприятий.

На каждое нарушение устойчивости откосов на карьере составляется паспорт по единой установленной форме, который снабжается комплектом графической документации.

Паспорт нарушения устойчивости откосов составляется в 2-х экземплярах и хранится в архивах маркшейдерской службы предприятия на правах специальной маркшейдерской документации.

Паспорт составляется геолого-маркшейдерской службой на основании инструментальных маркшейдерских, инженерно-геологических и гидрогеологических съемок и проектно-изыскательской документации не позднее чем в месячный срок с момента возникновения оползня, обрушения, оплывины. В том случае, если деформации развиваются в течение значительного периода



времени или носят циклический характер, не позднее чем в месячный срок начала их развития составляется предварительный паспорт. По мере развития деформации этот паспорт периодически пополняется, и после окончания или ликвидации оползня, обрушения или оплывины составляется окончательный паспорт.

В паспорте отмечается методика получения данных о параметрах деформирующегося участка и о развитии деформаций во времени (скорости, абсолютной величине смещения и т.п.).

Паспорт утверждается главным инженером предприятия.

В паспорте указываются наибольшие размеры нарушения устойчивости откоса - глубина развития деформации, величина смещения и объем обрушившихся (оползших) пород на момент составления паспорта.

Параметры обрушившихся (оползших) откосов определяются графически с разрезов, построенных по данным инструментальной маркшейдерской съемки.

В паспорте указываются даты, объемы и виды нарушений устойчивости откосов, ранее наблюдавшихся в пределах деформированного участка. Если эти деформации паспортизированы, то указываются номера их паспортов. Описывается состояние горных работ на участке нарушения устойчивости откоса (параметры уступов, размеры рабочих площадок, тип экскаватора, вид транспорта и т.д.) и отмечается, соответствует ли фактическое состояние горных работ проекту.

В паспорте излагаются принятые меры для ликвидации последствий нарушения устойчивости откоса или для предотвращения его дальнейшего развития.

Оценивается эффективность примененных противооползневых мероприятий и отмечается их стоимость.

В паспорте указываются должностные лица, принявшие участие в выяснении причин нарушения устойчивости откоса и разработке мер по ликвидации его последствий.

*Графические приложения к паспорту.* Оползень, обрушение, оплывина в плане фиксируются на погоризонтных (поуступных) планах карьера с указанием даты их начала и окончания и порядкового номера. К паспорту прикладывается выкопировка с плана, на которую наносятся геологоразведочные скважины с полной экспликацией, положение добычных и транспортных механизмов, дороги, ж.д. пути, линии электропередач, водоемы, трещины отрыва и векторы смещения рабочих реперов при деформировании массива.

К плану прикладываются разрезы по характерным профилям деформированного участка (2-3 разреза).

На план и разрезы наносится положение противооползневых сооружений.

Паспорта иллюстрируются фотоснимками.

*Отчетность по наблюдениям за деформациями откосов на карьере.* Накапливающийся материал по наблюдениям за состоянием уступов и бортов карьера и откосов отвала нужно систематически (1 раз в год) оформлять в сводный отчет по установленной форме.

Отчеты по наблюдениям за состоянием откосов в карьере составляются на каждый карьер рудоуправления в отдельности, рассматриваются техсоветом и утверждаются главным инженером вышестоящей организации.

Отчеты хранятся непосредственно на предприятии до его ликвидации (консервации), после чего сдаются в вышестоящую организацию вместе с



комплексом первичной, вычислительной и графической документации по наблюдениям за устойчивостью откосов.

### **Основные противооползневые мероприятия**

Для определения причин деформаций уступов и бортов карьера, а также для разработки мероприятий по их прогнозированию и предотвращению необходимо в период строительства и эксплуатации карьера обеспечить непрерывное наблюдение за устойчивостью откосов карьера и отвала. При выявлении ослабленных участков, склонных к деформациям в виде оползней, необходимо провести мероприятия, предотвращающие оползни:

- выполаживание откосов;
- дренаж прибортовой полосы и площадки уступов;
- пригрузка фильтрующих участков;
- обеспечить сток поверхностных вод;
- предотвратить увлажнение контактов;
- ликвидировать источники обводнения;
- регулирование поверхностного стока: возведение сооружений, перехватывающих поверхностные воды до их поступления;
- оборудование нагорной канавы;
- на бортах склонных к оползанию не располагать отвалов и других тяжелых сооружений;
- избегать массовых взрывов при отработке уступов на верхних горизонтах;
- отработку глубоких уступов вести таким образом, чтобы на уровне контактных зон разных пород, имеющих пониженные показатели сопротивления сдвигу, оставалась площадка для локализации оползня в случае его возникновения на верхних горизонтах;
- для предотвращения и ликвидации оползневых подвижек оставлять специальные контрфорсы или сплошные целики устойчивых пород.

Принятые проектом параметры элементов карьера и порядок ведения горных работ должны корректироваться в соответствии с уточнением первоначальных геологоразведочных и инженерно-геологических данных об основных факторах, определяющих устойчивость бортов карьера. Для выполнения этого условия необходимо в процессе разработки месторождения проводить следующие мероприятия:

- вести дополнительные инженерно-геологические исследования в целях более глубокого изучения физико-механических свойств пород, влияния на них массовых взрывов и выветривания, уточнения элементов залегания пород, характера их трещиноватости, расположения поверхностных ослаблений, гидрогеологического режима;
- периодически по уточненным данным проводить поверочные расчеты устойчивости наиболее опасных участков бортов и своевременно принимать меры по их укреплению;
- вести систематические маркшейдерские наблюдения за состоянием и деформацией уступов и бортов карьера, закладывая для этих целей наблюдательные станции.



## 10.5 Мониторинг состояния устойчивости прибортовых массивов карьера

Обеспечение устойчивости карьерных откосов - важная задача для эффективного и безопасного ведения горных работ.

Обязательным мероприятием при обеспечении устойчивости карьерных откосов сложно структурных месторождений является мониторинг состояния прибортовых и отвальных массивов, который включает:

- периодические маркшейдерские наблюдения за состоянием карьерных откосов;
- исследования инженерно-геологических характеристик состава и свойств горных пород;
- изучение структурно-тектонических особенностей прибортового массива;
- оценку и прогноз геомеханических процессов, происходящих в массиве;
- разработку рекомендаций по оперативному изменению параметров бортов карьера и технологических схем отвалообразования.

Организация маркшейдерских наблюдений за состоянием карьерных откосов является залогом эффективной разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом. Целью этих наблюдений является своевременное обнаружение деформаций бортов карьера для оперативной оценки степени опасности этих деформаций и принятия мер, опережающих их развитие, по обеспечению безопасности ведения горных работ.

На карьере месторождения Алкамерген будут выполняться следующие виды работ:

- систематическое визуальное обследование состояния откосов с целью выявления зон и участков возможного проявления деформаций;
- упрощенные кратковременные маркшейдерские наблюдения при интенсивном развитии деформаций откосов на отдельных участках или уступах карьера;
- высокоточные инструментальные наблюдения по профильным линиям за развитием деформаций бортов карьера;
- наблюдения за оседанием прибортовых участков земной поверхности и участков уступов;
- съемки с целью паспортизации уже проявившихся оползней и обрушений уступов;
- систематический маркшейдерский контроль за соблюдением проектных параметров откосов уступов и бортов карьера.

На основе визуального обследования устанавливаются оползневые зоны, планируются мероприятия по снижению воздействия деформаций на производство горных работ, места закладки наблюдательных станций, намечаются содержание и объем инструментальных наблюдений и съемок.

Инструментальные наблюдения на постоянных бортах карьера проводятся с целью изучения закономерностей в развитии деформаций бортов с самого начала их образования. По результатам наблюдений можно выявить характер и оценить степень опасности деформирования, дать прогноз относительно его дальнейшего развития.

На каждое нарушение устойчивости откосов на карьере составляется паспорт по единой установленной форме, который снабжается комплектом графической документации.

На основании паспортизации нарушений устойчивости на карьере проводится накопление и систематизация полных и объективных сведений о характере и причинах прошедших деформаций. Это позволяет анализировать и обобщать причины возникновения деформаций, разработать меры по их предупреждению и ликвидации. Кроме того, данные паспортизации способствуют уточнению прочностных характеристик горных пород, слагающих прибортовые массивы карьера.

Предупреждение оползневых явлений уступов и бортов карьера осуществляется соблюдением проектных углов наклона откосов уступов, общего наклона бортов карьера, отвала, наблюдений за которыми систематически проводит маркшейдерская служба с занесением данных в специальный журнал маркшейдерских предписаний. При возникновении угрозы обрушений, оползней элементов карьера маркшейдерская служба незамедлительно ставит в известность руководство карьера и предприятия для принятия мер по вывозу людей и техники из угрожающих участков или из карьера.

По результатам наблюдений маркшейдерская служба вносит предложение о корректировке проектных углов наклона откосов уступов и бортов карьера. Принятое решение утверждается лицом (организацией), утвердившей технический проект карьера.

## **10.6 Органы государственного контроля за охраной недр**

1. Государственный контроль за использованием и охраной недр осуществляется на всех этапах деятельности минерально-сырьевого комплекса и обеспечивает:

- соблюдение всеми недропользователями независимо от форм собственности установленного порядка пользования недрами, правил ведения государственного учета состояния недр;

- выполнения обязанностей по полноте и комплексности использования недр и их охране;

- предупреждение и устранение вредного влияния горных работ на окружающую среду, здания и сооружения;

- полноту и достоверность геологической, горнотехнической и иной информации, получаемой в процессе геологического изучения недр и разработки месторождений полезных ископаемых, а также соблюдения иных правил и норм, установленных законодательством Республики Казахстан.

2. Государственный контроль за охраной недр осуществляется Компетентными органами Республики Казахстан.

3. Ведомственный контроль за охраной недр, рациональным и комплексным использованием минерального сырья осуществляется должностными лицами, уполномоченными приказом по организации.



## 10.7 Научно-исследовательские работы

К научно-исследовательским работам могут относиться следующие: разработка эффективных и экологически чистых и безопасных технологий освоения полезных ископаемых, прогноз и управление геомеханическими процессами при открытой добыче руд, разработка автоматизированных систем управления технологическими процессами, планирование и проектирования горных работ, механизация открытых горных работ, проектно-конструкторские работы и прочие.



## ГЛАВА 11. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ

Промышленная безопасность направлена на соблюдение требований промышленной безопасности, установленных в технических регламентах, правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных правовых актах Республики Казахстан.

Все решения приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно-технических документов:

Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденные Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №352.

Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения, утвержденные Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №343.

Правила пожарной безопасности, утвержденные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года №55.

Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, согласованы Приказом Комитета по Госконтролю за ЧС и ПБ РК от 19.09.2013 г. №42.

Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 г. №125-VI.

Закон РК «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года №188-V.

Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 г. №414- V.

СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

### 11.1 Промышленная безопасность

Промышленная безопасность при ведении горных работ на месторождении Алкамерген обеспечивается путем:

- выполнения обязательных требований промышленной безопасности;
- допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;
- декларирования промышленной безопасности опасного производственного объекта;
- производственного контроля в области промышленной безопасности;
- аттестации юридических лиц на право проведения работ в области промышленной безопасности;
- мониторинга промышленной безопасности;
- обслуживания опасных производственных объектов профессиональными аварийно-спасательными службами или формированиями.

Контроль за выполнением всех мероприятий, связанных с промышленной безопасностью, охраной труда и промсанитарией возлагается на инженера по технике безопасности предприятия.



### *11.1.1 Перечень факторов и основных возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий*

В общем случае внутренними предпосылками-причинами возникновения и развития возможных аварийных ситуаций и инцидентов на месторождении Алкамерген могут быть:

- отказы и неполадки технологического оборудования;
- ошибочные действия персонала;
- внешние воздействия природного и техногенного характера.

В подавляющем большинстве случаев причины аварийных ситуаций обуславливаются человеческим фактором - недостаточной компетенцией, безответственностью должностных лиц, грубейшими нарушениями производственной и технологической дисциплины, невыполнением элементарных требований техники безопасности и проектных решений, терпимым отношением к нарушителям производственной дисциплины.

Таким образом, надежность эксплуатации опасных производственных объектов горнорудного предприятия зависит от множества организационных, технических и личностных факторов. Несбалансированность или выпадение любого производственного объекта неизбежно ведет к технологическим сбоям, инцидентам или авариям.

Наиболее опасные по своим последствиям сценарии возможных аварий приведены в таблице 11.1.



Таблица 11.1 - Наиболее опасные сценарии возможных аварий

	Наиболее опасный сценарий, связанный с обращением ВМ		Наиболее опасный сценарий, связанный с обрушением горной	
	Номер сценария	Описание сценария	Номер сценария	Описание сценария
Карьер	C <sub>1</sub>	Нарушение правил безопасности при ведении горных работ → недостаточная подготовка блока перед заряданием → несоблюдение требований безопасности при проверке средств инициирования → самовольная передача взрывниками ВМ горнорабочим для зарядания блока и монтажа взрывной сети, производство взрывных работ в отсутствие взрывперсонала → нарушение порядка подготовки ВМ к применению, нарушение охраны границ опасной зоны → механическое воздействие на отказавшие заряды ВВ → преждевременный (несанкционированный) взрыв заряда ВВ	C <sub>2</sub>	Выход горных работ в зону трещиноватости массива → нарушение проектных параметров ведения горных работ → снижение устойчивости бортов и уступов карьера → обрушение больших объемов горной массы
	Пожар при заправке дизельного технологического оборудования карьера из топливозаправщика			
	Номер сценария	Описание сценария		
	C <sub>3</sub>	разрыв шланга раздаточной колонки → выброс нефтепродукта из автоцистерны → образование разлива топлива и парогазового облака → воспламенение (взрыв) разлива → перегрев с разрывом автоцистерны → образование факельного горения (или «огненного шара») до полного выгорания нефтепродукта.		

### 11.1.2 Основные результаты анализа опасностей и риска

Степень риска аварий, по рассмотренным сценариям, на месторождении Алкамерген можно считать приемлемой. Вероятность возникновения аварийных ситуаций при нарушении технологии, отказе оборудования, ошибках персонала находится на достаточно низком уровне

Наиболее высокая степень риска аварии – обрушение пород с борта (уступа) в рабочей зоне. Обрушения представляют высокий уровень вероятности возникновения аварийных ситуаций при условии недостаточного контроля за



состоянием массива и параметрами карьера.

Учитывая достаточную удаленность населенных пунктов от селитебной зоны, предполагаемые аварии на месторождении будут носить локальный характер, и не будут выходить за его пределы. Из оценок последствий аварий следует, что вероятность воздействия аварий на население поселков, расположенных вблизи от района работ, отсутствует.

На основании анализа опасностей и риска возможных аварий, анализа аварий происшедших на аналогичных производственных объектах, представляется возможным сделать вывод, что при соблюдении проектных решений направленных на предупреждение аварийных ситуаций, установленных норм и правил охраны труда, техники безопасности и технической эксплуатации еще более снизится степень риска возникновения аварий и несчастных случаев на предприятии ТОО «Демеу Кок-Тас».

*Перечень разработанных мер по уменьшению риска аварий:*

1. Для предупреждения возникновения аварийных ситуаций при ошибочных действиях персонала предусмотрены следующие мероприятия:

- инструкции по ликвидации аварий;
- вводный инструктаж при поступлении на работу и инструктажи при производстве работ;
- обучение безопасным приемам труда;
- сдача экзаменов по графику;
- противоаварийные и противопожарные тренировки;
- планово-предупредительные, капитальные ремонты оборудования;
- производственные, технические инструкции, инструкции по охране труда и технике безопасности;
- использование инструмента, не вызывающего искровыделение;
- регулярный контроль исправности средств пожаротушения;
- обеспечение СИЗ;
- постоянный контроль за проектным ведением горных работ, состоянием охраны труда и соблюдением техники безопасности.

2. Для предупреждения возникновения аварийных ситуаций из-за отказов и неполадок в работе оборудования предусмотрены:

- графики проверок предохранительных клапанов, защит;
- графики профилактических работ на оборудовании;
- планово-предупредительные, капитальные ремонты оборудования.

3. Для уменьшения риска аварий на промышленном объекте разрабатываются мероприятия по обеспечению безопасности работ и обслуживающего персонала декларируемого объекта.

*11.1.3 Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности*

Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на месторождении Алкамерген организовывается в



соответствии с требованиями Закона РК от 11 апреля 2014 г. «О гражданской защите» №188-V.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется 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.

Руководящие работники и лица, ответственные за обеспечение безопасности и охраны труда предприятия, осуществляющего производственную деятельность, периодически, не реже одного раза в три года, обязаны пройти обучение и проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда в организациях, осуществляющих профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров.

Специалисты по безопасности и охране труда должны обеспечивать:

- контроль за соблюдением требований Правил безопасности, законодательства РК о труде (Трудовой Кодекс) и о безопасности и охране труда, стандартов, правил и норм безопасности труда;

- организацию обучения ИТР и других работников правилам безопасности и охраны труда, промышленной безопасности и пожарной безопасности;

- контроль за соблюдением установленных сроков испытания оборудования (промышленную экспертизу), электроустановок и средств индивидуальной и коллективной защиты;

- другие вопросы, связанные с функциями специалиста по безопасности и охране труда, определенные нормативными документами РК.

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.

Для обеспечения контроля за соблюдением требований безопасности и охраны труда на объектах ТОО «Демеу Кок-Тас» создан отдел охраны труда и безопасности, охраны окружающей среды и промсанитарии.

#### *11.1.4 Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях*

В основу системы обучения персонала способам защиты и действиям при авариях на опасных производственных объектах положен «План ликвидации аварий», который предусматривает распределение обязанностей между работниками, участвующими в ликвидации аварий и последовательность действий.

Подготовка персонала в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации аварий и ЧС осуществляется в соответствии с ежегодным планом мероприятий по вопросам ГО.

Для обучения персонала, по совершенствованию навыков действий при аварийных чрезвычайных ситуациях, проводятся учебные тревоги и



противоаварийные тренировки, в соответствии с Законом РК «О гражданской защите». Учебные тревоги и противоаварийные тренировки с персоналом проводятся по плану, утвержденному руководителем организации и согласованному с территориальным подразделением уполномоченного органа.

Учебная тревога проводится руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа и аварийно-спасательной службы.

Учебные тревоги проводятся согласно утвержденных планов с имитацией аварии, в ходе проведения которых проверяется:

- отработка взаимодействия работников с профессиональными аварийно-спасательными службами, противопожарной и другими службами;
- готовность персонала к ликвидации аварии и к спасению людей, застигнутых аварией;
- обеспеченность индивидуальными средствами защиты и средствами ликвидации аварий и умение пользоваться ими;
- возможность и обеспечение экстренного вывода людей из опасной зоны, наличие и состояние запасных выходов;
- знания руководящими работниками и специалистами обязанностей, касающихся их в случае возникновения аварии на участке их работы;
- подготовленность начальников участков, смен, мастеров, а также диспетчеров к руководству ликвидацией аварии в отсутствие технического руководителя.

После окончания учебной тревоги, руководитель совместно с лицами, принимавшими участие в ее проведении и с руководителями служб, проводит разбор результатов учебной тревоги и подводит итоги, в котором отмечаются выявленные недостатки и намечаются мероприятия по их устранению.

Итоги учебной тревоги оформляются актом. Контроль за исполнением изложенных в акте предложений возлагается на руководителя организации.

Кроме того, с целью подготовки персонала к действиям в аварийных ситуациях, на предприятии проводятся следующие курсы противоаварийной подготовки:

- оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях;
- пользованию первичными средствами пожаротушения;
- пользованию средствами индивидуальной защиты;
- правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Помимо курсов подготовки на предприятии должны проводиться также практические занятия по ликвидации возможных аварийных ситуаций.

На этапе эксплуатации карьера месторождения будут проводиться мероприятия по обучению персонала действиям в аварийных ситуациях. Сроки проведения и количество участников будут определяться согласно требованиям нормативных документов, действующим в Республики Казахстан.



### *11.1.5 Оснащение системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга карьерной техники*

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденным Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан 30 декабря 2014 года № 352, пункт 1711-1, объекты открытых горных работ по разработке твердых полезных ископаемых оснащаются системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга и учета фронта работ карьерных экскаваторов, управления буровыми станками с использованием спутниковой навигации, радиоэлектронными средствами и высокочастотными устройствами.

Для эффективного использования карьерной техники на месторождении Алкамерген предусмотрено использование автоматизированных систем и систем навигации, а именно:

- бортовой системы контроля карьерной техники, которая позволит информировать диспетчера и оператора о техническом состоянии машины, предупреждать о возможных технических неисправностях, предупреждать о необходимости проведения технического осмотра, проводить дистанционный мониторинг технического состояния оборудования;
- автоматизированного учета работы техники, для улучшения организации выемочно-погрузочных работ, повышения использования оборудования, совершенствования режимов управления техникой;
- высокоточного управления карьерной техникой для возможности операторам устанавливать стрелу, буровой снаряд, ковш или лемех точно в требуемое положение, бурения скважин на заданную глубину с точностью до мм, добывать материал точно в нужном объеме, снижать зависимость от затратных по времени маркшейдерских съемок, выполнять земляные работы и оконтуривание на базе обоснованных расчетов.

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

Согласно Приказа Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года №351 «Об утверждении Инструкции по составлению плана горных работ» все горнорудные предприятия должны придерживаться мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний, включающих в себя:

#### *1. Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий.*

Для предупреждения чрезвычайных ситуаций осуществляется система контроля и надзора в области чрезвычайных ситуаций, которая заключается в проверке выполнения планов и мероприятий, соблюдения требований, установленных нормативов, стандартов и правил, готовности должностных лиц, сил и средств их действий по предупреждению ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации



последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

- планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;
- привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;
- иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;
- создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

Ликвидацию аварий и пожаров обеспечивают в соответствии с аварийными планами, разработанными и утвержденными на каждом объекте.

В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб.

*2. Приостановление работ в случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников, выведение людей в безопасное место и осуществление мероприятий, необходимых для выявления опасности.*

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций и при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций персонал объекта действует согласно плана ликвидации аварий, планов действий при аварийных и чрезвычайных ситуациях, инструкций по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций, должностных инструкций.

В случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников производится вывод людей на безопасное место и осуществляются мероприятия по устранению опасности.

Вывод людей из карьера осуществляется по капитальному съезду либо по специально установленным с уступа на уступ/поверхность лестницам, являющимися запасными выходами.

Оповещение людей об аварии производится по телефонной и диспетчерской связи, включается сирена.

Диспетчер, получив сообщение об аварии, вызывает аварийно-спасательную службу, включает аварийную сигнализацию, извещает о происшедшем всех должностных лиц предприятия

Схемы и список оповещения в рабочее и нерабочее время должностных лиц и организаций об аварии, находятся у диспетчера предприятия.

На основании многолетнего опыта эксплуатации производственных объектов и анализа опасностей, риска и произошедших аварий на аналогичных производственных объектах, представляется возможным сделать вывод, что при соблюдении норм и правил безопасности, инструкций и правил технической эксплуатации объектов предприятия, возникновение аварийных ситуаций можно исключить.



*3. Использование машин, оборудования и материалов, содержание зданий и сооружений в состоянии, соответствующем требованиям и правил норм безопасности и санитарных норм.*

Комплектация горного оборудования соответствует параметрам и производительности карьера. Комплекс основного и вспомогательного горнотранспортного оборудования обеспечивает планомерную, в соответствии с мощностью грузопотока, подготовку руды к выемке, выемку и погрузку, перемещение, складирование в пределах каждой технологической зоны карьера, в которой формируется грузопоток.

Для механизации основных производственных процессов добычных и вскрышных работ принято буровое, выемочно-погрузочное, транспортное, отвальное и дорожно-эксплуатационное оборудование, соответствующие характеру и объему выполняемых в карьере работ.

Удовлетворительное состояние технического парка поддерживается планово-предупредительными ремонтами. Ремонт техники производится в специально оборудованном ремонтном боксе на промышленной площадке предприятия.

Горное и транспортное оборудование, транспортные коммуникации, линии электроснабжения и связи располагаются на рабочих площадках уступов за пределами призмы обрушения.

Применение в карьере автомобилей, бульдозеров, тракторов и других машин с двигателями внутреннего сгорания допускается только при наличии приспособлений, обезвреживающих ядовитые примеси выхлопных газов. Запрещается работа на неисправных машинах и механизмах.

К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право управления соответствующей техникой.

Горные, транспортные и строительно-дорожные машины, находящиеся в эксплуатации, оснащаются сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей механизмов (муфт, передач, шкивов и тому подобное) и рабочих площадок, противопожарными средствами, имеют освещение, комплект исправного инструмента, приспособлений, защитных средств от поражения электрическим током и контрольно-измерительную аппаратуру, исправно действующую защиту от перегрузок и переподъема кузова.

Прием в эксплуатацию горных, транспортных, строительно-дорожных машин и технологического оборудования после монтажа и капитального ремонта производится комиссией с составлением акта.

Кабины экскаваторов, буровых станков и других эксплуатируемых механизмов утеплены и оборудованы безопасными отопительными приборами.

На каждой единице горнотранспортного оборудования ведется журнал приема- сдачи смен. Ведение журнала проверяется лицами контроля.

В случае внезапного нападения противника или других чрезвычайных ситуациях рабочие и служащие предприятия будут рассредоточены и эвакуированы за пределы зон возможных разрушений с помощью имеющего транспорта.

Эксплуатация, обслуживание технологического оборудования, технических устройств, их монтаж и демонтаж производится в соответствии с нормативными документами заводов-изготовителей.



Погрузочные работы проводятся на основе типовых паспортов экскаваторных забоев.

*4. Учет, надлежащее хранение и транспортирование взрывчатых материалов и опасных химических веществ, а также правильное и безопасное их использование.*

Все организации независимо от формы собственности и ведомственной принадлежности, осуществляющие деятельность, связанную с изготовлением, хранением, использованием и учетом взрывчатых материалов обязаны следовать правилам безопасности при взрывных работах.

В целях предупреждения аварийных выбросов химических веществ в окружающую среду все поступающие на объект химические вещества хранятся в заводских упаковках. Каждый тип ВВ хранится отдельно в соответствии с требованиями правил безопасности

При обращении с ВМ и ГСМ соблюдаются меры осторожности, предусмотренные инструкциями и руководствами по их применению.

Перевозка ВМ транспортными средствами и приемка ВМ осуществляется согласно технологического регламента. ВМ допускается перевозить предназначенными для перевозки и оборудованными для перевозки ВМ автомобилями.

При перевозке ВМ не допускается отклоняться от установленного маршрута, мест стоянок и превышать установленную скорость движения. Сопровождающему лицу допускается совмещать обязанности лица охраны. К участию в перевозке ВМ допускаются лица, прошедшие обучение и допущенные к сопровождению груза, их фамилия, имя, отчество и должность (профессия) указываются в путевом листе.

Не допускается перевозить детонаторы и дымный порох на прицепах.

К управлению транспортным средством, предназначенным для перевозки ВМ, допускаются водители, имеющие свидетельство о допуске к перевозке опасного груза.

ВМ хранятся в предназначенных для этой цели помещениях и местах, оборудованных по проекту. Организация хранения ВМ исключает их утрату, а условия хранения - порчу.

Распакованные ящики, мешки, коробки и контейнеры с ВМ и ВВ в местах хранения закрываются крышками или завязываются

При прекращении работ, связанных с использованием ВМ, на срок более шести месяцев оставшиеся ВМ вывозятся в постоянное место хранения ВМ.

Места хранения и выдачи ВВ и ВМ оснащаются весоизмерительным оборудованием и рулетками для взвешивания сыпучих ВВ и ВМ, измерения длины шнуров.

Доставленные на места хранения ВМ без промедления помещаются в хранилища, на площадки, приходяются на основании транспортных документов, наряд - накладной или наряд - путевки.

Учет прихода и расхода ВМ ведется на складах ВМ в Журнале учета прихода и расхода взрывчатых материалов по форме №1 и Журнале учета выдачи и возврата взрывчатых материалов по форме №2.

Индивидуальные заводские номера изготовителей изделий с ВВ при выдаче взрывникам регистрируются в Журнале учета выдачи и возврата взрывчатых материалов.



Электродетонаторы и капсуль - детонаторы в металлических гильзах на средствах инициирования маркируются идентификационным цифровым или матричным кодом, наносимым методом лазерной маркировки. Идентификационные данные, зашифрованные в маркировке на изделиях, содержащих ВВ при выдаче взрывникам регистрируются в соответствующих разделах Журнала учета выдачи и возврата взрывчатых материалов. Маркировка должны обеспечивать сохранность идентификационных данных на протяжении всего срока эксплуатации изделий, содержащих ВВ и возможность считывания идентификационных данных техническими средствами. Аналогичная маркировка наносится на упаковку ВВ, а также на упаковку и корпуса изделий, содержащих ВВ.

Формы учета ВМ:

- бумажный вариант журнала учета прихода и расхода ВМ;
- бумажный вариант журнал учета выдачи и возврата ВМ;
- наряд-накладная;
- наряд-путевка на производство взрывных работ.

По наряд - накладным проводится отпуск доставщикам ВМ со склада для перевозки в участковые пункты хранения и к местам массовых взрывов.

Наряд-путевка на производство взрывных работ служит для отпуска ВМ взрывникам (мастерам-взрывникам).

ВМ не выдаются взрывникам (мастерам-взрывникам), не отчитавшимся в израсходовании ранее полученных ВМ.

Наряд-путевка является основанием для записи выданных ВМ в Журнале учета выдачи и возврата ВМ, а заполненная после окончания работы - для списания их в Журнале учета прихода и расхода ВМ.

Бумажные приходно-расходные документы хранятся в организации три года, электронные – 5 лет.

На склад ВМ представляются образцы подписей лиц, имеющих право подписывать наряд - путевки и наряд - накладные на отпуск ВМ. Образцы подписей заверяются техническим руководителем организации. Отпуск ВМ по указанным документам, подписанным другими лицами, не допускается.

*5. Осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газов, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов*

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденным Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №352, пункт 1726, на действующих карьерах следует осуществлять контроль над состоянием их бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород, работы должны быть немедленно прекращены.

При разработке месторождения осуществляется контроль путем непрерывного автоматизированного наблюдения с применением современных радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств, выполняющих функции оперативного мониторинга и раннего оповещения опасных сдвижений, и (или) путем инструментальных наблюдений с применением высокоточных геодезических приборов.



Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвала объектов открытых горных работ устанавливается технологическим регламентом.

В случае обнаружения признаков сдвижения пород (деформации массива), все работы в опасной зоне возможного обрушения прекращаются. Маркшейдерской и геомеханической службами определяется опасная зона, которая ограждается предупредительными знаками. Работы допускается возобновлять после ликвидации происшествия и определения причин возникновения происшествия, с разрешения технического руководителя организации.

Для осуществления контроля за состоянием бортов, траншей, уступов и откосов на карьере проводятся систематические инструментальные наблюдения за деформациями откосов, изучение физико-механических свойств горных пород, а также геологических и гидрогеологических условий района работ.

Предотвращение оползней и обрушений откосов на карьере, а также разработка мероприятий, снижающих вредное воздействие деформаций уступов, бортов, отвала и территорий, прилегающих к карьере, является необходимым условием бесперебойной работы горного предприятия.

Наблюдения, контроль обстановки, прогнозирование аварий, бедствий и катастроф, могущих привести к возникновению чрезвычайных ситуаций, ведется круглосуточно технологическим персоналом, работающим посменно.

Прогнозирование ситуаций ведется службами главного геолога и главного маркшейдера.

В целях предотвращения обрушений и деформаций бортов и уступов карьера, обеспечения их устойчивости, предусмотрены мероприятия по постоянному маркшейдерскому и визуальному наблюдению за состоянием бортов и уступов карьера.

Для исключения возникновения чрезвычайных ситуаций в результате проявления оползней проектом предусматривается проведение осушительных мероприятий. Основными мероприятиями, обеспечивающими снижение отрицательного влияния на устойчивость бортов карьера от поверхностных дождевых и ливневых вод, является водоотводная канава.

Осыпи могут образоваться в результате выветривания горной породы. Как правило, объем осыпей незначительный и большой угрозы для техники и рабочих при технологическом процессе они не представляют.

Для устранения осыпей и материала вывалов и обрушений в бортах карьера, проектом предусматривается периодическую механизированную очистку берм, которая производится только в дневное время суток.

Для разработки противооползневых мероприятий, предотвращающих опасное проявление деформаций откосов на карьере, выполняются следующие виды работ:

- проведение систематических глазомерных наблюдений за состоянием откосов в карьере и на отвале; изучение геологических и гидрогеологических условий, изучение условий залегания породных слоев, структуры массива полезного ископаемого, налегающих и вмещающих пород основания отвала;

- выявление зон и участков возможного проявления, разрушающих деформаций откосов на карьере и организация на этих участках стационарных инструментальных наблюдений;

- проведение инструментальных наблюдений за деформациями бортов



уступов и откосов отвала;

- изучение возникающих нарушений устойчивости, установление их характера, степени опасности и причин возникновения, их документация;
- составление проектов искусственного укрепления ослабленных зон и участков, контрфорсов, пригрузок откосов, специальной технологии горных работ и других мероприятий по борьбе с разрушениями откосов горных выработок.

Если склонность к оползням устанавливается в процессе ведения горных работ, вносятся коррективы в проект и осуществляются предусмотренные в нем меры безопасности.

Для предотвращения отравления работающего персонала от выхлопных газов и снижения загрязнения атмосферы карьера предусматривается:

- постоянная проверка регулировки двигателей для уменьшения вредных выбросов;
- проведение по графику текущего и капитального ремонта автосамосвалов, бульдозеров, экскаваторов.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за территорию объекта, а для тушения пожара вводятся противопожарное подразделение. Ликвидацию аварий и пожаров на месторождении обеспечивают в соответствии с аварийными планами, разработанными и утвержденными на каждом объекте.

На участке работ проводится автоматизированный мониторинг бортов и откосов карьера, который позволяет избежать несчастных случаев человеческих жертв и снизить потери техники.

Автоматизированные наблюдения необходимы для контроля наиболее опасных и ответственных участков (там, где работают люди и техника). Как правило, используется высокотехнологичное оборудование для выполнения функций оперативного мониторинга раннего оповещения.

Для периодических наблюдений используются инструменты от рулетки до сейсмостанций и лазерных сканеров для детального отслеживания изменения геометрии бортов.

Для постоянных автоматизированных систем используются разнообразные датчики деформаций, стационарные GPS-станции, роботизированные тахеометры (призменный мониторинг), радары устойчивости откосов, а также лазерные сканеры для оперативного мониторинга.

Анализируются может размер смещений, их скорость, ускорение, направление, вероятная граница и длительность процесса деформации.

Системы мониторинга карьера позволяют моделировать камнепады, анализируя геометрию бортов и свойства пород. Полученная модель после калибровки с натурными условиями позволяет локализовать участки, где наиболее вероятны камнепады.

Для обеспечения безопасности и технико-экономической эффективности отвальных работ необходимо проводить мониторинг состояния отвального (гидроотвального) сооружения. Выбор методов мониторинга, состава мероприятий, технических средств и аппаратуры обычно осуществляется с учетом следующих требований:

- мониторинг должен быть оперативным, обеспечивать своевременное принятие решений по изменению технологии производства и назначению специальных мер;



- мероприятия и средства мониторинга не должны создавать помех процессам отвалообразования;

- способы выполнения мониторинга и интерпретации результатов должны быть простыми и доступными для технических служб предприятий.

Основными задачами мониторинга за состоянием отвала являются:

- оценка соответствия действительных условий отвалообразования проектным;

- сравнение фактических расчетных показателей, определенных на различных этапах формирования отвала;

- оценка напряженно-деформированного состояния отвала и его основания;

- наблюдение за устойчивостью откосов отвала;

- оценка качества мероприятий по обеспечению устойчивости отвала и назначение при необходимости дополнительных мероприятий.

Перечисленные задачи следует решать в рамках гидрогеомеханического, маркшейдерского и технологического мониторинга.

Также при отвалообразовании необходимо проводить гидрогеомеханический мониторинг, который включает в себя:

- периодические определения состояния и свойств пород отвалов, гидроотвалов и их оснований;

- документирование имеющихся случаев нарушения устойчивости, выявление причин деформаций, назначение мероприятий (при необходимости) по ликвидации последствий оползня и контроль за их выполнением;

- наблюдения за уровнями и напорами подземных вод в отвалах, гидроотвалах и их основаниях;

- наблюдения за работой дренажных устройств;

- расчеты устойчивости отвальных сооружений по выявленным инженерно-геологическим свойствам с учетом изменения напряженно-деформированного состояния.

Маркшейдерский контроль над ведением отвальных работ включает в себя:

- установление границ распространения деформаций и их вида;

- определение абсолютных величин и скорости смещения оползающих масс;

- определение критических величин смещения и скорости, предшествующих разрушению откоса отвала.

Маркшейдерские наблюдения в зависимости от степени ответственности отвальных сооружений, параметров и скорости оползневых деформаций могут быть визуальными, упрощенными и инструментальными.

Технологический мониторинг включает в себя наблюдения:

- за составом пород, поступающих в отвал с различных вскрышных участков и горизонтов;

- за параметрами и порядком развития отвальных работ на сооружении;

- за качеством выполнения мероприятий по обеспечению устойчивости.

Он также предусматривает оценку влияния изменения схемы отвалообразования на параметры откосов.

Для предотвращения отравления работающего персонала от выхлопных газов и снижения загрязнения атмосферы карьера предусматривается:

- постоянная проверка регулировки двигателей для уменьшения вредных выбросов;



- проведение по графику текущего и капитального ремонта автосамосвалов, бульдозеров, экскаваторов.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за территорию объекта, а для тушения пожара вводятся противопожарное подразделение. Ликвидацию аварий и пожаров на месторождении обеспечивают в соответствии с аварийными планами, разработанными и утвержденными на каждом объекте.

*6. Своевременное пополнение технической документации и планов ликвидации аварий данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ.*

В процессе ведения горных работ решения, принятые проектной организацией по установлению перечня и границ опасных зон, а также мероприятия по безопасному ведению горных работ в этих зонах подлежат обязательному уточнению и, в случае внесения изменений, утверждению техническим руководителем предприятия.

При производственной необходимости на отдельные технологические процессы и операции должны быть разработаны специальные инструкции по безопасности работ и дополнительные требования к отработке к конкретным условиям в рамках ПОПБ, которые утверждаются руководителем предприятия и согласуются с органом промышленной безопасности.

Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ, в т.ч. сроки модернизации технологического оборудования, сроки внедрения новых технологий, сроки модернизации системы оповещения и период замены технических устройств, отработавших нормативный срок эксплуатации.

План ликвидации аварий пересматривается и утверждается один раз в полугодие, не позднее, чем за 15 дней до начала следующего полугодия.

Изучение и утверждение плана ликвидации аварий лицами технического надзора производится под руководством технического руководителя до начала полугодия.

Руководящие работники и специалисты для обеспечения контроля за состоянием безопасности и правильным ведением работ систематически посещают объект.

Запрещается допуск к работе и пребывание на территории рудника лиц, находящихся в нетрезвом состоянии.

*7. Выполнение иных требований, предусмотренных законодательством Республики Казахстан о гражданской защите.*

Все работники, вновь поступающие на рудник, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию для определения их возможности по состоянию здоровья выполнять работу по данной профессии, должности, а работающие проходят периодическое медицинское освидетельствование не реже одного раза в год.

Рабочие, выполняющие работы повышенной опасности, перечень которых устанавливается руководством предприятия, перед началом смены должны проходить обязательный медицинский осмотр.



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.

Запрещается пребывание всех лиц на объекте без спецодежды, спецобуви, необходимых индивидуальных средств защиты и других защитных средств, предусмотренных к обязательному пользованию и применению в конкретных условиях.

Предварительное обучение по технике безопасности рабочих проводится с отрывом от производства в соответствии с программами предварительного обучения рабочих, утвержденными аттестованной организацией на право обучения в области промышленной безопасности, с обязательной сдачей экзаменов комиссиям под председательством технического руководителя.

Рабочие, ранее не работавшие на объектах предприятия, а также переводимые с работы по одной профессии на другую, после предварительного обучения по технике безопасности проходят обучение по профессии в сроки и в объеме, предусмотренные соответствующей программой обучения, разрабатываемой в установленном порядке.

Профессиональное обучение рабочих осуществляется в профессионально-технических училищах, учебно-курсовых комбинатах или учебных пунктах. В исключительных случаях разрешается обучение рабочих в индивидуальном или групповом порядке. На время обучения рабочие могут допускаться к работе совместно с опытными рабочими или с мастером-инструктором. К самостоятельной работе по профессиям рабочие допускаются после сдачи экзамена и получения удостоверения.

Все рабочие ознакомлены под расписку с инструкциями по безопасным видам работ по их специальности. Инструкции хранятся на каждом производственном участке в доступном месте.

Все рабочие не реже, чем один раз в полугодие проходят повторный инструктаж по технике безопасности.

К управлению горнотранспортного оборудования допускаются лица, имеющие удостоверение машиниста, прошедшие обучение при учебно-курсовых комбинатах и получившие удостоверение на право управления специальными машинами.

На предприятии оборудуются помещения для хранения средств индивидуальной защиты и организуется уход за ними (чистка, ремонт, замена, проверка), проводятся курсы по обучению оказанию первой помощи при различных травмах.

На предприятии ежегодно разрабатывается план мероприятий по общему улучшению условий труда, предупреждению несчастных случаев, а также внедрению передовой технологии, механизации и автоматизации производственных процессов.



## 11.2 Обеспечение промышленной безопасности

### 11.2.1 Горные работы

Горные работы на месторождении Алкамерген проводятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

При ведении горных работ маркшейдерской службой осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвала. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускается возобновить с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им проекту организации работ.

Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвала объектов открытых горных работ устанавливается технологическим регламентом.

Производство работ осуществляется в соответствии с общими требованиям промышленной безопасности.

Создание на карьере месторождения безопасных условий ведения горных работ предусматривается за счет следующих технических решений:

- формирование в рабочей зоне карьера рабочих площадок и уступов с расчетными параметрами на горизонтах размещения горнотранспортного оборудования и соответствующих коммуникаций;
- обеспечение предельно допустимых размеров рабочих площадок по их назначению;
- осушение пород и соблюдение мероприятий по предохранению бортов от замачивания.

Высота уступа определяется Планом горных работ с учетом физико-механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий залегания.

Протяженность временно нерабочих площадок устанавливается Планом горных работ в зависимости от требуемой интенсивности разработки, высоты рабочих уступов и применяемого оборудования, но не превышает 20% активного фронта работ. Временно нерабочие площадки обеспечивают условия для разноса вышележащего уступа и принимаются не менее чем ширина транспортной бермы.

Минимальная ширина разрезных и съездных траншей определяется с учетом параметров применяемого оборудования и принятых транспортных схем, а также свободного дополнительного прохода шириной не менее 1,5 м.

Ширина рабочей площадки определяется расчетом – в соответствии с нормами технологического проектирования, с учетом нормативных положений по размещению заходки экскаватора, размещения дополнительного оборудования, развала горной массы, обустройства предохранительного вала и полос безопасности.

При погашении уступов будут оставаться предохранительные бермы. Поперечный профиль предохранительных берм должен быть горизонтальным или иметь уклон в сторону борта карьера. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, имеют ограждения и регулярно очищаются от осыпей и кусков породы.



Принятая ширина рабочих площадок обеспечивает размещение на горизонтах горного оборудования, транспортных коммуникаций и создание готовых к выемке запасов не менее норматива.

Углы наклона бортов устанавливаются на основании анализа геологических, гидрогеологических, сейсмических, горнотехнических условий, влияющих на устойчивость горных пород в откосах.

С целью предотвращения опасных ситуаций, возникающих вследствие разрушающих деформаций на карьере, организуется специальная маркшейдерская сеть для ведения инструментальных наблюдений за деформациями дневной поверхности, примыкающей к бортам карьера, которая позволяет надежно контролировать деформации прибортового массива.

Передвижение людей в карьере допускается по пешеходным дорожкам, указанным в маршрутах передвижения по территории карьера, или по обочинам автодорог со стороны порожнякового направления движения автотранспорта.

Для сообщения между уступами карьера необходимо устраивать прочные лестницы с двусторонними поручнями и наклоном не более  $60^\circ$  или съезды с уклоном не более  $20^\circ$ . Маршевые лестницы при высоте более 10 м должны быть шириной не менее 0,8 м с горизонтальными площадками на расстоянии друг от друга по высоте не более 15 м. Расстояние и места установки лестниц по длине уступа устанавливаются планом развития горных работ. Расстояние между лестницами по длине уступа не должно превышать 500 м.

Ступеньки и площадки лестниц необходимо систематически очищать от снега, льда, грязи и посыпать песком.

Горные выработки карьера в местах, представляющих опасность падения в них людей, следует ограждать предупредительными знаками, освещаемыми в темное время суток или защитными перилами.

К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право управления соответствующей техникой. Запрещается работа на неисправных машинах и механизмах.

Текущий и профилактический ремонт выполняется непосредственно на уступе при помощи передвижной ремонтной мастерской, капитальный ремонт выполняется ремонтными службами. Запрещается работа на неисправных машинах и механизмах.

Все строительные сооружения рассматриваются в рамках отдельного строительного проекта объектов инфраструктуры.

### *11.2.2 Буровзрывные работы*

Подготовку горных пород к выемке предусматривается осуществлять при помощи буровзрывных работ. Бурение вертикальных и наклонных скважин предусматривается производить станками типа Atlas Copco ROC L8 или аналогичными, с возможностью бурения скважин диаметром от 110 мм до 165 мм. Частота взрывов принимается равной 1 раз в 7 дней. В качестве ВВ предусматривается применение Граммонит (или аналог). В случае производственной необходимости может быть использован иной тип ВВ и марка



бурового станка. При этом не должно быть допущено нарушение требований безопасности и ухудшение проектных технико-экономических показателей.

Для рыхления используется скважинная отбойка горной массы.

Буровые работы производятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 352).

Выполнение буровзрывных работ возможно, как собственными силами предприятия, так и с привлечением подрядной организации, имеющей лицензию на выполнение данного вида работ.

На каждый массовый взрыв в блоке обязательно составляется техническая документация лицами, производящими эти работы (привлеченные организации или специалисты рудника) по результатам опытных взрывов, производится уточнение параметров БВР.

С учетом уровня достоверности геологических материалов и горнотехнических условий отработки для уточнения параметров буровзрывных работ необходимо провести серию опытных взрывов.

К ведению взрывных работ допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение, имеющие удостоверения на право ведения данного вида работ и имеющие законченное горнотехническое высшее или среднетехническое образование.

При найме подрядных организаций обязательная проверка соответствующих лицензий и прохождения персоналом обязательных обучающих курсов по безопасному ведению горных работ.

Подготовка к взрыву и взрыв осуществляются в дневное время. При производстве взрывных работ предусматривается подача звуковых сигналов для оповещения людей. Способы подачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ доведены до сведения трудящихся предприятия, а при взрывных работах на земной поверхности – также до местного населения.

Доставленные специальными машинами на взрываемый блок ВВ распределяются по скважинам в количестве и сортах согласно расчету.

При производстве взрывных работ водоотливные установки и трубопроводы закрываются от возможных повреждений с помощью местных грунтовых материалов. Планом горных работ предусматривается обваловка трубопроводов и защита водоотливных установок при помощи мешков с песком.

Обваловку трубопроводов необходимо выполнить в радиусе поражающего действия взрывчатых веществ, используемых при работах, и определяется каждый раз при подготовке к взрывным работам.

Во время грозы запрещается производство взрывных работ с применением электровзрывания как на земной поверхности, так и в проводимых с поверхности горных выработках.

Границы опасной зоны для людей (по разлету кусков) устанавливаются Планом горных работ не менее 400 метров, расстояние от места взрыва до зданий и сооружений – не менее 169 м.



### 11.2.3 Выемочно-погрузочные работы

В качестве выемочно-погрузочного оборудования принято использование гидравлических экскаваторов типа SDLG E6650FEN на вскрышных и добычных работах (емкость ковша 4,2 м<sup>3</sup>). Для выполнения вспомогательных работ предусмотрено использование экскаватора Sany SY155W с объемом ковша 0,6 м<sup>3</sup>.

В случае производственной необходимости на выемочно-погрузочных работах могут быть задействованы экскаваторы, отличающиеся от принятых в проекте, если этим не будут нарушаться требования безопасности.

Эксплуатируемые экскаваторы находятся в исправном состоянии и имеют действующие сигнальные устройства, тормоза, освещение, противопожарные средства, исправную защиту от переподъема. Все доступные движущиеся части оборудования ограждены. Изменение конструкций ограждения, площадок и входных трапов не реконструируются в период ремонтов без согласования с заводом-изготовителем.

Исправность машин проверяется ежесменно машинистом, еженедельно – механиком участка и ежемесячно – главным механиком или его заместителем. Результаты проверки записываются в специальном журнале.

Работа на неисправных машинах запрещается.

На экскаваторе должны находиться паспорт забоя, журнал осмотра тросов, инструкции по технике безопасности, аптечка.

Каждый экскаватор должен вести работы в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным горняком. В паспорте забоя должны быть указаны допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высота уступа, расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа и порядок подъезда транспорта к экскаватору.

При передвижении экскаватора по горизонтальному пути и на подъем ведущая ось его должна находиться сзади, при спуске – впереди.

Во время работы экскаватора запрещается пребывание людей в зоне действия ковша.

Экскаваторы должны располагаться на уступе карьера на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Во всех случаях расстояние между бортом уступа или транспортными сосудами и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1 м.

При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне противоположной забою.

При погрузке в средства автомобильного транспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы начала и окончания погрузки. Таблица сигналов должна быть вывешена на видном месте, на кузове экскаватора и с ней должны быть ознакомлены машинисты экскаваторов и водители транспортных средств.

Не допускается работа экскаватора под «козырьками» и навесами уступов.

При погрузочно-разгрузочных работах для предупреждения пылеобразования рекомендуется применять гидроорошение забоя, загрузочных площадок, транспортных берм и автодорог. На рабочих местах применять индивидуальные средства защиты от пыли (респираторы).

Обтирочные материалы должны храниться в закрытых металлических ящиках.



#### *11.2.4 Мероприятия по безопасной работе при планировке отвала*

Размещение вскрышных пород месторождения предусматривается на внешнем отвале. Формирование отвала осуществляется бульдозером типа ЧТЗ Б12 либо аналогичными, периферийным способом.

Безопасность работ на отвале обеспечивается, в первую очередь соблюдением параметров, гарантирующих его устойчивость.

Местоположение, порядок формирования внешнего отвала и параметры отвала определяются Планом горных работ.

Площадки бульдозерного отвала имеют по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала.

При планировке отвала бульдозером подъезд к бровке откоса разрешается только ножом вперед. Подавать бульдозеры задним ходом к бровке отвала запрещается.

Допускается работа бульдозера вне призмы обрушения с передвижением его вдоль предохранительного вала.

В темное время суток рабочий фронт отвала должен быть освещен. В летнее время для уменьшения пыления предусматривается полив водой рабочего фронта с помощью поливочной машины.

Работы по планировке отвала должны производиться под техническим руководством и контролем геотехнической службы:

- маркшейдерское обеспечение горных работ включающие вынос, в соответствии с Планом горных работ, на местности конечного контура отвала;
- контроль за соблюдением технологии и режима работы на отвале.

Деформация отвала носит пластичный закономерный характер, который создает возможность ведения отвальных работ.

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», пункт 1748, не допускается складирование снега в породные отвалы. В районах со значительным количеством осадков в виде снега складирование пород в отвал осуществляется по проекту, в котором предусмотрены мероприятия, обеспечивающие безопасность работы в любое время года.

Отвал защищен от ливневых и талых вод. Для сбора подотвальных вод Планом горных работ предусмотрены дренажные канавы по периметру отвала и складов, по уклону рельефа для обеспечения самотечного отвода воды.

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

При развитии работ на отвале на его рабочей площадке маркшейдерской службой оборудуются наблюдательные станции из опорных и рабочих реперов. Данные всех инструментальных наблюдений по отвалу заносятся в специальный журнал (паспорт деформаций отвала).

Горные мастера ежемесячно производят визуальный осмотр рабочей площадки и откосов отвала. Результаты осмотров оформляются в журнале осмотра отвала после окончания смены.

Геолого-маркшейдерской службой организации осуществляется контроль за устойчивостью пород в отвале. Участковый маркшейдер ежесуточно отражает в журнале осмотра отвала результаты выполненных наблюдений. На основании



выполненных наблюдений в журнале осмотра отвала оформляется письменное разрешение на производство работ на отвале. Мастер бульдозерного участка на основании наряда начальника смены о производстве работ на отвале определяет число бульдозеров для работы на отвале.

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель движения автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют предохранительный вал породы, оставляемый на бровке отвала, согласно Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Разгрузка машин может быть произведена на любом участке отвальной бровки. Для этого лишь требуется, чтобы место разворота машин было расчищено бульдозером от крупных кусков породы.

Формирование отвала должно вестись в соответствии с утвержденными технической службой локальными проектами (паспортами). В паспорте указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты ярусов, призмы обрушения, расстояния от установок горнотранспортного оборудования до бровок уступа.

Высота породного отвала, углы откоса и призмы обрушения, скорость продвижения фронта отвальных работ устанавливаются Планом горных работ в зависимости от физико-механических свойств пород отвала и его основания, способов отвалообразования и рельефа местности.

При появлении признаков оползневых явлений работы по отвалообразованию должны быть прекращены до разработки и утверждения специальных мер безопасности.

Работы прекращаются и в случае превышения регламентированных технологическим регламентом по отвалообразованию скоростей деформации отвала. Работы на отвале возобновляются после положительных контрольных замеров скоростей деформаций отвала с письменного разрешения технического руководителя карьера.

#### *11.2.5 Автомобильный транспорт*

Перевозка горной массы производится автомобильным транспортом. В качестве основного технологического транспорта принят автосамосвал типа HOWO ZZ5707V3840L с грузоподъемностью 50 т, либо аналогичные по техническим характеристикам. При выборе типа транспорта учитывались параметры выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность карьера по горной массе.

Автомобиль должен быть технически исправен и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию. Вся самоходная техника должна иметь технические паспорта, содержащие их основные технические и эксплуатационные характеристики, укомплектована средствами движения задним ходом, проблесковыми маячками желтого цвета, установленными на кабине, двумя зеркалами, пожаротушения, знаками аварийной остановки, медицинскими аптечками, упорами (башмаками) для подкладки под колеса (для колесной техники).



При загрузке автомобиля экскаватором должны выполняться следующие правила:

- ожидаемый погрузки автомобиль должен находиться за пределами радиуса действия ковша экскаватора и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;

- погрузка в автомобиль должна производиться только сбоку или сзади, перенос ковша экскаватора над кабиной запрещен;

- загруженный автомобиль начинает движение только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора. Не допускается односторонняя или сверхгабаритная загрузка, а также превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.

Кабина карьерного автосамосвала должна быть перекрыта специальным защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке. При отсутствии козырька водитель автомобиля обязан выйти при погрузке из кабины и находиться за пределами радиуса действия ковша экскаватора.

При работе автомобиля в карьере запрещается:

- движение с поднятым кузовом;

- движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30 м;

- переезжать через кабели, проложенные по почве без специальных предохранительных укрытий;

- оставлять автомобиль на уклонах и подъемах;

- производить запуск двигателя, используя движение автомобиля под уклон.

Автомобили должны разгружаться на отвале в местах, предусмотренных паспортом за возможной призмой обрушения (сползания) породы. Размеры этой призмы должны устанавливаться работниками маркшейдерской службы и регулярно доводиться до сведения работающих на отвале.

Инженерные службы предприятий должны уделять особое внимание вопросам организации безопасности эксплуатации карьерного автомобильного транспорта.

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» и «Методическими рекомендациями по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки».

На автодорогах предусмотрено устройство ориентирующего вала из грунта. Все места погрузки, разгрузки, капитальные траншеи, а также внутрикарьерные дороги в темное время суток должны быть освещены.

Для пылеподавления дороги (в теплое время года) систематически поливаются водой. Для этих целей будет использоваться поливооросительная машина серии БЕЛАЗ.

На карьерных дорогах должны соблюдаться «Правила дорожного движения». Движение на карьерных дорогах должно регулироваться стандартными дорожными знаками.



### *11.2.6 Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозера*

Механизированная очистка рабочих площадок и транспортных берм, планировка трассы экскаватора и выравнивание подошвы уступов, а также формирование отвала предусматривается осуществлять гусеничным бульдозером ЧТЗ Б12.

Главным условием безопасной работы бульдозера является изучение и соблюдение бульдозеристом правильных и безопасных приемов управления и обслуживания машины.

Все бульдозеры снабжены техническими паспортами. Каждая единица техники укомплектована средствами пожаротушения, знаками аварийной остановки, медицинскими аптечками. На линию транспортные средства выпускаются в технически исправном состоянии.

Не допускается движение бульдозера по призме возможного обрушения уступа.

Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяются с учетом горно-геологических условий и должны быть занесены в паспорт ведения работ в забое (отвале).

Не разрешается оставлять бульдозер с работающим двигателем и поднятым ножом, а при работе – направлять трос, становиться на подвесную раму и нож.

При ремонте бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен. В случае аварийной остановки бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие самопроизвольное его движение под уклон.

### *11.2.7 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок*

Для защиты людей от поражения током учтены требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей Республики Казахстан».

На подстанциях и линиях электропередачи предусматривается использовать апробированные в промышленных условиях рассматриваемого региона типовые опорные конструкции и технические решения.

Предусматривается использование сертифицированного электрооборудования и конструкций.

В местах проезда транспорта и движения пешеходов на пересечениях с линиями передачи должны быть обеспечены нормируемые габариты приближения.

Для обеспечения безопасных условий обслуживающего персонала предусмотрены следующие мероприятия:

- все работающие на электроприводе механизмы имеют заземление, а кабины экскаваторов и буровых станков обеспечены фильтровентиляционными установками;

- горнотранспортные машины, работающие на электроприводе, заземлены в соответствии с «Правилами устройства электроустановок»;



- сопротивление в любой точке общего заземляющего устройства на открытых горных работах не превышает 4 Ом;
- все вращающиеся части машин и механизмов имеют ограждения;
- напряжения сетей распределения электроэнергии не превышают значений, нормируемых правилами безопасности Республики Казахстан;
- для потребителей карьера и отвала предусмотрены электросети с изолированной глухо-заземленной нейтралью;
- конструктивное исполнение электроустановок отвечает требованиям безопасности при производстве открытых горных работ;
- молниезащита;
- наружное освещение территорий производства работ, движения транспорта и пешеходов в карьере, на отвале, а также технологических автодорог на поверхности;
- предусмотрены средства обеспечения электробезопасности персонала (штанги, боты, перчатки, коврики, указатели напряжения и др.);
- для безопасной работы и эвакуации людей, предусмотрено аварийное электроосвещение.

#### *11.2.8 Системы связи и сигнализации, автоматизация производственных процессов*

Карьер месторождения Алкамерген оборудуется следующими видами связи и сигнализации, обеспечивающими контроль и управление технологическим процессами, безопасностью работ:

- диспетчерской связью;
- громкоговорящей связью;
- необходимыми видами связи на внутрикарьерном транспорте;
- надежной внешней телефонной связью.

Диспетчерская связь имеет в своем составе следующие виды:

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

Для оповещения при чрезвычайной ситуации и перед взрывными работами предусмотрен звуковой сигнал типа «Ревун», слышимая на всех участках месторождения.

Связь участка работ с центральным офисом, субподрядчиками, контролирующими, уполномоченными органами будет осуществлена по сотовым телефонам.

Для передачи распоряжений, сообщений, поиска необходимых лиц, находящихся на территории карьера, и другой информации применяются рации и сотовые телефоны.

Для обеспечения безопасности технического персонала, обслуживающего комплекс устройств связи и безопасности, предусматривается:

- применение аппаратуры в исполнении, соответствующем рабочей окружающей среде в месте ее размещения;



- размещение оборудования в технологических помещениях диспетчерского пункта горнотранспортного диспетчера с обеспечением требуемых нормируемых эксплуатационных зазоров и проходов;
- устройство наружных контуров для заземления стационарных сооружений связи;
- заземление аппаратуры связи с соблюдением требуемых норм на величину сопротивления заземления.

Все виды связи находятся в рабочем состоянии. Исправность аварийной сигнализации и других систем оповещения рабочих об аварии систематически проверяется в установленные сроки.

Автоматизация водоотливных установок в карьере обеспечивает автоматическое включение резервных насосов, взамен вышедших из строя, возможность дистанционного управления насосами и контроль работы установки с передачей сигналов на пульт управления.

Автоматическое включение резервных насосов, взамен вышедших из строя предусматривается по средству управления цифровым контролером, установленным в шкафу управления насосными агрегатами поставляемым комплектно. В шкафу управления установлен GSM модуль, позволяющий дистанционно управлять насосами, передавать сигналы на пульт управления диспетчера и обеспечивает контроль работы насосной установки.

#### *11.2.9 Водоотливные установки*

В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», водоотливные установки и трубопроводы в районах с отрицательной температурой воздуха утепляются перед зимним периодом и закрываются от возможных повреждений при производстве взрывных работ. Рекомендуются перед наступлением зимнего периода опорожнять водоводы и резервуары водоотливного оборудования с целью исключения их замерзания и деформаций. При ведении взрывных работ, в случае невозможности удаления водоотливного оборудования на безопасное расстояние, рекомендуется снижать интенсивность взрывных работ за счет уменьшения объемов, одновременно взрывааемых ВВ. Также возможно обустройство металлических укрытий с целью исключения попадания кусков пород и поломки оборудования.

На всех горизонтальных участках трассы трубопроводы в карьере будут прокладываться с уклоном не менее 0,003 в сторону насосной станции для обеспечения возможности его освобождения от воды при остановки насосной станции. С этой целью также предусматриваются сливные вентили в местах подключения насосных станций к магистральным трубопроводам (п.2401 «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»).



### 11.3 Пожарная безопасность

Согласно Закону Республики Казахстан “О гражданской защите” от 11 апреля 2014 г №188-V обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

Пожарную безопасность на месторождении обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности», утвержденные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55.

Заправка различными горюче-смазочными материалами автосамосвалов, бульдозеров и другого оборудования, будет осуществляться на рабочих местах с помощью передвижных механизированных, специализированных заправочных агрегатов.

В состав противоаварийных сил входит персонал месторождения ТОО «ДЕМЕУ КОК-ТАС». Действия персонала при возможных аварийных ситуациях во всех подразделениях определяются Планами ликвидации аварий.

В соответствии с «Правилами пожарной безопасности» в качестве средств пожаротушения, которые используются для локализации и ликвидации небольших возгораний, а также пожаров в их начальной стадии развития, предусмотрены первичные средства пожаротушения.

Для обеспечения пожаробезопасности на месторождении Алкамерген предусматривается следующее:

- на карьерном оборудовании (экскаваторах, бульдозерах, автосамосвалах, буровых станках и т.д.) имеются первичные средства пожаротушения – углекислотные огнетушители в соответствии с нормативами;
- временные сооружения, а также подсобные сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения;
- оповещение о пожаре осуществляется с помощью мобильных радиостанций;
- обеспечение свободного доступа к оборудованию и возможность маневрирования передвижной пожарной и противоаварийной техники в случае возникновения ЧС;
- размещение технологических аппаратов и оборудования в соответствии с требованиями пожарной безопасности, удобного и безопасного обслуживания;
- смазочные и обтирочные материалы хранятся в специально предназначенных для этих целей закрывающихся огнестойких емкостях;
- для выполнения мер по ликвидации пожаров предусматривается одна поливооросительная машина серии БЕЛАЗ, комплектуемая специальными насадками и шлангами.

На каждом объекте назначаются ответственные лица за пожарную безопасность и за содержание в исправном состоянии первичных и стационарных средств пожаротушения.

Разрабатываются специальные профилактические и противопожарные мероприятий, которые утверждаются главным инженером карьера.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за территорию объекта.

Действия персонала при возможных аварийных ситуациях определяются планами ликвидации аварий.



На территории временных зданий (передвижные вагончики) размещен щит с минимальным набором пожарного инвентаря.

Обеспеченность объектов первичными средствами пожаротушения определена «Правилами пожарной безопасности в Республике Казахстан».

Ежегодно разрабатываются мероприятия по противопожарной защите оборудования.

Другие работы, связанные с выполнением требований безопасности, осуществляются в соответствии с действующими инструкциями, правилами и другими государственными и ведомственными нормативными документами.

#### **11.4 Охрана труда и промышленная санитария**

При разработке карьера на месторождении Алкамерген будут осуществляться организационно-технические мероприятия, направленные на защиту здоровья и жизни персонала, предупреждение аварийности с тяжелыми последствиями, предупреждение профессиональных заболеваний, снижение производственных вредных факторов до уровня санитарных норм.

Для рабочих всех профессий руководством предприятия разрабатываются «Инструкции по охране труда и технике безопасности», а также рабочие обеспечены, под личную роспись, инструкциями по безопасным методам ведения работ по профессиям.

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается. Работники проходят предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы.

Все рабочие места комплектуются аптечками первой медицинской помощи, а также они имеются на каждом транспортном агрегате.

Работники обеспечены водой хорошего качества.

Все трудящиеся месторождения обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных средств», ГОСТа 12.4.011-89 (СТ СЭВ 1086-88) «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

На борту карьера, в удобных для пользования местах, будут размещены временные туалеты, в соответствии с общими санитарными правилами.

На предприятии организована стирка спецодежды не реже двух раз в месяц, а также починка обуви и спецодежды.

Все трудящиеся проходят инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

Персонал предприятия ежегодно проходит медкомиссию с учетом профиля и условий их работы.

К работе на добыче допускаются только лица, прошедшие инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

Для обеспечения контроля за соблюдением требований безопасности и охраны труда на объектах ТОО «ДЕМЕУ КОК-ТАС» создан отдел охраны труда и безопасности, охраны окружающей среды и промсанитарии (ООТ и Б, ООС и ПС).

Согласно "Правил и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников по характеру и времени проведения, проводятся следующие инструктажи: вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой.

С целью подготовки персонала к действиям в аварийных ситуациях, на предприятии проводятся следующие курсы противоаварийной подготовки:

- по оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях;
- правилам пользования первичными средствами пожаротушения;
- правилам безопасности при работе с ГСМ.

На предприятии предусматривается обучение работников по промышленной безопасности по 10-часовой программе для рабочих и по 40-часовой программе для ИТР.

К ведению опасных работ (горных, взрывных) и обслуживанию технологического оборудования допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение и имеющие удостоверения на право ведения данного вида работ и обслуживания технологического оборудования.

Вновь принимаемые работники допускаются к самостоятельной работе после прохождения вводного инструктажа, инструктажа на рабочем месте, сдачи квалификационных экзаменов и проверки знаний в объеме производственных инструкций и ПЛА.

Допуск персонала к работе с ВМ осуществляется только после прохождения специальной медицинской комиссии, окончания специальных курсов, прохождения стажировки, сдачи экзаменов и получения удостоверения, дающего право работать по данной специальности.

При найме подрядных организаций обязательная проверка соответствующих лицензий и прохождения персоналом обязательных обучающих курсов по безопасному ведению горных работ.

Допуск к работе производится на основании протоколов проверки знаний и приказов по руднику.

#### *11.4.1 Борьба с пылью и вредными газами, проветривание*

Ведение горных работ оказывает негативное воздействие на атмосферный воздух в течение всего периода работы карьера.

Главными внешними источниками пылевыделения на открытых горных работах являются: породные отвалы, автомобильные дороги и взрывные работы.

Повышенное содержание пыли, вредных газов в воздухе относится к группе опасных и вредных физических производственных факторов.

Содержание пыли, вредных газов в воздухе рабочей зоны допускается не более установленных ГОСТом 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» величин предельно допустимых концентраций.



Эффективность борьбы с загрязнением атмосферы карьера достигается внедрением в технологические процессы комплекса инженерно-технических и организационных мероприятий, таких как:

- бурение взрывных скважин с сухим улавливанием пыли или подавление пыли водой;
- предварительное увлажнение взорванной горной массы водой перед экскавацией;
- орошение забоев экскаваторов водой при погрузке в автосамосвалы;
- для снижения пылеподавления на автомобильных дорогах (при положительной температуре воздуха) предусматривается поливка дорог водой с помощью поливооросительной машины, с применением при необходимости связующих добавок;
- орошение водой разгрузочных площадок на отвале;
- применение эмульсий и химических реагентов для искусственного закрепления пыли на карьерных автодорогах и отвале;
- проветривание после взрыва с орошением взорванной горной массы водовоздушной смесью;
- кондиционирование воздуха в кабинах горнотранспортного оборудования;
- нейтрализация выхлопных газов автосамосвалов и бульдозеров;
- кабины горнотранспортного оборудования оснащены приточными фильтровентиляционными установками;
- для защиты от пыли работники обеспечиваются респираторами и противопылевыми очками в соответствии с ГОСТ 12.4.001-80 «Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Термины и определения»;
- для снижения пылеподавления на автомобильных дорогах предусматривается поливка дорог водой с помощью поливомоечной машины, с применением при необходимости связующих добавок. Пылеподавление производится в тёплый период года при плюсовой температуре воздуха.

Для предотвращения отравления работающего персонала от выхлопных газов и снижения загрязнения атмосферы карьера месторождения Алкамерген предусматривается:

- постоянная проверка регулировки двигателей для уменьшения вредных выбросов;
- проведение по графику текущего и капитального ремонта автосамосвалов, бульдозеров, экскаваторов.

Проверка загазованности и запылённости в карьере и на рабочих местах проводится по графику, утверждённому главным инженером предприятия.

Работающие в карьере, не связанные с обслуживанием горнотранспортного оборудования, обеспечены индивидуальными средствами защиты.

Создание нормальных атмосферных условий в карьере осуществляется за счет естественного проветривания. Искусственное проветривание карьера не предусматривается, так как для района, где расположен карьер, характерны постоянно дующие ветра.

Внедрение на рабочих местах вышеперечисленных мероприятий обеспечивает санитарные нормы запыленности и загазованности атмосферы карьера.



### *11.4.2 Борьба с производственным шумом и вибрациями*

Планом горных работ рассматриваются мероприятия по ограничению шума и вибрации для непосредственно работающих в карьере людей, в соответствии с требованиями ГОСТа 12.1.003-2014 "Шум. Общие требования безопасности" и ГОСТа 12.1.012-2004 "Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования".

Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, экскаваторы, автосамосвалы и др.).

Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения возможных превышений уровня шума и вибрации выполняются следующие мероприятия:

- применение шумопоглощающих устройств,
- применение звукоизолирующих кожухов для отдельных узлов,
- установка глушителей шума на выхлопные устройства,
- устройство изолированных кабин,
- обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты (наушниками, шлемами, заглушками, противошумными вкладышами);
- контрольные замеры шума и вибрации на рабочих местах машинистов и операторов, которые производятся специализированной организацией не реже одного раза в год;
- при превышении уровней шума и вибрации, производится контрольное обследование с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов;
- периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок работающих машин;
- устройство амортизации, снижающей вибрацию рабочего места до предельно допустимых норм;
- устройство в кбинах водителей или машинистов под сиденьями различных эластичных прокладок, подушек, пружин, резиновых амортизаторов и т.п.

Вблизи от рабочих мест, связанных с воздействием на работающих шума, вибрации, ультра- и инфразвука, предусматриваются вагончики для периодического отдыха и проведения профилактических процедур.

### *11.4.3 Административно-бытовые и санитарные помещения*

При открытых горных работах на месторождении должны быть оборудованы административно-бытовые помещения, которые соответствуют санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утв. Приказом Министра здравоохранения РК от 3 августа 2021 г. №КР ДСМ-72.

На карьере для укрытия от дождя предусматривается специальный вагончик, расположенный не далее 300 м от места работы. Данный вагончик имеет стол,



скамьи для сиденья, умывальник с мылом, бачок с кипяченой питьевой водой, вешалку для верхней одежды.

Для размещения пищеблока, места приема пищи персоналом, медпункта, раскомандировки рабочих, местонахождения охранника, предусмотрены мобильные передвижные вагончики. Вагончики оснащены электричеством, имеют утепление стен и пола.

В целях соблюдения санитарно-гигиенических норм, на месторождении предусмотрены мобильные душевые комплексы, оснащенные емкостями для количества воды, достаточной для помывки задействованного персонала, и оборудованные водонагревателями.

На территории участка работ предусмотрены закрытые туалеты в удобных для пользования местах, устраиваемые в соответствии с общими санитарными правилами.

На предприятии организована стирка спецодежды не реже двух раз в месяц, а также починка обуви и спецодежды.

Кабины погрузчиков, бульдозеров и других механизмов утепляются и оборудуются безопасными отопительными приборами при низких внешних температурах и кондиционерами при высоких температурах.

Твердые бытовые отходы образуются в результате жизнедеятельности персонала и включают в себя бытовые отходы и т.д. Сбор отходов производится в металлические контейнеры с крышкой, размещенные в специально отведенных местах на производственных площадках. Нельзя допускать переполнение контейнеров, своевременный вывоз их должен быть обеспечен согласно заключенному договору, со специализированной организацией по вывозу отходов или собственными силами.

#### *11.4.4 Медицинская помощь*

Все рабочие и ИТР, поступающие на предприятие, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию, а работающие, непосредственно на горных работах – периодическому освидетельствованию на предмет их профессиональной пригодности.

Работники проходят обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры.

Для оказания первой медицинской помощи на рабочих местах (экскаваторах, самосвалах, бульдозерах) предусматривается наличие аптечек с комплектом медикаментов.

На месторождении Алкамерген предусмотрен пункт первой медицинской помощи, где производится медицинское обслуживание рабочих, в соответствии со строительными нормами и правилами СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания». Пункт первой медицинской помощи оборудован телефонной связью и обеспечен необходимыми средствами для оказания первой медицинской помощи.

На всех участках должны быть носилки для доставки пострадавших в медицинский пункт.

Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе с пункта медицинской помощи в лечебное учреждение предусматривается санитарная



машина. В санитарной машине имеется теплая одежда и одеяла, необходимые для перевозки пострадавших в зимнее время.

Персонал месторождения Алкамерген обучен приемам оказания первой доврачебной помощи пострадавшим.

#### *11.4.5 Водоснабжение и водоотведение*

Предприятие обеспечивает всех работающих доброкачественной питьевой водой в достаточном количестве, удовлетворяющей требованиям СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества».

Водоснабжение осуществляется за счет привозной бутилированной воды. Питьевая вода размещается на участках работ таким образом, чтобы обеспечить водой всех рабочих предприятия.

На борту карьера будут размещены специализированные биотуалеты, с накопительными жижеборниками. Содержимое жижеборников обрабатывается дезинфицирующим раствором.

Проектом предусмотрена откачка сточных вод, накапливаемых в биотуалетах, ассенизаторской машиной и вывоз их на очистные сооружения по договору со специализированной организацией по утилизации сточных вод и отходов.

Поступающая с горизонтов вода, по системе прибортовых канав собирается в водосборники (зумпфы), из которых будет отводиться в пруд-испаритель. Зумпфы в карьере располагаются на дне карьера, а места для зумпфов отвала и складов выбираются в самой нижней части рельефа местности.

Для сбора подотвальных и складских вод предусмотрены дренажные каналы по периметру отвала и склада руды, по уклону рельефа для обеспечения самотечного отвода воды. На самой низкой точке по рельефу от отвала и склада устанавливаются устройства сбора - емкости - металлические или стеклопластиковые. Объем емкости рассчитан на 8-ми часовой максимальный водоприток.

Из емкости вода вывозится автоцистернами в пруд-испаритель.

#### *11.4.6 Освещение рабочих мест*

Планом горных работ предусматривается освещение всех рабочих мест в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №352).

Особое внимание уделено освещению мест работы бульдозеров или других тракторных машин, мест работы погрузчиков, мест с ручными работами и мест постоянного пребывания или движения работающих в карьере людей.

В темное время суток предусматривается освещение всех рабочих мест. Нормы освещенности приняты согласно СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» и «Правил обеспечения промышленной безопасности



для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Электроснабжение предусматривается от дизельных электростанций, размещенных рядом с оборудованием. Для электроснабжения промплощадки, АБК и прочих объектов строительства будет предусмотрено внешнее электроснабжение, проектирование которого будет рассматриваться отдельно.

Для освещения района проведения работ в карьере, складе руды и отвале применяются мобильные передвижные дизельные осветительные мачты типа Atlas Sorco V4+, оснащенные четырьмя прожекторами со светодиодными лампами мощностью 250 Вт каждая. Согласно приложению 51 к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», район работ, подлежащий освещению, устанавливается техническим руководителем карьера.

Для освещения дорог применяются светильники ЖКУ 15-250, мощностью 250 Вт, установленные на мачтах освещения. Для дорог требуется 28 светильников, общей мощностью 21 кВт. Электропитание светильники получают от дизельной электростанции типа АДП-4.5-Т400-ВПЭ мощностью 4,5 кВт или аналогичной.

Для освещения насосных станций применяются светильники ГТУ 17-2000, мощностью 2000 Вт. Электропитание светильники получают ЭД, расположенных рядом.

По мере разработки карьера мобильные мачты освещения передвигают в район проведения работ.

Предусмотрено вечернее освещение карьера, отвала и складов.

#### *11.4.7 Контроль выдачи нарядов и выполнения сменных заданий*

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», пункт 1716-1, открытые горные работы ведутся в соответствии с письменным (или в электронной форме) нарядом.

При разработке месторождений твердых полезных ископаемых контроль выдачи нарядов и выполнения сменных заданий осуществляется в режиме реального времени с применением автоматизированной системы.

Во всех структурных подразделениях предприятия перед началом работы в каждой смене всем рабочим, занятым выполнением любых работ должны выдаваться письменные наряды на выполнение этих работ.

На выполнение строительных, ремонтно-строительных, ремонтно-монтажных, ремонтно-наладочных, ремонтно-эксплуатационных работ, письменный наряд работающим может не выдаваться при выдаче им наряда-допуска, наряд разрешений, путевых листов и др. документов, предусмотренных правилами и инструкциями на производство работ повышенной опасности.

Для записи выдаваемых нарядов должна вестись книга нарядов по установленной форме. Допускается ведение книги нарядов по производственным подразделениям участка, службы и цеха.

Книга нарядов хранится в месте выдачи нарядов. Руководитель участка, службы, цеха несет ответственность за ее правильное ведение и хранение. Срок хранения законченных книг нарядов - 6 месяцев.



Книга ежесменных нарядов является юридическим документом по учету выполняемых работ и должна быть пронумерована, прошнурована, скреплена печатью.

Записи в книгах нарядов должны вестись чернилами или шариковой ручкой, исправления записей в книге нарядов не допускаются.

В случае необходимости, изменение наряда производится с записью в книге изменения наряд-задания.

Выдавать наряд на производство работ имеют право:

- начальник участка, цеха, службы, его заместители, механик, прораб участка;

- лицо, замещающее начальника участка, службы, цеха или его заместителя;

- старший мастер в подразделениях, где организацией труда предусмотрено освобождение его от прямого руководства сменой, т.е. предусматриваются права заместителя начальника участка, службы, цеха.

Назначение мастера, имеющего право выдачи письменного наряда, определяется приказом по предприятию.

Перед началом работы каждой смены лицо, выдающее наряд, должно в книге нарядов записать место, наименование и объем работ, а также меры безопасности, на которые рабочие должны обратить особое внимание и выполнять в течение смены на рабочих местах, в случае необходимости начертить поясняющие схемы.

При совместной работе двух и более рабочих, один из них назначается старшим (звеньевым), о чем делается отметка в книге нарядов.

Наряд подписывается лицом его Выдающим.

В отсутствие начальника участка службы цеха (лица, имеющего право выдачи наряда) наряд может быть уточнен и изменен мастером смены. Указанные уточнения и изменения мастер смены записывает в книгу нарядов за своей подписью.

Сменный мастер (начальник участка, механик), получивший наряд на смену, перед началом работ знакомит всех рабочих смены с характером работ, объясняет им обстановку на рабочих местах, указывает о принятии необходимых мер безопасного выполнения работ, назначает в каждом звене, бригаде ответственного за безопасность работ из числа наиболее опытных рабочих. Каждый рабочий расписывается в книге нарядов за получение сменного задания.

Запрещается допуск к работе рабочих, не расписавшихся за наряд!

Рабочие специализированных участков, бригад, звеньев, направляемые на работы на другие участки, цеха, объекты, должны получить наряд на своих участках и на участках, где будут выполнять работы с указанием специальных мер безопасности.

Если сменный мастер, сменный механик, прибыв на рабочее место, убедился в невозможности выполнения наряда, он может изменить наряд, обеспечив необходимые меры безопасности.

Указанные изменения докладываются руководителю участка цеха, диспетчеру с последующей записью в книге изменения нарядов.

К концу рабочей смены руководитель (мастер, механик) смены докладывает начальнику участка, цеха, службы, а в его отсутствие — руководителю последующей смены о выполнении наряда и состоянии рабочих мест, записывает отчет в книгу нарядов за своей подписью.



Если руководитель смены не успел по какой-либо причине осмотреть все рабочие места в течение смены, то информацию об их состоянии он должен получить от звеньевых, старших рабочих.

Текущий инструктаж при выдаче наряда на производство работ проводится лицом, выдающим наряд-задание перед началом каждой смены, с отметкой в книге выдачи нарядов. В содержание инструктажа входит:

- информация о безопасном состоянии рабочих мест на начало смены;
- объяснение задания на приведение рабочего места в безопасно состояние;
- объяснение средств и безопасных способов выполнения работ повышенной сложности и опасности.

#### *11.4.8 Санитарно-защитная зона вокруг производственных площадок объекта открытых горных работ*

В соответствии с требованиями Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека», утвержденных приказом Министра национальной экономики РК №237 от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2, нормативный размер санитарно-защитной зоны для предприятия по добыче золотосодержащих руд составляет не менее 1000 м.

За пределы границ СЗЗ (1000 метров) производственных площадок объекта открытых горных работ негативное влияние не распространится.

В границах СЗЗ не размещаются: жилая застройка, площадки (зоны) отдыха, территории курортов, санаториев и домов отдыха, садово-огородные участки, лечебно-профилактические и оздоровительные организации, объекты пищевой отрасли, комплексы водопроводных сооружений для подготовки и хранения питьевой воды.



## **ГЛАВА 12. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА**

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (ИТМ ГО) и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций (ЧС) является частью проекта и, вследствие этого, обязательным официальным документом для осуществления производственной деятельности любого потенциально опасного объекта.

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (ИТМ ГО) в Республике Казахстан разрабатываются и проводятся заблаговременно, с учетом категорий организаций по ГО.

Основными задачами ИТМ ГО и ЧС являются разработка комплекса организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение защиты территории, производственного персонала и населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий или диверсий, предупреждение ЧС техногенного и природного характера, уменьшение масштабов их последствий.

Ответственность за организацию и осуществление мероприятий Гражданской обороны в организации несут первые руководители организации.

Руководители осуществляют следующие мероприятия гражданской обороны:

- разрабатывают планы гражданской обороны на мирное и военное время и осуществляют руководство по их реализации;
- осуществляют мероприятия по защите работающего персонала, объектов хозяйствования от воздействия современных средств поражения и ЧС природного и техногенного характера и планов по их ликвидации;
- обеспечивают устойчивое функционирование организации в мирное и военное время;
- осуществляют обучение по ГО работников;
- организуют проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ на своих объектах;
- создают и поддерживают в постоянной готовности локальные системы оповещения, средства коллективной и индивидуальной защиты;
- создают необходимые условия работникам для выполнения ими обязанностей по гражданской обороне;
- предоставляют в установленном законодательством порядке, в военное время и в ЧС для выполнения задач гражданской обороны транспортные, материальные средства, инструменты и оборудование.

Объем и содержание инженерно-технических мероприятий гражданской обороны определяются в зависимости от группы городов и категорий организаций по гражданской защите в соответствии с требованиями Приказа Министра внутренних дел Республики Казахстан от 24 октября 2014 года №732 «Об утверждении объема и содержания инженерно-технических мероприятий гражданской обороны».

Согласно исходным данным участок работ не находится в границах проектной застройки города, имеющего группу по гражданской обороне. Район размещения участка работ находится в пределах загородной зоны и расположен на



значительном расстоянии от потенциально опасных объектов (ППО) и каких-либо транспортных коммуникаций, а также не попадает в зону светомаскировки.

В военное время район размещения и территория месторождения не рассматривается в качестве территории, на которой возможно размещение эвакуируемого населения. В военное время месторождение прекращает свою работу. На основании этого наличие наибольшей рабочей смены на данном предприятии в военное время не предусмотрено и необходимость в защите наибольшей работающей смены на предприятии исключается.

Данное производство не относится к числу производств и служб, обеспечивающих жизнедеятельность категорированных городов и объектов особой важности, которые продолжают работу в военное время. По этой причине на объекте дежурный и линейный персонал, обеспечивающий жизнедеятельность категорированных городов и объектов особой важности, отсутствует.

Для устранения постороннего вмешательства в деятельность предприятия осуществляется охрана объектов. Въезд и выезд на территории участка работ осуществляется через КПП. Для обеспечения безопасности в ночное время суток территория работ освещается прожекторами.

В случае внезапного нападения противника или других чрезвычайных ситуациях рабочие и служащие предприятия будут рассредоточены и эвакуированы за пределы зон возможных разрушений с помощью имеющего транспорта.

Рассредоточение и эвакуация проводится по распоряжению правительства. Штаб ГО получает это распоряжение установленным порядком.

Получив распоряжение о проведении рассредоточения и эвакуации штаб ГО:

- уточняет численность рабочих и служащих;
- оповещают и организуют сбор;
- помогают местным органам в районах рассредоточения и эвакуации размещать прибывающий персонал.

В случае образования какого-либо заражения штаб ГО устанавливает соответствующий режим поведения персонала в зависимости от обстановки.

Для защиты от радиоактивных и отравляющих веществ рабочие и служащие обеспечиваются средствами индивидуальной защиты.

Население, проживающее на прилегающей к комплексу территории, располагается за пределами зоны действия поражающих факторов, и в случае аварии не пострадает.

## **12.1 Возможные чрезвычайные ситуации, их характеристика и последствия**

*Чрезвычайная ситуация* – обстановка на определенной территории, возникшая в результате аварии, бедствия или катастрофы, которые привели или могут повлечь гибель людей, ущерб их здоровью, окружающей среде и объектам хозяйствования, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности населения.

Защита населения, окружающей среды, объектов хозяйствования от чрезвычайных ситуаций и их последствий является обязательным условием безопасной эксплуатации любого производства.



Чрезвычайные ситуации наносят экономике страны значительный материальный ущерб, влекут гибель людей. Защита населения, окружающей среды, объектов хозяйствования от чрезвычайных ситуаций и их последствий является обязательным условием безопасной эксплуатации любого производства.

### 12.1.1 Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера

Чрезвычайные ситуации могут быть *природного* (в результате опасных природных явлений: природные пожары, сильные морозы, ураганы др.) или *техногенного характера* (вызванные вредным воздействием опасных производственных факторов: аварии на транспорте, опасность затопления или внезапные прорывы воды и обвал породы бортов на территорию карьера, взрывы ВВ и др.).

Для Республики Казахстан характерны практически все виды чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, за исключением таких ЧС, как цунами, тайфуны и др., связанные с катастрофическими явлениями океанов. Стихийные действия сил природы, не в полной мере подвластны человеку, вызывают экстремальные ситуации, нарушают нормальную жизнедеятельность людей и работу объектов.

Месторождение Алкамерген находится на площади Кок-Тас в Майском районе Павлодарской области, в 65 км к югу-востоку от г. Майкаин. С ближайшими населенными пунктами район работ связан грунтовыми дорогами, которые в весенне-зимний период являются малопригодными для передвижения автотранспорта. Населенные пункты редки, сельского типа. Наиболее крупный из них, Жана Акшиман, расположен в 40 км к югу, юго-востоку от месторождения Алкамерген, электрифицирован и с действующим ретранслятором связи Билайн (радиус до 50 км). Ближайшей железнодорожной станцией является ст. Коктобе (п. Коктобе), расположенной в 80 км к северо-востоку от участка работ. Поселок Новый Акшиман с населенными пунктами на левобережье р. Иртыш связан асфальтированной дорогой.

Промышленные предприятия отсутствуют.

Рельеф местности холмисто-грядовой с постепенным понижением к северу и востоку с высотными отметками 260-280 м до 200-190 м. Высоты холмов и гряд округлые, склоны пологие, крутизной 2-5<sup>0</sup>. Многочисленные понижения и впадины заняты озерами или солончаками. Почвы суглинистые, иногда лессовые и солончаковые.

Климатические условия резко континентальные. Зима (ноябрь - март) холодная, малоснежная с переменной погодой (3-8 ясных дней в месяц). Морозы устойчивые. Дневная температура воздуха -12,-16<sup>0</sup> (минимальная -37<sup>0</sup>). Снежный покров образуется в конце октября, толщина его в январе не превышает 15 см. Часты метели (8-12 дней с метелью в месяц), вызывающие заносы на дорогах. Средняя влажность воздуха 70-85%. Весна (апрель - май) прохладная, иногда бывают заморозки. Снежный покров обычно сходит в конце апреля. Лето (июнь - август) сухое, жаркое. Днем температура воздуха 22-25<sup>0</sup> (максимальная 35<sup>0</sup>). Наибольшее количество осадков выпадает в июле, их общее количество 80-100 мм за лето. Количество дней с дождем от 20 до 30 в год. Осень (сентябрь - октябрь) прохладная, с преобладающей пасмурной погодой, часто идут морозящие дожди.



По ночам в конце октября начинаются снегопады. За сезон 2-3 дня с туманом. Ветры преобладают западных направлений, их средняя скорость 4-7 м/с.

Гидрография представлена озерами (От участка Алкамерген – озеро Сулусор 14,5 км., озеро Карадырсор 7,5 км. и ряд безымянных) и небольшой пересыхающей рекой Ащису в 300 м. к северу от участка шириной от 3-5 м., впадающей в крупное озеро Алкамерген на расстоянии 5,8 км. на северо-востоке. Озера размером до 1-2 км, глубиной менее 1 м, большей частью соленые и горько-соленые, пересыхающие летом.

Замерзают реки и озера в ноябре, вскрываются в апреле; толщина льда в марте достигает 1 м.

Природные условия участка работ согласно СНиП РК 2.03-01-2001 «Геофизика опасных природных воздействий», относятся к простым. В соответствии с приложением Б этого документа, процессы, которые могут возникать при разработке месторождения Алкамерген, относятся к низшей категории умеренно опасным.

Ситуации, связанные с вторичной консолидацией горной массы (обвалы, оползни, сели) не ожидаются. Сильные паводки, вызванные снеготаянием, ливнями большой интенсивности, для района и участка не характерны.

Негативного влияния на окружающую среду эксплуатация месторождения Алкамерген не окажет.

Условия разработки потенциально опасными не являются. Необходимость разработки специальных мероприятий при эксплуатации месторождения отсутствует.

Обработка месторождения предусматривается открытым способом, с применением буровзрывных работ. Перевозка горной массы производится автомобильным транспортом. Заправка машин и механизмов горюче-смазочными материалами будет осуществляться на рабочих местах при помощи топливозаправщика.

Таким образом, возможными причинами возникновения и развития аварийных ситуаций при разработке месторождения Алкамерген являются:

- отказы и неполадки оборудования, технических устройств;
- обрушение (оползень) горной массы с борта карьера (уступа);
- преждевременный (несанкционированный) взрыв ВМ при проведении массовых взрывов на карьере;
- затопление карьера паводковыми водами;
- появление в карьере и на отвале в период осенне-весенних паводков оползней и промоин;
- падение техники с уступа карьера или яруса отвала;
- аварии на автомобильном транспорте;
- степные пожары;
- пожар при заправке дизельного технологического оборудования карьера из топливозаправщика;
- разлив нефтепродукта из автоцистерны.

В подавляющем большинстве случаев причины аварийных ситуаций обуславливаются человеческим фактором - недостаточной компетенцией, безответственностью должностных лиц, грубейшими нарушениями производственной и технологической дисциплины, невыполнением элементарных



требований техники безопасности и проектных решений, терпимым отношением к нарушителям производственной дисциплины.

Перечень основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию наиболее опасных аварий на месторождении Алкамерген приведен в таблице 12.1.

Таблица 12.1 - Перечень основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию наиболее опасных аварий на месторождении Алкамерген

Возможные причины аварий	Факторы, способствующие возникновению и развитию аварий
Обрушение (оползень) горной массы с борта карьера (уступа) или обрушение яруса отвала	Нарушение технологии ведения горных работ. Отступление от проектных параметров ведения горных работ. Отсутствие геомеханического контроля за состоянием горного массива. Несоблюдение требований правил безопасности. Переувлажнение горной массы. Не соблюдение проектных решений. Не соблюдение требований нормативных документов.
Преждевременный (несанкционированный) взрыв ВМ при проведении взрывов в блоке с механизированным заряданием скважин	Воздействие блуждающих токов на электродетонаторы. Механическое воздействие на средства взрывания. Удар молнии. Преждевременная детонация ВМ в блоке. Нарушение правил безопасности при ведении горных работ. Недостаточная подготовка блока перед заряданием. Несоблюдение требований безопасности при проверке средств инициирования. Самовольная передача взрывниками ВМ горнорабочим для зарядания блока и монтажа взрывной сети. Производство взрывных работ в отсутствие взрывперсонала. Нарушения охраны границ опасной зоны.
Отказ скважинного заряда	Низкое качество применяемых ВВ и средств взрывания. Нарушение технологии ведения взрывных работ. Несоблюдение условий нахождения ВВ (обводненность). Брак в работе персонала при зарядке скважин и монтаже коммутационной сети.
Затопление карьера	Неисправность насосных установок. Накопление снега на площади карьера. Большое поступление паводковых вод в карьер. Разрушение водоотводных канав и размыв внутрикарьерных и подъездных дорог. Временное отключение электроэнергии.
Падение техники с уступа карьера или яруса отвала	Нахождение оборудования в пределах призмы обрушения. Выезд за пределы проезжей части или ограничивающего вала. Нарушение правил дорожного движения.
Пожар при заправке дизельного технологического оборудования карьера из топливозаправщика	ДТП Разрыв шланга раздаточной колонки. Утечка нефтепродуктов.

## 12.2 Мероприятия по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий на объекте

*Предупреждение чрезвычайных ситуаций* - комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение



жизни и здоровья людей, снижение размеров материальных потерь в случае их возникновения.

Для предупреждения чрезвычайных ситуаций осуществляется система контроля и надзора в области чрезвычайных ситуаций, которая заключается в проверке выполнения планов и мероприятий, соблюдения требований, установленных нормативов, стандартов и правил, готовности должностных лиц, сил и средств их действий по предупреждению ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

- планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;
- привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;
- иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;
- обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;
- создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

Ликвидацию аварий и пожаров на участке работ обеспечивают в соответствии с аварийными планами, разработанными и утвержденными на каждом объекте.

В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб.

План ликвидации аварий содержит:

- оперативную часть;
- распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, последовательность их действий;
- список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в ее ликвидации.

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с аварийно-спасательными службами и формированиями.

Для уменьшения риска аварий на промышленном объекте разрабатываются мероприятия по обеспечению безопасности работ и обслуживающего персонала.

Для предупреждения возникновения аварийных ситуаций при ошибочных действиях персонала предусмотрены следующие мероприятия:

- инструкции по ликвидации аварий;
- вводный инструктаж при поступлении на работу и инструктажи при производстве работ;
- обучение безопасным приемам труда;
- сдача экзаменов по графику;
- противоаварийные и противопожарные тренировки;
- планово-предупредительные, капитальные ремонты оборудования;



- производственные, технические инструкции, инструкции по охране труда и технике безопасности;
- регулярный контроль исправности средств пожаротушения;
- обеспечение СИЗ;
- постоянный контроль за проектным ведением горных работ, состоянием охраны труда и соблюдением техники безопасности.

Для предупреждения возникновения аварийных ситуаций из-за отказов и неполадок в работе оборудования предусмотрены:

- графики проверок предохранительных клапанов, защит;
- графики профилактических работ на оборудовании;
- планово-предупредительные, капитальные ремонты оборудования.

В целях предотвращения обрушений и деформаций бортов и уступов карьера, обеспечения их устойчивости предусмотрены мероприятия по предварительному осушению карьера, постоянному маркшейдерскому и визуальному наблюдению за состоянием бортов и уступов карьера.

Параметры карьера приняты на основании результатов геолого-инженерного изучения массива горных пород месторождения.

Для предотвращения затопления горнотранспортного оборудования, запасов полезных ископаемых и попадания паводковых вод в карьер по периметру предусматривается проходка нагорной канавы. Нагорная канава проектируется с таким расчетом, чтобы она ограждала все поле карьера от поверхностных вод в течение всего периода его эксплуатации.

На предприятии будут разработаны: декларация промышленной безопасности опасного производственного объекта, инструкции по безопасной эксплуатации объектов, планы ликвидации возможных пожаров и аварий, которые предусматривают взаимодействие персонала и соответствующих специализированных служб предприятия.

Взрывные работы проводятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов».

Подготовка ко взрыву и взрыв осуществляются в дневное время. На время взрывных работ все работники карьера выводятся в безопасные места.

Транспортирование ВМ от складов до места работы производится на автотранспорте, оборудованном согласно «Инструкции по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом».

Оповещение о пожаре осуществляется с помощью мобильных радиостанций.

Для выполнения мер по ликвидации пожаров предусматривается поливооросительная машина, комплектуемая специальными насадками и шлангами.

Пожарную безопасность обеспечивают в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности», утвержденные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55

Согласно Закону Республики Казахстан «О гражданской защите», обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя ТОО «Демеу Кок-Тас».

В соответствии с «Правилами пожарной безопасности в РК» в качестве средств пожаротушения, которые используются для локализации и ликвидации небольших возгораний, а также пожаров в их начальной стадии развития, предусмотрены первичные средства пожаротушения.



Кабины машинистов спецтехники оснащены огнетушителями.

На территории месторождения на видном и легкодоступном месте размещены пожарные щиты. В состав пожарного щита входят: огнетушитель порошковый – 2шт., ящик с песком  $V=0,5 \text{ м}^3$  – 1 шт., лом – 1 шт., багор – 1 шт., лопата – 2 шт.

### 12.3 Система оповещения о чрезвычайных ситуациях

При чрезвычайных ситуациях на месторождении Алкамерген для оповещения рабочих и служащих работающей смены используют сети внутреннего радиовещания, телефонной и диспетчерской связи.

Для оповещения используют предупредительный сигнал ГО «Внимание всем». При задействовании сигнала оповещения «Внимание всем!» система оповещения должна обеспечить одновременное и многократно повторяемое доведение информации об угрозе возникновения или возникновении чрезвычайной ситуации до населения и о порядке действий людей в сложившейся ситуации.

Для оповещения на предприятии установлена *локальная система оповещения*, которая находится в исправном состоянии.

Локальная система оповещения представлена в плане ликвидации аварий и включает в себя оперативную связь, звуковую и световую сигнализацию.

Локальная система предприятия с базой компании предусматривается с помощью спутниковых телефонов.

Все виды связи находятся в рабочем состоянии. Исправность аварийной сигнализации и других систем оповещения рабочих об аварии систематически проверяется в установленные сроки.

На территории месторождения связь будет осуществляться посредством мобильных радиостанций, работающих на безлицензионных частотах.

Оповещение персонала объекта и руководящих органов о чрезвычайной ситуации на промышленном объекте происходит согласно плану ликвидации аварии, где приводится схема оповещения, список оповещаемых лиц и номера телефонов.

Схема оповещения находится у диспетчера предприятия.

Согласно схемы и порядка оповещения каждый работник рудника обнаруживший аварию или ее признаки обязан сообщить об аварии диспетчеру и, при возможности, горному мастеру.

Диспетчер, получив сообщение об аварии, немедленно извещает об аварии, согласно списка оповещений, должностных лиц предприятия, вызывает горноспасательную службу.

Специальных мер по оповещению населения о чрезвычайных ситуациях не требуется, т.к. в зоне действия поражающих факторов постоянно проживающее население отсутствует. Во время поступления сигнала об аварии включается сирена.

Передаваемая при оповещении информация о чрезвычайной ситуации должна быть краткой и четкой. Очевидец ЧС передает руководству, специальным участкам, подразделениям данные:

- о месте и времени аварии;
- о характере и масштабе аварии;



- о наличии и количестве пострадавших;
- о необходимости вызова аварийно-спасательных служб, службы скорой медицинской помощи;
- маршрут подъезда к объекту;
- фамилию передающего информацию.

Специальных мер по оповещению населения о чрезвычайных ситуациях не требуется, т.к. в зоне действия поражающих факторов постоянно проживающее население отсутствует. Во время поступления сигнала об аварии включается сирена.

После получения информации ответственный руководитель по ликвидации аварии немедленно приступает к выполнению мероприятий, предусмотренных оперативной частью плана ликвидации аварии.

#### **12.4 Резервы финансовых и материальных ресурсов для ликвидации последствий природных и техногенных чрезвычайных ситуаций на проектируемом объекте**

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии организация, эксплуатирующая производственный объект, обязана иметь резервы финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий.

Номенклатура и объем резервов материальных и финансовых ресурсов устанавливаются руководителем предприятия, исходя из прогнозируемых видов и масштабов чрезвычайных ситуаций, предполагаемого объема работ по их ликвидации.

Для создания резервов материальных и финансовых ресурсов необходимо произвести расчет необходимых материальных и финансовых ресурсов и приказом по предприятию определить порядок их создания.

Исходя из объема создаваемых резервов материальных ресурсов, необходимо определить места размещения и порядок использования данных резервов в повседневной деятельности объекта и при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Резервы материальных ресурсов для ликвидации ЧС создаются заблаговременно в целях экстренного привлечения необходимых средств, в случае возникновения ЧС и включают медицинское имущество, медикаменты, транспортные средства, средства связи, строительные материалы, топливо, средства индивидуальной защиты и другие материальные ресурсы.

Функция по созданию материальных и финансовых ресурсов для ликвидации ЧС возложена на комиссию по ЧС организации.

#### **12.5 Средства и мероприятия по защите людей**

##### *12.5.1 Мероприятия по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств*

Для обеспечения эффективной жизнедеятельности промышленного



предприятия, защищенности производственных объектов от чрезвычайных ситуаций, на предприятии предусматривается комплекс мероприятий по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, включающих:

- обеспечение пожарным инвентарем всех производственных объектов;
- обеспечение удобного подъезда транспорта и техники к объектам;
- создание и проведение учений противоаварийных сил совместно с подразделениями предприятия;
- охрану объектов;
- эвакуацию в безопасные места основных средств производства;
- своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов оборудования;
- осуществление контроля за соблюдением правил эксплуатации оборудования;
- применение современных систем выявления и прекращения утечек опасных веществ;
- создание запасов различных видов топлива, смазочных материалов, а также резервы материалов, сырья во избежание остановки рудника при ЧС. Запас всех материалов хранится, по возможности, рассредоточено в местах, где он меньше всего может повреждаться;
- готовность рудника к выполнению восстановительных работ; обеспеченность восстановительных работ людскими ресурсами, наличием запасов материально-технических средств, спасательного оборудования и техники; готовность формирований и персонала к проведению восстановительно-спасательных работ;
- поддержание в систематической готовности пунктов управления и средств связи, их дублирование, а также разработка порядка замещения руководящего состава рудника при невозможности ими выполнять возложенные задачи вследствие болезни или ранения.
- готовность техники, находящейся на предприятии, в любой момент к выезду на ликвидацию ЧС;
- заключение договора на обслуживание объекта «Профессиональной военизированной аварийно-спасательной службой».

#### *12.5.2 Мероприятия по обучению работников действиям при аварийных ситуациях*

Безопасность работы особо-опасных производств может быть достигнута в условиях:

- технически грамотной эксплуатации оборудования;
- знания всеми работниками опасных свойств, применяемых процессов, продуктов и способов защиты;
- безошибочных действий персонала при возникновении сбоев в работе оборудования и в аварийных ситуациях;
- обеспечения согласованных действий персонала различных служб по ликвидации аварии;
- систематического обучения персонала и проведения регулярных учений и



тренировок по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций.

Эти условия и действия выполняются путем создания широкой системы обучения и подготовки персонала профессиональным навыкам и обеспечению промышленной безопасности.

В основу системы обучения персонала способам защиты и действиям при авариях на опасных производственных объектах положен «План ликвидации аварий», который предусматривает распределение обязанностей между работниками, участвующими в ликвидации аварий и последовательность действий.

Подготовка персонала в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации аварий и ЧС осуществляется в соответствии с ежегодным планом мероприятий по вопросам ГО.

Для обучения персонала, по совершенствованию навыков действий при аварийных чрезвычайных ситуациях, проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки, в соответствии с Законом РК «О гражданской защите». Учебные тревоги и противоаварийные тренировки с персоналом проводятся по плану, утвержденному руководителем организации и согласованному с территориальным подразделением уполномоченного органа.

Учебная тревога проводится руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа и аварийно-спасательной службы.

Учебные тревоги проводятся согласно утвержденных планов с имитацией аварии. После окончания учебной тревоги, руководитель совместно с лицами, принимавшими участие в ее проведении и с руководителями служб, проводит разбор результатов учебной тревоги и подводит итоги, в котором отмечаются выявленные недостатки и намечаются мероприятия по их устранению.

Итоги учебной тревоги оформляются актом. Контроль за исполнением изложенных в акте предложений возлагается на руководителя организации.

С целью подготовки персонала к действиям в аварийных ситуациях, на предприятии проводятся следующие курсы противоаварийной подготовки:

- оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях;
- пользованию первичными средствами пожаротушения;
- пользованию средствами индивидуальной защиты;
- правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Согласно "Правил и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников по характеру и времени проведения, проводятся следующие инструктажи: вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой.

Предусматривается обучение работников по промышленной безопасности по 10-часовой программе для рабочих и по 40-часовой программе для ИТР.

Ознакомление рабочих с правилами личного поведения во время аварии производит начальник подразделения (участка) 2 раза в год.

К ведению опасных работ (горных, взрывных) и обслуживанию технологического оборудования допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение и имеющие удостоверения на право ведения данного вида работ и обслуживания технологического оборудования.



Всем вновь принимаемым рабочим выдаются под роспись инструкции, разрабатываемые по профессиям и видам работ, эксплуатации оборудования, проведению работ повышенной опасности, по действиям обслуживающего персонала при возможных аварийных ситуациях. Инструкции разрабатываются в соответствии с документами, регламентирующими требования по безопасному ведению работ. Требования инструкций изучаются в процессе профессиональной и противоаварийной подготовки персонала.

Вновь принимаемые работники допускаются к самостоятельной работе после прохождения вводного инструктажа, инструктажа на рабочем месте, сдачи квалификационных экзаменов и проверки знаний в объеме производственных инструкций и ПЛА.

Допуск персонала к работе с ВМ осуществляется только после прохождения специальной медицинской комиссии, окончания специальных курсов, прохождения стажировки, сдачи экзаменов и получения удостоверения, дающего право работать по данной специальности.

В соответствии с ежегодным планом основных мероприятий по вопросам ГО осуществляется подготовка персонала в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации последствий аварий и ЧС.

### *12.5.3 Мероприятия по защите персонала*

На случай возникновения чрезвычайных ситуаций промышленным объектом разработан план ликвидации аварий, где подробно рассмотрены мероприятия по защите персонала объекта от ЧС.

Мероприятия по защите персонала предусматривают:

- оповещение персонала об угрозе возникновения аварий;
- обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты;
- обучение персонала действиям в чрезвычайных ситуациях;
- разработку плана ликвидации аварий и проведение систематических учебных тренировок по ПЛА;
- обеспеченность материально-техническими запасами, имуществом, оборудованием;
- ограничение на передвижение людей и грузов вблизи особо опасных объектов;
- создание гигиенических нормативных уровней по физическим, химическим и другим вредным факторам на рабочих местах;
- автоматизацию и механизацию труда, снижение физических и нервно-психических перегрузок, рациональной организации труда;
- внедрение прогрессивных технологий и приемов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования;
- постоянный контроль за состоянием параметров технологических процессов и оборудования;
- автоматическое и дистанционное управление технологическими процессами и работой оборудования;
- обеспечение пожарной безопасности;
- комплектацию всех рабочих мест производственного персонала медицинскими средствами первой помощи;



- приведение в готовность и задействование в мероприятиях по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуациях штатных медицинских формирований;

- комплектация медицинских пунктов имуществом и медикаментами в полном объеме, согласно Табеля оснащения;

- оказание медицинской помощи раненым и пострадавшим с их госпитализацией в медицинских центрах;

- обучение персонала по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях;

- пропаганда знаний по ведению здорового образа жизни и по оказанию само- и взаимопомощи;

- неукоснительное соблюдение отраслевых норм и требований по эксплуатации и ремонту оборудования;

- проведение осмотров, наблюдений и освидетельствований технического состояния транспортных средств;

- при нахождении людей в зоне действия поражающих факторов немедленная их эвакуация, из зоны действия поражающих факторов;

- систематические инструментальные наблюдения за деформациями откосов, изучение физико-механических свойств горных пород, а также геологических и гидрогеологических условий месторождения;

- прекращение работ в случае обнаружения признаков сдвижения пород и принятие меры по обеспечению их устойчивости;

- проведение регулярных маркшейдерских наблюдений с целью предупреждения возможных деформаций на участках работ.

В качестве мероприятий по защите персонала от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции применены следующие меры защиты:

- молниезащита;

- автоматическое отключение питания;

- защитное заземление;

- уравнивание потенциалов.

Для обеспечения пожаробезопасности на месторождении предусматривается следующее:

- на экскаваторах, бульдозерах и автосамосвалах имеются углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком;

- временные сооружения, а также подсобные сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения;

- обеспечение свободного доступа к оборудованию и возможность маневрирования передвижной пожарной и противоаварийной техники в случае возникновения ЧС;

- размещение технологических аппаратов и оборудования в соответствии с требованиями пожарной безопасности, удобного и безопасного обслуживания;

- смазочные и обтирочные материалы хранятся в специально предназначенных для этих целей закрывающихся огнестойких емкостях.

#### *12.5 4 Эвакуационные мероприятия*

При ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного



характера в качестве первоочередных действий по локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций может проводиться временная эвакуация трудящихся из зоны, подвергшейся воздействию выброса вредных токсических и радиоактивных веществ.

Определяется количество человек, подлежащих эвакуации, необходимые транспортные средства (при необходимости мобилизация дополнительных транспортных средств организаций и предприятий на основании согласованных решений) и время их подачи в места сбора и места посадки эвакуируемого персонала и населения, маршруты движения и места размещения эвакуируемого населения.

Автомобильные дороги, съезды, уклоны, дорожное покрытие позволяют в любое время года, в случае возникновения ЧС, беспрепятственно и оперативно эвакуировать производственный персонал и ввести на территорию месторождения силы и средства ликвидации ЧС.

При возникновении аварии на проектируемом объекте или при реальной угрозе воздействия поражающих факторов в результате аварии на транспортных коммуникациях, при негативном воздействии опасных природных процессов, экстренную эвакуацию людей необходимо производить в направлении, перпендикулярном направлению ветра и указанном в передаваемом сигнале оповещения.

Распределение и эвакуация персонала осуществляются под руководством начальника ГО предприятия.

Население, проживающее на прилегающей к комплексу территории, располагается за пределами зоны действия поражающих факторов, и в случае аварии не пострадает.

#### *12.5.5 Организация системы обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты*

Система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты включает:

- наличие на территории КПП;
- устойчивое функционирование электроснабжения и связи;
- круглосуточную охрану территории;
- соблюдение правил безопасности при ведении работ открытым способом;
- размещение зданий и сооружений, автомобильных выездов и проездов по территории с учетом нормального обслуживания объектов в случае ЧС;
- освещение в темное время суток.

Внутреннюю безопасность на предприятии обеспечивает служба охраны. На территории действует пропускной и внутриобъектовый режим. Вход на территорию, строго по пропускам, по установленному распорядку. Охрана объектов и пропускной режим осуществляется охранным подрядным предприятием в соответствии с законодательством об охранной деятельности.

Криминальная и террористическая обстановка района деятельности, по состоянию на момент проектирования, не вызывает значительных опасений и не угрожает осуществлению намеченных планов. В случае ухудшения данной обстановки, необходимые меры должны приниматься государственными



правоохранительными органами в соответствии с действующим законодательством.



## ГЛАВА 13. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Целью данного Плана горных работ является разработка технических решений, обеспечивающих отработку месторождения золота Алкамерген, расположенного в Павлодарской области Республики Казахстан.

Расчет основных технико-экономических показателей выполнен на основании задания на проектирование и в соответствии с требованиями действующего законодательства Республики Казахстан.

В настоящем плане горных работ проектные решения (в т.ч. границы ОГР, график горных работ, расчеты оборудования и проч.) выполнены на период в 23 года. Финансово-экономическое моделирование выполнено в соответствии с контрактными обязательствами недропользователя.

Эксплуатационные запасы руды за рассматриваемый период составляют 2 605 тыс. т, со средним содержанием золота 0,52 г/т и 15,96 г/т серебра.

Разработка месторождения предусматривается открытым способом. Стоимость определена в соответствии с расчетными объемами горных работ, производительностью применяемого оборудования и нормами обслуживания с учетом принятого режима работ.

Численность работников определена в соответствии с расчетными объемами горных работ, производительностью применяемого оборудования.

Все экономические расчеты проводились в долларах, при этом к затратам, представленным в другой валюте, применен фиксированный обменный курс, что является допущением в расчетах. Курс доллара США принят в размере 480 тенге.

### 13.1 Базовые условия и методика расчетов

По данному проекту горизонт планирования составляет 23 года. Планирование осуществлялось по годам разработки месторождения. Ставки налогов и других обязательных платежей приняты согласно налоговому кодексу Республики Казахстан, по состоянию на 2024 год.

Таблица 13.1 - Ставки налогов и обязательных платежей

Название налога	Налогооблагаемая база	Периодичность выплат	Ставка, %
Корпоративный подоходный налог	Налогооблагаемый доход	Ежемесячно, авансовыми платежами	20%
Налог на добавленную стоимость	Добавленная стоимость		12%
Налог на землю	Площадь земли	ежегодно	тенге за га
социальный налог	ФОТ	Ежемесячно	11%
Медицинское страхование	ФОТ	ежемесячно	3%
профессиональные пенсионные взносы	ФОТ	ежемесячно	5%
социальные отчисления	ФОТ	ежемесячно	5%
Налог на имущество	Имущество	ежегодно	1,50%
Налог на транспорт	Объем двигателя	ежегодно	МРП
Налог на добычу золота	Стоимость погашенных запасов от цены на ЛБМ	Реализация товарной продукции	7,5%
Налог на добычу серебра			7,5%



### 13.2 Расчет инвестиционных издержек

Общий объем инвестиционных вложений, в проект планируются в сумме 4 027 тыс. долларов без учета НДС, с учетом реновации основного и вспомогательного оборудования.

Структура инвестиционных вложений представлена в таблице 13.2 по годам отработки в Приложении 1.

### 13.3 Источники и условия финансирования

Для реализации проекта планируется привлечение собственных средств в размере 4 027 тыс.USD, в том числе:

- ✓ приобретение горнотранспортного оборудования на сумму 3 216 тыс. USD, с учетом реновации основного и вспомогательного оборудования;
- ✓ приобретение мобильных вагончиков, дробильно-сортировочного комплекса, дороги на сумму 811 тыс. USD.

Структура инвестиционных вложений представлена в таблице 13.2 по годам отработки в Приложении 1.

Таблица 13.2 – Структура инвестиционных вложений

Название статьи	Ед. измерения	Всего
Здания и сооружения	тыс.USD	811
Машины и оборудование	тыс.USD	3 216
<b>Всего капитальных вложений</b>		<b>4 027</b>
<b>Источники финансирования</b>		-
привлечение заемных средств	тыс.USD	-
вложение собственных средств	тыс.USD	4 027
реинвестирование прибыли от текущей деятельности	тыс.USD	-
долгосрочные финансовые инвестиции	тыс.USD	-
<b>Итого</b>	тыс.USD	<b>4 027</b>

### 13.4 Капитальные затраты

С целью реконструкции обогатительной фабрики планируется приобретение горно-транспортного и вспомогательного оборудования на сумму 3 216 тыс. USD.

Перечень необходимого оборудования для разработки месторождения и транспортировки руды и вскрыши приведен в Главе 3 Проекта.

Типоразмер и количество оборудования выбраны с учетом обеспечения заданной производственной мощности карьера и обогатительной фабрики.

Перечень необходимого оборудования для разработки месторождения приведен в таблице 13.3. и Приложении 1.



Таблица 13.3. – Список оборудования

Название статьи	Ед. измерения	Стоим. за ед, тыс.USD	приобретаемое кол-во, ед.	Всего
<b>Машины и оборудование</b>				
Буровой станок Atlas Copco ROC L8	тыс.USD	100	1	300
экскаватор типа SDLG E6650FEH	тыс.USD	320	1	960
самосвалы типа HOWO ZZ5707V3840L, 50 тонн	тыс.USD	114	3	684
Экскаватор 0,58 куб.м. Sany SY155W	тыс.USD	91	1	182
Бульдозер	тыс.USD	93	1	186
Водовозка для бытовой и технической воды	тыс.USD	24	1	48
Вахтовка ПА3, УАЗ	тыс.USD	44	1	88
Легковой автомобиль УАЗ-Патриот пикап	тыс.USD	30	1	60
Поливомоечная машина БелАЗ	тыс.USD	60	1	120
КамАЗ Автотопливозаправщик 6X6	тыс.USD	77	1	154
Автомобиль санитарный УАЗ-396295-520	тыс.USD	20	1	40
Снегоуборочная машина	тыс.USD	51	1	102
Прочие, неучтенные затраты	тыс.USD	10%		292
<b>Итого</b>	тыс.USD			<b>3 216</b>

Стоимость оборудования принята на основании ценовых предложений предприятий-поставщиков (без учета НДС), при этом выделено дополнительно допущение в виде позиции «Прочее (10% с учетом изменения цен)», на случай изменения цен на оборудование.

Средний срок принят для основного оборудования 7 лет и вспомогательного оборудования принят 10 лет.

### 13.5 Амортизационные отчисления

Расчет амортизационных отчислений технологического и вспомогательного оборудования, зданий и сооружений предприятия осуществляется по производственному методу с использованием предельных ставок амортизационных групп, устанавливаемых Налоговым кодексом.

Таблица 13.4 - Ставки амортизационных отчислений

Название статьи	Норма амортизации, %	
	пред.	прим.
<b>Приобретаемые ОС</b>		
здания и сооружения	15	15
машины и оборудование	25	20
Прочие	15	25
<b>Итого</b>		

Амортизационные отчисления по годам разработки представлены в Приложении 2.

### 13.6 Потребность в трудовых ресурсах

Численность работающих определена по нормативам технологического проектирования, исходя из принятой мощности и режима работы предприятия с учетом применяемых технологических процессов, количества рабочих мест, нормативов и норм обслуживания, сменности производства. При этом приняты допущения при численности персонала служащих, административного и вспомогательного персонала, который был принят по основанию работы аналогичных месторождений. Производственный персонал рассчитан на основании заимствованной техники и технологии при разработке месторождения.

Режим работы рудника принят круглогодичный вахтовый, в две смены, 365 дней в году.

Продолжительность вахты (15 дней) и смены (12 часов) установлены в соответствии с законодательством РК с учетом обеспечения производственных показателей. При работе вахтовым методом предусматривается вахтовая надбавка, дорожная надбавка, обязательные выплаты по Трудовому кодексу РК за работу в ночное время и праздничные дни.

Полная списочная численность и фонд заработной платы представлены в Приложении 3.

### 13.7 Эксплуатационные затраты

При формировании общих затрат, учтены следующие компоненты:

- переменные или прямые расходы, которые непосредственно связаны с объемом добычи руды;
- общие или постоянные издержки, которые не связаны с объемом добычи и производства продукции и относительно стабильны от периода к периоду.

Все прямые затраты по добыче и производству продукции были спрогнозированы на основе данных по действующим, реализованным проектам.

Нормы расхода материалов, ГСМ и прочее приняты с учетом характеристик выбранного оборудования, времени работы и объема горной массы по месторождению согласно:

- методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки;

Буровзрывные работы будут выполняться подрядной организацией, имеющей собственное оборудование и специалистов по взрывным работам.

Типоразмер и количество оборудования выбраны с учетом обеспечения заданной производственной мощности карьера.

Стоимость вспомогательных материалов на выемочно-погрузочных, транспортных и вспомогательных работах является допущением и приняты, исходя из сложившегося уровня цен на предприятиях – аналогах.

Административно-управленческие расходы приняты в размере 10% от переменных затрат, что является допущением может варьироваться на основании затрат компании.

Расчет затрат на освоение месторождения по годам отработки приведен в Приложении 4.



### 13.8 Затраты на выполнение обязательств недропользователя

✓ В период проведения добычи ежегодно финансировать подготовку и переподготовку граждан Республики Казахстан в размере не менее одного процента от расходов на добычу, предусмотренных Рабочей программой.

✓ Финансирование научно-исследовательских, научно-технические и опытно-конструкторских работ не менее одного процента от совокупного годового дохода по итогам предыдущего года.

✓ Отчисления в Ликвидационный фонд с Планом ликвидации составят 268 945 тыс. тенге за весь период отработки по Проекту (23 года) или 560 тыс. \$.

Расчет затрат на освоение месторождения по годам отработки, контрактные обязательства, налоги и отчисления в бюджет представлены в Приложении 4,5.

### 13.9 Себестоимость

На основании расчетов получены данные по себестоимости работы предприятия.

Средняя себестоимость добычи 1 тонны руды за рассмотренный период составит - 22,9 \$/t руды.

Таблица 13.5– Себестоимость

Наименование материалов	Ед. изм.	Сумма затрат
Буровзрывные работы	тыс.USD	6 706
Эксплуатация	тыс.USD	3 047
Транспортировка руды, вскрыши	тыс.USD	5 772
Затраты на вспомогательное оборудование	тыс.USD	3 105
з/п производственного персонала	тыс.USD	15 082
общецеховые расходы	тыс.USD	337
Непредвиденные (10%)	тыс.USD	1 542
<b>Итого себестоимость</b>	тыс.USD	<b>35 592</b>
Объем добычи руды открытым способом	тыс.тн.	2 605
<b>Производственная себестоимость добычи руды</b>	<b>USD/тн.</b>	<b>13,7</b>
Административные затраты	тыс.USD	3 559
амортизация	тыс.USD	3 845
Обязательства недропользователя	тыс.USD	1 536
Налоги	тыс.USD	15 248
<b>Общая себестоимость добычи руды</b>	тыс.USD	<b>59 780</b>
Себестоимость добычи		22,9



## **13.10 Финансовый анализ проекта**

### *13.10.1 Расчет доходов от продаж и чистой прибыли*

Суммарно доходы за весь период планируются в сумме 62 769 тыс.USD.

Выручка формируется за счет реализации золотосодержащей руды. Стоимость реализации цена договорная.

Прогноз доходов от реализации концентрата по годам отработки представлен в Приложении 6.

### *13.10.2 Прогноз потока денежной наличности и прогноз отчета о прибылях и убытках*

#### *13.10.2.1 Прогноз отчета о прибылях и убытках*

Отчет о прибылях и убытках – наиболее распространенная форма оценки результатов деятельности предприятия. Результат вычислений показывает прибыльность или убыточность проекта посредством отражения операционной деятельности проекта.

Сделанные расчеты отражены в таблице "Прогноз отчета о прибылях и убытках". Накопленная нераспределенная прибыль на конец периода планирования составит 2 391 тыс.USD. Анализ отчета о прибылях и убытках подтверждает прибыльность настоящего проекта.

Отчет о прибылях и убытках по годам отработки представлен в Приложении 7.

#### *13.10.2.2 Прогноз потоков денежных средств*

В таблице "Прогноз движения потоков денежных средств" отражены все поступления и расходования денежных средств, происходящие в процессе планируемой деятельности предприятия за определенный период. Такой прогноз позволяет предвидеть нехватку или излишек денежных средств до их возникновения. (Приложение 8)

В конце периода планирования по данному проекту чистый накопленный остаток денежных средств составит 2 391 тыс. USD. Полученные результаты свидетельствуют о достаточности денежных средств для покрытия всех расходов проекта.

### *13.10.3 Анализ эффективности проекта*

Для анализа проекта при проведении финансово-экономических расчетов использовался чистый денежный поток, генерируемый в процессе его реализации, показатели чистого приведенного дохода, внутренней нормы рентабельности проекта, простой и дисконтированный периоды окупаемости проекта.



В целях учета влияния на чистый поток платежей временного фактора (альтернативного варианта вложения инвестиций), при проведении расчетов показателей эффективности, применялась норма (ставка) дисконтирования, равная 12% годовых, равная ставке рефинансирования.

Для расчета показателя чистого приведенного дохода (NPV) и других показателей эффективности, основанных на дисконтированных оценках, использовались специально разработанные статистические таблицы.

#### *Чистый дисконтированный (приведенный) доход – Net Present Value (NPV)*

Чистый приведенный доход представляет собой оценку сегодняшней стоимости потока будущего дохода и равна приведенной стоимости будущих поступлений, дисконтированных с помощью соответствующей процентной ставки, за вычетом приведенной стоимости затрат.

Рассчитанное значение NPV при ставке дисконтирования 12% равно 178 тыс. USD, что показывает прибыльность проекта.

#### *Внутренняя норма прибыли, инвестиции (IRR)*

Наиболее часто используемым показателем для оценки эффективности инвестиций является внутренняя норма доходности (IRR) (Internal rate of return), за которую принимается такое значение коэффициента дисконтирования, при котором NPV проекта равен нулю.

Проект считается приемлемым, если рассчитанное значение IRR не ниже требуемой нормы. Значение IRR равно 15% показывает эффективность проекта.

#### *Индекс рентабельности инвестиций (PI)*

Индекс рентабельности инвестиций (PI) – отношение приведенных доходов к приведенным на ту же дату инвестиционным расходам. В отличие от чистого приведенного эффекта (NPV) индекс рентабельности является относительным показателем. Благодаря этому он очень удобен при выборе одного проекта из ряда альтернативных, имеющих примерно одинаковое значение NPV, либо при комплектации портфеля инвестиций. В настоящем проекте PI имеет значение 21.

#### *Коэффициент эффективности инвестиций (ARR)*

ARR – коэффициент эффективности инвестиций – отношения среднегодовой прибыли к средней величине инвестиций. В данном проекте ARR равен 4,6%.

#### *Простая норма прибыли (SRR)*

Простая норма прибыли определяется как коэффициент годовой чистой прибыли на общую сумму инвестиций. Данный показатель часто рассчитывается только для одного года, обычно – года производства на полную мощность. Норма прибыли составляет 2,3%.

#### *Срок окупаемости проекта (PP)*

Одним из широко распространенных в международной практике методов анализа целесообразности инвестиций является метод определения срока окупаемости инвестиций (payback period). Срок окупаемости представляет период времени, в течение которого инвестиции должны быть возвращены за счет доходов. Срок окупаемости составляет 5 лет.



### 13.11 Выводы

Данный проект предполагает промышленную разработку месторождения Алкамерген, с получением товарной продукции в виде золотосодержащей руды.

В конце периода планирования по данному проекту чистый накопленный остаток денежных средств составит 2 391 тыс. USD. Полученные результаты свидетельствуют о достаточности денежных средств для покрытия всех расходов проекта.

### Приложения к ТЭЧ

Приложение 1 – Распределение инвестиций по годам отработки месторождения

Приложение 2 – Таблица Амортизационные отчисления

Приложение 3 – Фонд заработной платы персонала и график набора

Приложение 4 – Прогноз расходов

Приложение 5 – Налоги и отчисления в бюджет

Приложение 6 – Прогноз доходов

Приложение 7 – Отчет о прибылях и убытках

Приложение 8 – Отчет о движениях денежных средств

Приложение 9 – Финансово-экономическая модель



## Приложение 1 – Распределение инвестиций по годам обработки месторождения

Название статьи	Ед. измерения	Стоим. за ед, тыс.USD	приобретаемое кол-во, ед.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
<b>Здания и сооружения</b>														
Передвижной мобильный вагончик	тыс.USD	9	2	31	18,3									
Мобильный душевой комплекс	тыс.USD	3	1	6	3,3									
Автодорога, карьер	тыс.USD	68	2	254	149,6									
Дробильно-сортировочный комплекс	тыс.USD	262	1	446	262,3									
Прочие,10%	тыс.USD	10%		74	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Итого</b>	тыс.USD			<b>811</b>	<b>476,8</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Машины и оборудование</b>														
Буровой станок Atlas Copco ROC L8	тыс.USD	100	1	300	100	-	-	-	-	-	100	-	-	-
экскаватор типа SDLG E6650FEH	тыс.USD	320	1	960	320	-	-	-	-	-	320	-	-	-
самосвалы типа HOWO ZZ5707V3840L, 50 тонн	тыс.USD	114	3	684	114	114	-	114	-	-	-	114	114	-
Экскаватор 0,58 куб.м. Sany SY155W	тыс.USD	91	1	182	91									91
Бульдозер	тыс.USD	93	1	186	93									93
Водовозка для бытовой и технической воды	тыс.USD	24	1	48	24									24
Вахтовка ПАЗ, УАЗ	тыс.USD	44	1	88	44									44
Легковой автомобиль УАЗ-Патриот пикап	тыс.USD	30	1	60	30									30
Поливомоечная машина БелАЗ	тыс.USD	60	1	120	60									60
КамАЗ Автотопливозаправщик 6Х6	тыс.USD	77	1	154	77									77
Автомобиль санитарный УАЗ-396295-520	тыс.USD	20	1	40	20									20
Снегоуборочная машина	тыс.USD	51	1	102	51									51
Прочие, неучтенные затраты	тыс.USD	10%		292	102	11	-	11	-	-		11		102
<b>Итого</b>	тыс.USD			<b>3 216</b>	<b>1 126</b>	<b>125</b>	-	<b>125</b>	-	-	<b>420</b>	<b>125</b>	<b>114</b>	<b>592</b>
<b>Всего капитальных вложений</b>														
				<b>4 027</b>	<b>1 603</b>	<b>125</b>	-	<b>125</b>	-	-	<b>420</b>	<b>125</b>	<b>114</b>	<b>592</b>
<b>Источники финансирования</b>														
привлечение заемных средств	тыс.USD			-										
вложение собственных средств	тыс.USD			4 027	1 603	125	-	125	-	-	420	125	114	592
реинвестирование прибыли от текущей деятельности	тыс.USD			-										
долгосрочные финансовые инвестиции	тыс.USD			-										
<b>Итого</b>	тыс.USD			<b>4 027</b>	<b>1 603</b>	<b>125</b>	-	<b>125</b>	-	-	<b>420</b>	<b>125</b>	<b>114</b>	<b>592</b>

## Продолжение Приложение 1 – Распределение инвестиций по годам отработки месторождения

Название статьи	Ед. измерения	Стоим. за ед, тыс.USD	приобретаемое кол-во, ед.	11 год	12 год	13 год	14 год	15 год	16 год	17 год	18 год	19 год	20 год	21 год	22 год	23 год
<b>Здания и сооружения</b>																
Передвижной мобильный вагончик	тыс.USD	9	2		13											
Мобильный душевой комплекс	тыс.USD	3	1		2											
Автодорога, карьер	тыс.USD	68	2		105											
Дробильно-сортировочный комплекс	тыс.USD	262	1		184											
Прочие,10%	тыс.USD	10%		-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Итого</b>	тыс.USD			-	333,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Машины и оборудование</b>																
Буровой станок Atlas Copco ROC L8	тыс.USD	100	1	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
экскаватор типа SDLG E6650FEH	тыс.USD	320	1	-	-	-	320	-	-	-	-	-	-	-	-	-
самосвалы типа HOWO ZZ5707V3840L, 50 тонн	тыс.USD	114	3	-	-	-	-	-	114	-	-	-	-	-	-	-
Экскаватор 0,58 куб.м. Sany SY155W	тыс.USD	91	1													
Бульдозер	тыс.USD	93	1													
Водовозка для бытовой и технической воды	тыс.USD	24	1													
Вахтовка ПАЗ, УАЗ	тыс.USD	44	1													
Легковой автомобиль УАЗ-Патриот пикап	тыс.USD	30	1													
Поливомоечная машина БелАЗ	тыс.USD	60	1													
КамАЗ Автотопливозаправщик 6X6	тыс.USD	77	1													
Автомобиль санитарный УАЗ-396295-520	тыс.USD	20	1													
Снегоуборочная машина	тыс.USD	51	1													
Прочие, неучтенные затраты	тыс.USD	10%			-	-	42		11	-	-	-	-	-	-	-
<b>Итого</b>	тыс.USD				-	-	462		125	-	-	-	-	-	-	-
<b>Всего капитальных вложений</b>				-	334	-	462		125	-	-	-	-	-	-	-
<b>Источники финансирования</b>																
привлечение заемных средств	тыс.USD									-	-	-	-	-	-	-
вложение собственных средств	тыс.USD			-	334	-	462	-	125	-	-	-	-	-	-	-
реинвестирование прибыли от текущей деятельности	тыс.USD															
долгосрочные финансовые инвестиции	тыс.USD															
<b>Итого</b>	тыс.USD			-	334	-	462	-	125	-	-	-	-	-	-	-



## Приложение 2 – Таблица Амортизационные отчисления

Название статьи	Первоначальная стоимость	Норма амортизации		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		пред.	прим.										
<b>Приобретаемые ОС</b>		Налоговый метод начисления											
здания и сооружения	811	15%	15%	477	-	-	-	-	-	-	-	-	-
амортизируемые ОС				477	405	344	293	249	212	180	153	130	110
амортизация	752			72	61	52	44	37	32	27	23	19	17
остаточная стоимость				405	344	293	249	212	180	153	130	110	94
машины и оборудование	3 216	25%	20%	<b>1 126</b>	<b>125</b>	-	<b>125</b>	-	-	<b>420</b>	<b>125</b>	<b>114</b>	<b>592</b>
амортизируемые ОС				1 126	1 027	821	782	626	501	821	782	739	1 184
амортизация	3 094			225	205	164	156	125	100	164	156	148	237
остаточная стоимость				901	821	657	626	501	401	656	625	592	947
прочие	-	25%	25%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
амортизируемые ОС				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
амортизация	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
остаточная стоимость				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Итого амортизация</b>	<b>3 845</b>			<b>297</b>	<b>266</b>	<b>216</b>	<b>200</b>	<b>163</b>	<b>132</b>	<b>191</b>	<b>179</b>	<b>167</b>	<b>253</b>

## Продолжение Приложение 2 – Таблица Амортизационные отчисления

Название статьи	Первоначальная стоимость	Норма амортизации		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		пред.	прим.													
<b>Приобретаемые ОС</b>		Налоговый метод начисления														
здания и сооружения	811	15%	15%	-	<b>334</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
амортизируемые ОС				94	414	351	299	254	216	183	156	133	113	96	81	69
амортизация	752			14	62	53	45	38	32	28	23	20	17	14	12	10
остаточная стоимость				80	351	299	254	216	183	156	133	113	96	81	69	59
машины и оборудование	3 216	25%	20%	-	-	-	<b>462</b>	-	<b>125</b>	-	-	-	-	-	-	-
амортизируемые ОС				947	758	606	947	758	731	585	468	375	300	240	192	153
амортизация	3 094			189	152	121	189	152	146	117	94	75	60	48	38	31
остаточная стоимость				758	606	485	758	606	585	468	375	300	240	192	153	123
прочие	-	25%	25%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
амортизируемые ОС				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
амортизация	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
остаточная стоимость				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Итого амортизация</b>	<b>3 845</b>			<b>204</b>	<b>214</b>	<b>174</b>	<b>234</b>	<b>190</b>	<b>179</b>	<b>145</b>	<b>117</b>	<b>95</b>	<b>77</b>	<b>62</b>	<b>51</b>	<b>41</b>

## Приложение 3 – Фонд заработной платы персонала и график набора

Название статьи	Среднемес.фонд з/п, USD	Кол-во	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Административно-управленческий персонал</b>												
Директор рудника	3 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Главный инженер	2 500	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Административно-хозяйственный отдел</b>												
Администратор	700	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Офис-менеджер	650	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>ОТиТБ</b>												
Инженер по ТБ	1 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Инженер эколог	1 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Итого</b>	<b>8 850</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Производственный персонал</b>		<b>41</b>	<b>41</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>
Горный мастер	1 000	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Машинист буровой установки	800	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Помощник машиниста буровой установки	600	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Машинист экскаватора	800	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Помощник машиниста экскаватора	600	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Водитель автосамосвала	800	12	4	8	8	12	12	12	8	8	8	8
Помойник машиниста самосвала	600	12	4	8	8	12	12	12	8	8	8	8
Водители хозмашин, спецмашин	750	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Пробораздельщик	650	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Разнорабочий	300	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>Геолого-топографический отдел</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
Главный геолог	1 500	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Главный маркшейдер	1 500	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Участковый геолог	900	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Участковый маркшейдер	900	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Инженер геотехник	1 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Инженер гидрогеолог	1 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Отборщик проб	450	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>Ремонтно-механический участок</b>			<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Начальник ремонтного участка	900	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Заместитель ремонтного участка	650	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Слесарь	600	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Складское хозяйство</b>			<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Дежурный на складе ГСМ	750	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Кладовщик	800	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Рабочий	500	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Служба безопасности</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
Начальник службы безопасности	900	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Старший смены	450	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Охранник	350	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
<b>Всего</b>			<b>92</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Фонд заработной платы, тыс.USD			394,5	856,2	856,2	923,4	923,4	923,4	856,2	856,2	856,2	856,2
без учета налогов			325,1	705,5	705,5	760,9	760,9	760,9	705,5	705,5	705,5	705,5



## Продолжение Приложение 3 – Фонд заработной платы персонала и график набора

Название статьи	Среднемес.фонд з/п, USD	Кол-во	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<b>Административно-управленческий персонал</b>															
Директор рудника	3 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Главный инженер	2 500	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Административно-хозяйственный отдел</b>															
Администратор	700	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Офис-менеджер	650	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>ОТиТБ</b>															
Инженер по ТБ	1 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Инженер эколог	1 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Итого</b>	<b>8 850</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Производственный персонал</b>		<b>41</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>49</b>	<b>41</b>
Горный мастер	1 000	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Машинист буровой установки	800	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Помощник машиниста буровой установки	600	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Машинист экскаватора	800	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Помощник машиниста экскаватора	600	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Водитель автосамосвала	800	12	8	8	8	8	4	4	4	4	4	4	4	8	4
Помощник машиниста самосвала	600	12	8	8	8	8	4	4	4	4	4	4	4	8	4
Водители хозмашин, спецмашин	750	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Пробораздельщик	650	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Разнорабочий	300	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>Геолого-топографический отдел</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
Главный геолог	1 500	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Главный маркшейдер	1 500	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Участковый геолог	900	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Участковый маркшейдер	900	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Инженер геотехник	1 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Инженер гидрогеолог	1 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Отборщик проб	450	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>Ремонтно-механический участок</b>			<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Начальник ремонтного участка	900	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Заместитель ремонтного участка	650	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Слесарь	600	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Складское хозяйство</b>			<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Дежурный на складе ГСМ	750	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Кладовщик	800	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Рабочий	500	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Служба безопасности</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
Начальник службы безопасности	900	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Старший смены	450	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Охранник	350	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
<b>Всего</b>			<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>92</b>	<b>100</b>	<b>92</b>						
Фонд заработной платы, тыс.USD			856,2	856,2	856,2	856,2	789	789	789	789	789	789	789	856,2	197,25
без учета налогов			705,5	705,5	705,5	705,5	650,1	650,1	650,1	650,1	650,1	650,1	650,1	705,5	162,5



## Приложение 4 – Прогноз расходов

Название статьи	Цена USD без НДС	ед.изм.	Всего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Открытые горные работы</b>													
объем горной массы		тыс.куб.м.	11 415	448	886	881	861	846	816	716	646	631	620
объем отгружаемой вскрыши		тыс.куб.м.	9 847	425	830	825	805	790	760	660	590	575	550
объем добываемой руды		тыс.тн.	2 605	50	120	120	120	120	120	120	120	120	120
		тыс.куб.м.	1 018	20	47	47	47	47	47	47	47	47	47
<b>Эксплуатационные затраты</b>													
<b>Буровзрывные работы (подрядчик)</b>		тыс.USD											
Дизельное топливо	0,54	тыс.USD	2 045	82	162,0	161,1	157,5	154,8	149,4	131,4	118,8	116,1	111,6
расход ДТ		тыс.л	3 791	152	300,4	298,7	292,0	287,0	277,0	243,6	220,2	215,2	206,8
Масла и смазочные материалы	1,77	тыс.USD	201	8	15,9	15,8	15,5	15,2	14,7	12,9	11,7	11,4	11,0
Расход в год, тонн		тыс.л	114	4,5	9,0	9,0	8,8	8,6	8,3	7,3	6,6	6,5	6,2
ВВ	0,58	тыс.USD	3 851	155,1	306,9	305,2	298,3	293,1	282,8	248,4	224,3	219,1	210,5
Расход в год, тонн		тонн	6 639	267,4	529,1	526,2	514,3	505,4	487,6	428,3	386,7	377,8	363,0
Прочие	10%	тыс.USD	610	24	48	48	47	46	45	39	35	35	33
<b>ИТОГО</b>		тыс.тенге	<b>6 706</b>	<b>269,42</b>	<b>533,34</b>	<b>530,36</b>	<b>518,43</b>	<b>509,49</b>	<b>491,60</b>	<b>431,98</b>	<b>390,24</b>	<b>381,30</b>	<b>366,40</b>
<b>Эксплуатация</b>													
Дизельное топливо	0,54	тыс.USD	2 522	99	195,8	194,7	190,3	187,0	180,4	158,3	142,8	139,5	137,1
расход ДТ		тыс.л	4 676	184	363,0	361,0	352,8	346,6	334,4	293,4	264,7	258,6	254,1
Масла и смазочные материалы	1,77	тыс.USD	248	10	19,2	19,1	18,7	18,4	17,7	15,6	14,0	13,7	13,5
Расход в год, тонн		тыс.л	140	6	11	11	11	10	10	9	8	8	8
Прочие	10%	тыс.USD	277	11	21,5	21,4	20,9	20,5	19,8	17,4	15,7	15,3	15,1
<b>ИТОГО</b>		тыс.тенге	<b>3 047</b>	<b>120</b>	<b>236,6</b>	<b>235,2</b>	<b>229,9</b>	<b>225,9</b>	<b>217,9</b>	<b>191,2</b>	<b>172,5</b>	<b>168,5</b>	<b>165,6</b>
<b>Транспортировка руды, вскрыши</b>													
Автошины	1 113	тыс.USD	68	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4
комплектов		шт	70	2	4	4	4	4	5	4	4	4	4
Дизельное топливо	0,54	тыс.USD	4 334	134	277	287	294	299	301	276	259	264	261
Расход в год		тыс. л	8 034	249	513,7	532,3	544,2	555,0	558,1	510,7	479,8	490,0	484,3
Масла и смазочные материалы	1,77	тыс.USD	710	22	45	47	48	49	49	45	42	43	43
Расход в год		тыс. л	402	12	26	27	27	28	28	26	24	25	24
Прочие	10%	тыс.USD	511	15,8	32,6	33,8	34,6	35,3	35,5	32,5	30,5	31,2	30,8
<b>ИТОГО</b>		тыс.USD	<b>5 772</b>	<b>173,3</b>	<b>358,4</b>	<b>371,6</b>	<b>380,1</b>	<b>387,9</b>	<b>390,2</b>	<b>357,2</b>	<b>335,6</b>	<b>342,9</b>	<b>339,0</b>
<b>Затраты на вспомогательное оборудование</b>	20%	тыс.USD	<b>3 105</b>	<b>112</b>	<b>226</b>	<b>227</b>	<b>226</b>	<b>225</b>	<b>220</b>	<b>196</b>	<b>180</b>	<b>179</b>	<b>174</b>
<b>ИТОГО</b>		тыс.USD	<b>18 631</b>	<b>675</b>	<b>1 354</b>	<b>1 365</b>	<b>1 354</b>	<b>1 348</b>	<b>1 320</b>	<b>1 176</b>	<b>1 078</b>	<b>1 071</b>	<b>1 045</b>
<b>Прочие затраты</b>													
з/п производственного персонала		тыс.USD	15 082	325	706	706	761	761	761	706	706	706	706
общецеховые расходы	1%	тыс.USD	337	10	21	21	21	21	21	19	18	18	18
<b>Всего прочих затрат по карьере</b>		тыс.USD	<b>15 419</b>	<b>335</b>	<b>726</b>	<b>726</b>	<b>782</b>	<b>782</b>	<b>782</b>	<b>724</b>	<b>723</b>	<b>723</b>	<b>723</b>
непредвиденные затраты	10%	тыс.USD	1 542	34	73	73	78	78	78	72	72	72	72
<b>ИТОГО</b>		тыс.USD	<b>16 961</b>	<b>369</b>	<b>799</b>	<b>799</b>	<b>860</b>	<b>860</b>	<b>860</b>	<b>797</b>	<b>796</b>	<b>796</b>	<b>795</b>
<b>Всего эксплуатационных затрат на добычу</b>		тыс.USD	<b>35 592</b>	<b>1 043</b>	<b>2 153</b>	<b>2 164</b>	<b>2 214</b>	<b>2 208</b>	<b>2 179</b>	<b>1 973</b>	<b>1 874</b>	<b>1 867</b>	<b>1 841</b>
			<b>0</b>										
<b>Всего эксплуатационных затрат</b>		тыс.USD	<b>35 592</b>	<b>1 043</b>	<b>2 153</b>	<b>2 164</b>	<b>2 214</b>	<b>2 208</b>	<b>2 179</b>	<b>1 973</b>	<b>1 874</b>	<b>1 867</b>	<b>1 841</b>



Название статьи	Цена USD без НДС	ед.изм.	Всего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Административные затраты и обязательства недропользователя</b>													
административно-управленческие расходы	10%	тыс.USD	3 559	104	215	216	221	221	218	197	187	187	184
амортизация		тыс.USD	3 845	297	266	216	200	163	132	191	179	167	253
обучение казахстанских кадров (НК)	1%	тыс.USD	353		10	22	22	22	22	22	20	19	19
отчисления в ликвидационный фонд -план ликвидации		тыс.USD	560	28	28	28	28	28	28	28	28	16	16
отчисления на НИОКР	1%	тыс.USD	622		19	37	39	40	38	37	34	32	31
<b>Всего затрат</b>		<b>тыс.USD</b>	<b>8 940</b>	429	539	518	510	473	438	475	448	421	504
<b>Затраты по добыче руды, без учета налогов</b>		<b>тыс.USD</b>	<b>44 532</b>	1 473	2 691	2 682	2 725	2 681	2 617	2 449	2 322	2 288	2 344

#### Продолжение Приложение 4 – Прогноз расходов

Название статьи		ед.изм.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<b>Открытые горные работы</b>															
объем горной массы		тыс.м <sup>3</sup>	545	515	475	396	301	286	266	236	216	206	201	335	85
объем отгружаемой вскрыши		тыс.м <sup>3</sup>	475	445	405	330	235	220	200	170	150	140	125	120	22
объем добываемой руды		тыс.т	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	35
		тыс.м <sup>3</sup>	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	14
<b>Эксплуатационные затраты</b>															
<b>Буровзрывные работы (подрядчик)</b>		тыс.\$													
Дизельное топливо	0,54	тыс.\$	98,1	92,7	85,4	71,9	54,8	52,1	48,5	43,1	39,5	37,7	35,0	34,1	7,7
расход ДТ		тыс.л	181,8	171,8	158,4	133,3	101,6	96,6	89,9	79,9	73,2	69,9	64,9	63,2	14,2
Масла и смазочные материалы	1,77	тыс.\$	9,6	9,1	8,4	7,1	5,4	5,1	4,8	4,2	3,9	3,7	3,4	3,3	0,8
Расход в год, тонн		тыс.л	5,5	5,2	4,8	4,0	3,0	2,9	2,7	2,4	2,2	2,1	1,9	1,9	0,4
ВВ	0,58	тыс.\$	184,7	174,4	160,7	134,8	102,2	97,0	90,1	79,8	72,9	69,5	64,3	62,6	13,9
Расход в год, тонн		тонн	318,5	300,7	277,0	232,5	176,1	167,2	155,4	137,6	125,7	119,8	110,9	107,9	24,0
Прочие	10%	тыс.\$	29	28	25	21	16	15	14	13	12	11	10	10	2
<b>ИТОГО</b>		тыс.\$	<b>321,68</b>	<b>303,79</b>	<b>279,94</b>	<b>235,23</b>	<b>178,59</b>	<b>169,64</b>	<b>157,72</b>	<b>139,83</b>	<b>127,91</b>	<b>121,95</b>	<b>113,00</b>	<b>110,02</b>	<b>24,53</b>
<b>Экскавация</b>															
Дизельное топливо	0,54	тыс.\$	120,5	113,9	105,0	87,4	66,4	63,1	58,7	52,1	47,6	45,4	44,3	74,0	18,8
расход ДТ		тыс.л	223,4	211,1	194,7	162,1	123,1	117,0	108,8	96,5	88,3	84,2	82,2	137,2	34,8
Масла и смазочные материалы	1,77	тыс.\$	11,8	11,2	10,3	8,6	6,5	6,2	5,8	5,1	4,7	4,5	4,4	7,3	1,8
Расход в год, тонн		тыс.л	7	6	6	5	4	4	3	3	3	3	2	4	1
Прочие	10%	тыс.\$	13,2	12,5	11,5	9,6	7,3	6,9	6,4	5,7	5,2	5,0	4,9	8,1	2,1
<b>ИТОГО</b>		тыс.\$	<b>145,6</b>	<b>137,6</b>	<b>126,9</b>	<b>105,6</b>	<b>80,3</b>	<b>76,2</b>	<b>70,9</b>	<b>62,9</b>	<b>57,6</b>	<b>54,9</b>	<b>53,6</b>	<b>89,4</b>	<b>22,7</b>
<b>Транспортировка руды, вскрыши</b>															
Автошины	1 113	тыс.\$	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	3	1
комплектов		шт	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1
Дизельное топливо	0,54	тыс.\$	238	230	214	183	139	133	127	114	106	103	94	94	20
Расход в год		тыс. л	440,7	426,3	397,2	338,9	258,0	246,9	234,6	211,4	196,8	191,5	175,0	173,9	37,2
Масла и смазочные материалы	1,77	тыс.\$	39	38	35	30	23	22	21	19	17	17	15	15	3
Расход в год		тыс. л	22	21	20	17	13	12	12	11	10	10	9	9	2
Прочие	10%	тыс.\$	28,1	27,1	25,3	21,6	16,4	15,7	15,0	13,5	12,6	12,2	11,2	11,2	2,4



Название статьи		ед.изм.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<b>ИТОГО</b>		тыс.\$	<b>308,6</b>	<b>298,6</b>	<b>278,4</b>	<b>237,5</b>	<b>180,9</b>	<b>173,2</b>	<b>164,6</b>	<b>148,4</b>	<b>138,1</b>	<b>134,5</b>	<b>123,0</b>	<b>123,5</b>	<b>26,5</b>
<i>Затраты на вспомогательное оборудование</i>	20%	тыс.\$	<b>155</b>	<b>148</b>	<b>137</b>	<b>116</b>	<b>88</b>	<b>84</b>	<b>79</b>	<b>70</b>	<b>65</b>	<b>62</b>	<b>58</b>	<b>65</b>	<b>15</b>
<b>ИТОГО</b>		тыс.\$	<b>931</b>	<b>888</b>	<b>822</b>	<b>694</b>	<b>528</b>	<b>503</b>	<b>472</b>	<b>421</b>	<b>388</b>	<b>374</b>	<b>348</b>	<b>387</b>	<b>89</b>
<b>Прочие затраты</b>															
з/п производственного персонала		тыс.\$	706	706	706	706	650	650	650	650	650	650	650	706	163
общесеховые расходы	1%	тыс.\$	16	16	15	14	12	12	11	11	10	10	10	11	3
<b>Всего прочих затрат по карьеру</b>		тыс.\$	<b>722</b>	<b>721</b>	<b>721</b>	<b>720</b>	<b>662</b>	<b>662</b>	<b>661</b>	<b>661</b>	<b>661</b>	<b>660</b>	<b>660</b>	<b>716</b>	<b>165</b>
непредвиденные затраты	10%	тыс.\$	72	72	72	72	66	66	66	66	66	66	66	72	17
<b>ИТОГО</b>		тыс.\$	<b>794</b>	<b>794</b>	<b>793</b>	<b>791</b>	<b>728</b>	<b>728</b>	<b>727</b>	<b>727</b>	<b>727</b>	<b>726</b>	<b>726</b>	<b>788</b>	<b>182</b>
<b>Всего эксплуатационных затрат на добычу</b>		тыс.\$	<b>1 725</b>	<b>1 682</b>	<b>1 615</b>	<b>1 486</b>	<b>1 256</b>	<b>1 231</b>	<b>1 199</b>	<b>1 148</b>	<b>1 115</b>	<b>1 100</b>	<b>1 074</b>	<b>1 176</b>	<b>270</b>
<b>Всего эксплуатационных затрат</b>		тыс.\$	<b>1 725</b>	<b>1 682</b>	<b>1 615</b>	<b>1 486</b>	<b>1 256</b>	<b>1 231</b>	<b>1 199</b>	<b>1 148</b>	<b>1 115</b>	<b>1 100</b>	<b>1 074</b>	<b>1 176</b>	<b>270</b>
<b>Административные затраты и обязательства недропользователя</b>															
административно-управленческие расходы	10%	тыс.\$	173	168	162	149	126	123	120	115	111	110	107	118	27
амортизация		тыс.\$	204	214	174	234	190	179	145	117	95	77	62	51	41
обучение казахстанских кадров (НК)	1%	тыс.\$	18	17	17	16	15	13	12	12	11	11	11	11	12
отчисления в ликвидационный фонд -план ликвидации		тыс.\$	16	16	16	16	16	28	28	28	28	28	28	28	28
отчисления на НИОКР	1%	тыс.\$	31	29	29	28	27	24	24	23	22	21	20	19	20
<b>Всего затрат</b>		тыс.\$	<b>442</b>	<b>444</b>	<b>397</b>	<b>443</b>	<b>373</b>	<b>366</b>	<b>329</b>	<b>295</b>	<b>267</b>	<b>247</b>	<b>228</b>	<b>226</b>	<b>128</b>
<b>Затраты по добыче руды, без учета налогов</b>		тыс.\$	<b>2 167</b>	<b>2 126</b>	<b>2 012</b>	<b>1 928</b>	<b>1 629</b>	<b>1 597</b>	<b>1 528</b>	<b>1 443</b>	<b>1 382</b>	<b>1 347</b>	<b>1 302</b>	<b>1 402</b>	<b>398</b>



## Приложение 5 – Налоги и отчисления в бюджет

Название статьи	ед.изм.	Всего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
НДС	тыс.USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
корпоративный подоходный налог	тыс.USD	598	18	35	37	38	36	35	32	31	30	30
налог на имущество	тыс.USD	64	6,08	5,17	4,39	3,73	3,17	2,70	2,29	1,95	1,66	1,41
социальный налог	тыс.USD	1 812	39	85	85	91	91	91	85	85	85	85
медицинское страхование ( статья 27)	тыс.USD	494	11	23	23	25	25	25	23	23	23	23
профессиональные пенсионные взносы	тыс.USD	915	20	43	43	46	46	46	43	43	43	43
обязательства по социальным отчислениям (ОС статья 14)	тыс.USD	915	20	43	43	46	46	46	43	43	43	43
налог на добычу золота	тыс.USD	6 382	154	381	323	323	328	333	323	318	299	253
налог на добычу серебра	тыс.USD	3 633	51	154	439	445	333	314	215	164	154	128
плата за эмиссии	тыс.USD	1 033	25	53	55	57	60	61	57	54	56	58
<b>Итого</b>		<b>15 846</b>	<b>344</b>	<b>821</b>	<b>1 052</b>	<b>1 076</b>	<b>969</b>	<b>955</b>	<b>823</b>	<b>761</b>	<b>733</b>	<b>664</b>

## Продолжение Приложение 5 – Налоги и отчисления в бюджет

Название статьи	ед.изм.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
НДС	тыс.USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
корпоративный подоходный налог	тыс.USD	28	27	26	26	23	23	22	21	20	19	18	19	5
налог на имущество	тыс.USD	1,20	5,27	4,48	3,81	3,24	2,75	2,34	1,99	1,69	1,44	1,22	1,04	0,88
социальный налог	тыс.USD	85	85	85	85	78	78	78	78	78	78	78	85	20
медицинское страхование ( статья 27)	тыс.USD	23	23	23	23	21	21	21	21	21	21	21	23	5
профессиональные пенсионные взносы	тыс.USD	43	43	43	43	39	39	39	39	39	39	39	43	10
обязательства по социальным отчислениям (ОС статья 14)	тыс.USD	43	43	43	43	39	39	39	39	39	39	39	43	10
налог на добычу золота	тыс.USD	257	262	276	285	300	313	308	303	277	256	237	212	59
налог на добычу серебра	тыс.USD	115	99	106	110	121	130	122	112	91	74	73	72	11
плата за эмиссии	тыс.USD	53	53	52	45	35	35	34	31	30	30	30	56	15
<b>Итого</b>		<b>648</b>	<b>641</b>	<b>659</b>	<b>663</b>	<b>660</b>	<b>682</b>	<b>666</b>	<b>647</b>	<b>596</b>	<b>559</b>	<b>538</b>	<b>554</b>	<b>135</b>



## Приложение 6 – Прогноз доходов

Название статьи	ед. изм.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год
Добыча руды	тыс.тн.	2 605	50	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Объем добычи окисленной руды	тыс.тн.	343	50	120	60	60	25	15	13	-	-	-
Количество золота в окисленной руде	кг	214	33	82	36	36	13	8	6	-	-	-
Количество серебра в окисленной руде	кг	7 145	583	1 762	2 030	2 065	574	71	60	-	-	-
Объем добычи сульфидной руды	тыс.тн.	2 262	-	-	60	60	95	105	107	120	120	120
Количество золота в сульфидной руде	кг	1 152	-	-	33	33	57	64	63	68	64	54
Количество серебра в сульфидной руде	кг	34 421	-	-	2 997	3 029	3 235	3 522	2 399	1 873	1 756	1 467
Стоимость руды, себест.+2%	.USD	105%	38	30	32	33	32	31	28	27	26	26
Реализация руды	тыс.USD	62 769	1 888	3 652	3 882	3 951	3 794	3 714	3 401	3 206	3 141	3 127
<b>Всего по предприятию</b>	тыс.USD	62 769	1 888	3 652	3 882	3 951	3 794	3 714	3 401	3 206	3 141	3 127

## Продолжение Приложение 6 – Прогноз доходов

Название статьи	ед. изм.	11 год	12 год	13 год	14 год	15 год	16 год	17 год	18 год	19 год	20 год	21 год	22 год	23 год
Добыча руды	тыс.тн.	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	35
Объем добычи окисленной руды	тыс.тн.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество золота в окисленной руде	кг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество серебра в окисленной руде	кг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Объем добычи сульфидной руды	тыс.тн.	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	35
Количество золота в сульфидной руде	кг	55	56	59	61	64	67	66	65	59	55	51	45	13
Количество серебра в сульфидной руде	кг	1 313	1 134	1 213	1 262	1 383	1 492	1 391	1 282	1 038	850	836	822	128
Стоимость руды, себест.+2%	.USD	24	24	23	22	20	20	19	18	17	17	16	17	16
Реализация руды	тыс.USD	2 926	2 876	2 777	2 694	2 379	2 369	2 281	2 173	2 057	1 981	1 913	2 033	555
<b>Всего по предприятию</b>	тыс.USD	2 926	2 876	2 777	2 694	2 379	2 369	2 281	2 173	2 057	1 981	1 913	2 033	555

## Приложение 7 – Отчет о прибылях и убытках

Название статьи	ед.изм.	Всего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
выручка	тыс.USD	<b>62 769</b>	1 888	3 652	3 882	3 951	3 794	3 714	3 401	3 206	3 141	3 127
себестоимость (без НДС)	тыс.USD	<b>35 592</b>	1 043	2 153	2 164	2 214	2 208	2 179	1 973	1 874	1 867	1 841
<b>Валовая прибыль</b>	<b>тыс.USD</b>	<b>27 178</b>	<b>845</b>	<b>1 499</b>	<b>1 719</b>	<b>1 737</b>	<b>1 586</b>	<b>1 534</b>	<b>1 428</b>	<b>1 332</b>	<b>1 274</b>	<b>1 286</b>
постоянные затраты (без НДС)	тыс.USD	<b>5 095</b>	132	273	302	310	310	306	284	269	253	250
амортизация	тыс.USD	<b>3 845</b>	297	266	216	200	163	132	191	179	167	253
налоги в бюджет	тыс.USD	<b>15 248</b>	326	787	1 015	1 038	932	919	790	731	704	634
<b>Операционная прибыль</b>	<b>тыс.USD</b>	<b>2 989</b>	<b>90</b>	<b>174</b>	<b>185</b>	<b>188</b>	<b>181</b>	<b>177</b>	<b>162</b>	<b>153</b>	<b>150</b>	<b>149</b>
<b>Налогооблагаемый доход</b>	<b>тыс.USD</b>	<b>2 989</b>	<b>90</b>	<b>174</b>	<b>185</b>	<b>188</b>	<b>181</b>	<b>177</b>	<b>162</b>	<b>153</b>	<b>150</b>	<b>149</b>
накопленный доход	тыс.USD		<b>90</b>	<b>264</b>	<b>449</b>	<b>637</b>	<b>818</b>	<b>994</b>	<b>1 156</b>	<b>1 309</b>	<b>1 459</b>	<b>1 607</b>
корпоративный подоходный налог	тыс.USD	<b>598</b>	18	35	37	38	36	35	32	31	30	30
<b>Чистая прибыль</b>	<b>тыс.USD</b>	<b>2 391</b>	<b>72</b>	<b>139</b>	<b>148</b>	<b>151</b>	<b>145</b>	<b>141</b>	<b>130</b>	<b>122</b>	<b>120</b>	<b>119</b>
<b>Вычеты</b>	<b>тыс.USD</b>	<b>59 780</b>	<b>1 798</b>	<b>3 478</b>	<b>3 697</b>	<b>3 763</b>	<b>3 614</b>	<b>3 537</b>	<b>3 239</b>	<b>3 053</b>	<b>2 991</b>	<b>2 978</b>
доходы/расходы	тыс.USD		1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04
дивиденды	тыс.USD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Чистая нераспределенная прибыль</b>	<b>тыс.USD</b>	<b>2 391</b>	<b>72</b>	<b>139</b>	<b>148</b>	<b>151</b>	<b>145</b>	<b>141</b>	<b>130</b>	<b>122</b>	<b>120</b>	<b>119</b>
<b>Накопленная нераспределенная прибыль</b>	<b>тыс.USD</b>		<b>72</b>	<b>211</b>	<b>359</b>	<b>509</b>	<b>654</b>	<b>795</b>	<b>925</b>	<b>1 047</b>	<b>1 167</b>	<b>1 286</b>

## Продолжение Приложение 7 – Отчет о прибылях и убытках

Название статьи	ед.изм.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
выручка	тыс.USD	2 926	2 876	2 777	2 694	2 379	2 369	2 281	2 173	2 057	1 981	1 913	2 033	555
себестоимость (без НДС)	тыс.USD	1 725	1 682	1 615	1 486	1 256	1 231	1 199	1 148	1 115	1 100	1 074	1 176	270
<b>Валовая прибыль</b>	<b>тыс.USD</b>	<b>1 201</b>	<b>1 195</b>	<b>1 161</b>	<b>1 209</b>	<b>1 124</b>	<b>1 139</b>	<b>1 082</b>	<b>1 024</b>	<b>942</b>	<b>881</b>	<b>839</b>	<b>857</b>	<b>285</b>
постоянные затраты (без НДС)	тыс.USD	238	231	223	208	183	187	184	178	173	170	166	175	87
амортизация	тыс.USD	204	214	174	234	190	179	145	117	95	77	62	51	41
налоги в бюджет	тыс.USD	620	614	632	638	637	660	644	626	577	540	519	535	130
<b>Операционная прибыль</b>	<b>тыс.USD</b>	<b>139</b>	<b>137</b>	<b>132</b>	<b>128</b>	<b>113</b>	<b>113</b>	<b>109</b>	<b>103</b>	<b>98</b>	<b>94</b>	<b>91</b>	<b>97</b>	<b>26</b>
проценты по кредитам	тыс.USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Налогооблагаемый доход</b>	<b>тыс.USD</b>	<b>139</b>	<b>137</b>	<b>132</b>	<b>128</b>	<b>113</b>	<b>113</b>	<b>109</b>	<b>103</b>	<b>98</b>	<b>94</b>	<b>91</b>	<b>97</b>	<b>26</b>
накопленный доход	тыс.USD	<b>1 747</b>	<b>1 884</b>	<b>2 016</b>	<b>2 144</b>	<b>2 258</b>	<b>2 370</b>	<b>2 479</b>	<b>2 582</b>	<b>2 680</b>	<b>2 775</b>	<b>2 866</b>	<b>2 963</b>	<b>2 989</b>
корпоративный подоходный налог	тыс.USD	28	27	26	26	23	23	22	21	20	19	18	19	5
<b>Чистая прибыль</b>	<b>тыс.USD</b>	<b>111</b>	<b>110</b>	<b>106</b>	<b>103</b>	<b>91</b>	<b>90</b>	<b>87</b>	<b>83</b>	<b>78</b>	<b>75</b>	<b>73</b>	<b>77</b>	<b>21</b>
<b>Вычеты</b>	<b>тыс.USD</b>	<b>2 787</b>	<b>2 739</b>	<b>2 644</b>	<b>2 566</b>	<b>2 266</b>	<b>2 256</b>	<b>2 172</b>	<b>2 069</b>	<b>1 959</b>	<b>1 886</b>	<b>1 822</b>	<b>1 936</b>	<b>528</b>
доходы/расходы	тыс.USD	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04
дивиденды	тыс.USD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Чистая нераспределенная прибыль</b>	<b>тыс.USD</b>	<b>111</b>	<b>110</b>	<b>106</b>	<b>103</b>	<b>91</b>	<b>90</b>	<b>87</b>	<b>83</b>	<b>78</b>	<b>75</b>	<b>73</b>	<b>77</b>	<b>21</b>
<b>Накопленная нераспределенная прибыль</b>	<b>тыс.USD</b>	<b>1 397</b>	<b>1 507</b>	<b>1 613</b>	<b>1 715</b>	<b>1 806</b>	<b>1 896</b>	<b>1 983</b>	<b>2 066</b>	<b>2 144</b>	<b>2 220</b>	<b>2 293</b>	<b>2 370</b>	<b>2 391</b>



## Приложение 8 – Отчет о движениях денежных средств

Название статьи	Всего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Операционная деятельность</b>											
<b>Притоки</b>											
поступления от продаж	62 769	1 888	3 652	3 882	3 951	3 794	3 714	3 401	3 206	3 141	3 127
поступления от дебиторов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
прочие поступления	0	0									
<b>Итого</b>	<b>62 769</b>	<b>1 888</b>	<b>3 652</b>	<b>3 882</b>	<b>3 951</b>	<b>3 794</b>	<b>3 714</b>	<b>3 401</b>	<b>3 206</b>	<b>3 141</b>	<b>3 127</b>
<b>Оттоки</b>											
переменные затраты	35 592	1 043	2 153	2 164	2 214	2 208	2 179	1 973	1 874	1 867	1 841
постоянные затраты	8 940	429	539	518	510	473	438	475	448	421	504
налоги в бюджет	15 846	344	821	1 052	1 076	969	955	823	761	733	664
выплата процентов по займам	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
погашение кредиторской задолженности	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
прочие затраты	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Итого</b>	<b>60 378</b>	<b>1 816</b>	<b>3 513</b>	<b>3 734</b>	<b>3 801</b>	<b>3 650</b>	<b>3 572</b>	<b>3 271</b>	<b>3 084</b>	<b>3 021</b>	<b>3 008</b>
<b>Денежные потоки от операционной деятельности</b>	<b>2 391</b>	<b>72</b>	<b>139</b>	<b>148</b>	<b>151</b>	<b>145</b>	<b>141</b>	<b>130</b>	<b>122</b>	<b>120</b>	<b>119</b>
<b>Инвестиционная деятельность</b>											
<b>Притоки</b>											
поступления от реализации активов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
прочие поступления	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Итого</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Оттоки</b>											
инвестиции в здания и сооружения	811	477	0	0	0	0	0	0	0	0	0
инвестиции в оборудование и другие активы	3 216	1 126	125	0	125	0	0	420	125	114	592
оплата расходов будущих периодов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
инвестиции в оборотный капитал	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Итого</b>	<b>4 027</b>	<b>1 603</b>	<b>125</b>	<b>0</b>	<b>125</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>420</b>	<b>125</b>	<b>114</b>	<b>592</b>
<b>Денежные потоки от инвестиционной деятельности</b>	<b>-4 027</b>	<b>-1 603</b>	<b>-125</b>	<b>0</b>	<b>-125</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-420</b>	<b>-125</b>	<b>-114</b>	<b>-592</b>
<b>Финансовая деятельность</b>											
<b>Притоки</b>											
поступления акционерного капитала	4 027	1 603	125	0	125	0	0	420	125	114	592
поступление кредитов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Итого</b>	<b>4 027</b>	<b>1 603</b>	<b>125</b>	<b>0</b>	<b>125</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>420</b>	<b>125</b>	<b>114</b>	<b>592</b>
<b>Оттоки</b>											
возврат кредитов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
лизинговые платежи	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
выплата дивидендов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Итого</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Денежные потоки от финансовой деятельности</b>	<b>4 027</b>	<b>1 603</b>	<b>125</b>	<b>0</b>	<b>125</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>420</b>	<b>125</b>	<b>114</b>	<b>592</b>
<b>Суммарный денежный поток за период</b>		<b>72</b>	<b>139</b>	<b>148</b>	<b>151</b>	<b>145</b>	<b>141</b>	<b>130</b>	<b>122</b>	<b>120</b>	<b>119</b>
<b>Денежные средства на конец периода</b>		<b>72</b>	<b>211</b>	<b>359</b>	<b>509</b>	<b>654</b>	<b>795</b>	<b>925</b>	<b>1 047</b>	<b>1 167</b>	<b>1 286</b>

## Продолжение Приложение 8 – Отчет о движениях денежных средств

Название статьи	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<b>Операционная деятельность</b>													
<b>Притоки</b>													
поступления от продаж	2 926	2 876	2 777	2 694	2 379	2 369	2 281	2 173	2 057	1 981	1 913	2 033	555
поступления от дебиторов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
прочие поступления													
<b>Итого</b>	<b>2 926</b>	<b>2 876</b>	<b>2 777</b>	<b>2 694</b>	<b>2 379</b>	<b>2 369</b>	<b>2 281</b>	<b>2 173</b>	<b>2 057</b>	<b>1 981</b>	<b>1 913</b>	<b>2 033</b>	<b>555</b>
<b>Оттоки</b>													
переменные затраты	1 725	1 682	1 615	1 486	1 256	1 231	1 199	1 148	1 115	1 100	1 074	1 176	270
постоянные затраты	442	444	397	443	373	366	329	295	267	247	228	226	128
налоги в бюджет	648	641	659	663	660	682	666	647	596	559	538	554	135
выплата процентов по займам	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
погашение кредиторской задолженности	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
прочие затраты	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Итого</b>	<b>2 815</b>	<b>2 767</b>	<b>2 671</b>	<b>2 591</b>	<b>2 289</b>	<b>2 279</b>	<b>2 194</b>	<b>2 090</b>	<b>1 979</b>	<b>1 905</b>	<b>1 840</b>	<b>1 955</b>	<b>534</b>
<b>Денежные потоки от операционной деятельности</b>	<b>111</b>	<b>110</b>	<b>106</b>	<b>103</b>	<b>91</b>	<b>90</b>	<b>87</b>	<b>83</b>	<b>78</b>	<b>75</b>	<b>73</b>	<b>77</b>	<b>21</b>
<b>Инвестиционная деятельность</b>													
<b>Притоки</b>													
поступления от реализации активов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
прочие поступления	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Итого</b>	<b>0</b>												
<b>Оттоки</b>													
инвестиции в здания и сооружения	0	334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
инвестиции в оборудование и другие активы	0	0	0	462	0	125	0	0	0	0	0	0	0
оплата расходов будущих периодов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
инвестиции в оборотный капитал	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Итого</b>	<b>0</b>	<b>334</b>	<b>0</b>	<b>462</b>	<b>0</b>	<b>125</b>	<b>0</b>						
<b>Денежные потоки от инвестиционной деятельности</b>	<b>0</b>	<b>-334</b>	<b>0</b>	<b>-462</b>	<b>0</b>	<b>-125</b>	<b>0</b>						
<b>Финансовая деятельность</b>													
<b>Притоки</b>													
поступления акционерного капитала	0	334	0	462	0	125	0	0	0	0	0	0	0
поступление кредитов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Итого</b>	<b>0</b>	<b>334</b>	<b>0</b>	<b>462</b>	<b>0</b>	<b>125</b>	<b>0</b>						
<b>Оттоки</b>													
возврат кредитов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
лизинговые платежи	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
выплата дивидендов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Итого</b>	<b>0</b>												
<b>Денежные потоки от финансовой деятельности</b>	<b>0</b>	<b>334</b>	<b>0</b>	<b>462</b>	<b>0</b>	<b>125</b>	<b>0</b>						
<b>Суммарный денежный поток за период</b>	<b>111</b>	<b>110</b>	<b>106</b>	<b>103</b>	<b>91</b>	<b>90</b>	<b>87</b>	<b>83</b>	<b>78</b>	<b>75</b>	<b>73</b>	<b>77</b>	<b>21</b>
<b>Денежные средства на конец периода</b>	<b>1 397</b>	<b>1 507</b>	<b>1 613</b>	<b>1 715</b>	<b>1 806</b>	<b>1 896</b>	<b>1 983</b>	<b>2 066</b>	<b>2 144</b>	<b>2 220</b>	<b>2 293</b>	<b>2 370</b>	<b>2 391</b>

## Приложение 9 – Финансово-экономическая модель

Показатели	Ед.изм.	Всего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Открытые горные работы</b>												
<b>Горная масса</b>	тыс.куб.м.	11 415	448	886	881	861	846	816	716	646	631	620
<b>Объем добычи руды</b>	тыс. тонн	2 605	50	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Окисленная балансовая руда	тыс. тонн	343	50	120	60	60	25	15	13	0	0	0
Содержание золота в руде	г/т	0,62	0,66	0,68	0,60	0,60	0,51	0,51	0,51	0	0	0
Содержание серебра в руде	г/т	20,9	11,7	14,7	33,8	34,4	23,0	4,7	4,7	0	0	0
Сульфидная балансовая руда	тыс. тонн	2 262	0	0	60	60	95	105	107	120	120	120
Содержание золота в руде	г/т	0,5	0,0	0,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
Содержание серебра в руде	г/т	15,2	0,0	0,0	50,0	50,5	34,1	33,5	22,3	15,6	14,6	12,2
Объем вскрыши	тыс.куб.м.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Валовый доход</b>	тыс.USD	62 769	1 888	3 652	3 882	3 951	3 794	3 714	3 401	3 206	3 141	3 127
<b>Всего затраты</b>	тыс.USD	55 935	1 502	3 212	3 481	3 563	3 451	3 405	3 048	2 874	2 824	2 725
расходы по буровзрывным работам	тыс.USD	6 706	269	533	530	518	509	492	432	390	381	366
расходы на выемку вскрыши и руды	тыс.USD	3 047	120	237	235	230	226	218	191	173	169	166
расходы на транспортировку вскрыши и руды	тыс.USD	5 772	173	358	372	380	388	390	357	336	343	339
затраты вспомогательного оборудования	тыс.USD	3 105	112	226	227	226	225	220	196	180	179	174
з/п производственного персонала	тыс.USD	15 082	325	706	706	761	761	761	706	706	706	706
общецеховые расходы	тыс.USD	337	10	21	21	21	21	21	19	18	18	18
непредвиденные затраты	тыс.USD	1 542	34	73	73	78	78	78	72	72	72	72
<b>Всего прямых затрат</b>	тыс.USD	35 592	1 043	2 153	2 164	2 214	2 208	2 179	1 973	1 874	1 867	1 841
административно-управленческие расходы	тыс.USD	3 559	104	215	216	221	221	218	197	187	187	184
обучение казахстанских кадров (НК)	тыс.USD	353	0	10	22	22	22	22	22	20	19	19
отчисления в ликвидационный фонд -план ликвидации	тыс.USD	560	28	28	28	28	28	28	28	28	16	16
отчисления на НИОКР	тыс.USD	622	0	19	37	39	40	38	37	34	32	31
<b>Всего постоянных затрат</b>	тыс.USD	5 095	132	273	302	310	310	306	284	269	253	250
<b>Налоги и отчисления, в т.ч.:</b>	тыс.USD	15 248	326	787	1 015	1 038	932	919	790	731	704	634
налог на имущество	тыс.USD	64	6,1	5,2	4,4	3,7	3,2	2,7	2,3	1,9	1,7	1,4
социальный налог	тыс.USD	1 812	39	85	85	91	91	91	85	85	85	85
медицинское страхование ( статья 27)	тыс.USD	494	11	23	23	25	25	25	23	23	23	23
профессиональные пенсионные взносы	тыс.USD	915	20	43	43	46	46	46	43	43	43	43
обязательства по социальным отчислениям (ОС статья 14)	тыс.USD	915	20	43	43	46	46	46	43	43	43	43
налог на добычу золота	тыс.USD	6 382	154	381	323	323	328	333	323	318	299	253
налог на добычу серебра	тыс.USD	3 633	51	154	439	445	333	314	215	164	154	128
плата за эмиссии	тыс.USD	1 033	25	53	55	57	60	61	57	54	56	58
<b>Проценты за кредит</b>	тыс.USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Амортизационные отчисления</b>	тыс.USD	3 845	297	266	216	200	163	132	191	179	167	253
<b>Налогооблагаемый доход</b>	тыс.USD	2 989	90	174	185	188	181	177	162	153	150	149
КПН	тыс.USD	598	18	35	37	38	36	35	32	31	30	30
<b>Чистый доход</b>	тыс.USD	2 391	72	139	148	151	145	141	130	122	120	119
<b>Капитальные вложения, в т.ч.:</b>	тыс.USD											
отдельная группа	тыс.USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Здания и сооружения	тыс.USD	811	477	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Показатели	Ед.изм.	Всего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Машины и оборудование	тыс.USD	3 216	1 126	125	0	125	0	0	420	125	114	592
<b>ВСЕГО капитальные вложения</b>	тыс.USD	4 027	1 603	125	0	125	0	0	420	125	114	592
Денежный поток	тыс.USD	2 210	-1 234	280	364	226	307	273	-99	176	173	-220
<b>Суммарный денежный поток</b>	тыс.USD		-1 234	-955	-591	-365	-58	215	116	292	465	245
<b>срок окупаемости</b>	<b>лет</b>	<b>5</b>										
ЧСС (NPV) @ 10%	тыс.USD	328										
ЧСС (NPV) @ 12%	тыс.USD	178										
ЧСС (NPV) @ 15%	тыс.USD	10										
ЧСС (NPV) @ 20%	тыс.USD	-172										
<b>ВНП</b>	<b>%</b>	<b>15,2%</b>										

### Продолжение Приложение 9 – Финансово-экономическая модель

Показатели	Ед.изм.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<b>Открытые горные работы</b>														
Горная масса	тыс.куб.м.	545	515	475	396	301	286	266	236	216	206	201	335	85
<b>Объем добычи руды</b>	тыс. тонн	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	35
Окисленная балансовая руда	тыс. тонн	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Содержание золота в руде	г/т	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Содержание серебра в руде	г/т	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сульфидная балансовая руда	тыс. тонн	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	35
Содержание золота в руде	г/т	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
Содержание серебра в руде	г/т	10,9	9,5	10,1	10,5	11,5	12,4	11,6	10,7	8,7	7,1	7,0	6,8	3,7
Объем вскрыши	тыс.куб.м.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Валовый доход</b>	тыс.USD	2 926	2 876	2 777	2 694	2 379	2 369	2 281	2 173	2 057	1 981	1 913	2 033	555
<b>Всего затраты</b>	тыс.USD	2 584	2 526	2 470	2 332	2 076	2 078	2 028	1 952	1 864	1 809	1 759	1 886	487
расходы по буровзрывным работам	тыс.USD	322	304	280	235	179	170	158	140	128	122	113	110	25
расходы на выемку вскрыши и руды	тыс.USD	146	138	127	106	80	76	71	63	58	55	54	89	23
расходы на транспортировку вскрыши и руды	тыс.USD	309	299	278	238	181	173	165	148	138	134	123	123	27
затраты вспомогательного оборудования	тыс.USD	155	148	137	116	88	84	79	70	65	62	58	65	15
з/п производственного персонала	тыс.USD	706	706	706	706	650	650	650	650	650	650	650	706	163
общехозяйственные расходы	тыс.USD	16	16	15	14	12	12	11	11	10	10	10	11	3
непредвиденные затраты	тыс.USD	72	72	72	72	66	66	66	66	66	66	66	72	17
<b>Всего прямых затрат</b>	тыс.USD	1 725	1 682	1 615	1 486	1 256	1 231	1 199	1 148	1 115	1 100	1 074	1 176	270
административно-управленческие расходы	тыс.USD	173	168	162	149	126	123	120	115	111	110	107	118	27
обучение казахстанских кадров (НК)	тыс.USD	18	17	17	16	15	13	12	12	11	11	11	11	12
отчисления в ликвидационный фонд -план ликвидации	тыс.USD	16	16	16	16	16	28	28	28	28	28	28	28	28
отчисления на НИОКР	тыс.USD	31	29	29	28	27	24	24	23	22	21	20	19	20
<b>Всего постоянных затрат</b>	тыс.USD	238	231	223	208	183	187	184	178	173	170	166	175	87
<b>Налоги и отчисления, в т.ч.:</b>	тыс.USD	620	614	632	638	637	660	644	626	577	540	519	535	130
налог на имущество	тыс.USD	1,2	5,3	4,5	3,8	3,2	2,8	2,3	2,0	1,7	1,4	1,2	1,0	0,9
социальный налог	тыс.USD	85	85	85	85	78	78	78	78	78	78	78	85	20



Показатели	Ед.изм.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
медицинское страхование ( статья 27)	тыс.USD	23	23	23	23	21	21	21	21	21	21	21	23	5
профессиональные пенсионные взносы	тыс.USD	43	43	43	43	39	39	39	39	39	39	39	43	10
обязательства по социальным отчислениям (ОС статья 14)	тыс.USD	43	43	43	43	39	39	39	39	39	39	39	43	10
налог на добычу золота	тыс.USD	257	262	276	285	300	313	308	303	277	256	237	212	59
налог на добычу серебра	тыс.USD	115	99	106	110	121	130	122	112	91	74	73	72	11
плата за эмиссии	тыс.USD	53	53	52	45	35	35	34	31	30	30	30	56	15
<b>Проценты за кредит</b>	тыс.USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Амортизационные отчисления</b>	тыс.USD	204	214	174	234	190	179	145	117	95	77	62	51	41
<b>Налогооблагаемый доход</b>	тыс.USD	139	137	132	128	113	113	109	103	98	94	91	97	26
КПН	тыс.USD	28	27	26	26	23	23	22	21	20	19	18	19	5
<b>Чистый доход</b>	тыс.USD	111	110	106	103	91	90	87	83	78	75	73	77	21
<b>Капитальные вложения, в т.ч.:</b>	тыс.USD													
отдельная группа	тыс.USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Здания и сооружения	тыс.USD	0	334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Машины и оборудование	тыс.USD	0	0	0	462	0	125	0	0	0	0	0	0	0
<b>ВСЕГО капитальные вложения</b>	тыс.USD	0	334	0	462	0	125	0	0	0	0	0	0	0
<b>Денежный поток</b>	тыс.USD	315	-11	280	-125	280	144	231	200	173	152	135	128	62
<b>Суммарный денежный поток</b>	тыс.USD	560	549	829	704	984	1 128	1 359	1 559	1 732	1 884	2 019	2 147	2 210
<b>срок окупаемости</b>	лет													
ЧСС (NPV) @ 10%	тыс.USD													
ЧСС (NPV) @ 12%	тыс.USD													
ЧСС (NPV) @ 15%	тыс.USD													
ЧСС (NPV) @ 20%	тыс.USD													
<b>ВНП</b>	%													

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №352.
2. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №343.
3. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, согласованные Приказом Комитета по Госконтролю за ЧС и ПБ РК от 19.09.2013 г. №42
4. Справочник. Открытые горные работы. К.Н. Трубецкой, М.Г. Потапов, К.Е. Виницкий, Н.Н. Мельников и др. -М: Горное бюро, 1994 г.
5. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 г. №125-IV.
6. Закон РК «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. №188-V.
7. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414- V.
8. Земельный Кодекс РК от 20 июня 2003 г. №442-II.
9. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Ржевский В.В., М., 1980 г.
10. Краткий справочник по открытым горным работам под редакцией Мельникова Н.В., г. Москва, “Недра”, 1982 г.
11. В.В. Ржевский, М.Г. Новожилов, Б.П. Юматов. Научные основы проектирования карьеров, М.: Недра, 1971 г.
12. В.В. Ржевский. Открытые горные работы. Часть 1. М.: Недра, 1985 г.
13. Скабалланович И.А. «Гидрогеологические расчёты», М.1960 г.
14. Абрамов С.К. и др. «Защита карьеров от воды» , М.1976 г.
15. Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб, издание 9-е, 2009 г.
16. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, приказ Министра энергетики РК от 19.03.15 г. №222.
17. Правила устройства электроустановок, приказ Министра энергетики РК от 20.03.15 г. №230.
18. Правила пожарной безопасности, утвержденные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55.29.



Приложение 1  
к договору № 04-057 «09» апреля 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

ТОО «ДЕМЕУ КОК-ТАС»

Алимбетов Е.Е.

2024 г.



## **ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

**«ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ МЕСТОРОЖДЕНИЯ АЛКАМЕРГЕН В ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ»**

**И**

**«ПЛАН ЛИКВИДАЦИИ И РАСЧЕТ ПРИБЛИЗИТЕЛЬНОЙ СТОИМОСТИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ОПЕРАЦИЙ ПО ДОБЫЧЕ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ АЛКАМЕРГЕН В ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ»**

Алматы, 2024

Заказчик

Исполнитель

№	Наименование	Примечание
<b>1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b>		
1.1	Основание для проектирования	Настоящее задание
1.2	Стадия	План горных работ (Далее – ПГР) План ликвидации (Далее – ПЛ)
1.3	Заказчик	ТОО «ДЕМЕУ КОК-ТАС»
1.4	Контактные данные Заказчика	050060, г.Алматы, Бостандыкский район ул.Ходжанова, дом 78, кв.70 +7 727 311 45 36 +7 701 223 09 42
1.5	Исполнитель	Проектная компания ТОО "АНТАЛ"
1.6	Контактные данные исполнителя	г.Алматы, Бухар Жырау 33, БЦ «Женис», оф.50, тел/факс 8(727) 3763342, e-mail: office @antal.kz
1.7	Источник финансирования	Собственные средства
1.7	Общее задание	Разработать План горных работ на основании существующих данных о геологическом строении месторождения, количестве и качестве запасов, горнотехнических условий и проч. Состав ПГР принять в соответствии с «Инструкцией по составлению плана горных работ» (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351). На основании ПГР разработать ПЛ. Состав ПЛ принять в соответствии с «Инструкцией по составлению плана ликвидации...» (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 года № 386)
1.8	Проведение изыскательских работ	Не требуется
1.9	Запасы месторождения,	Запасы утверждены протоколом XX и по состоянию на 01.01.2024 г. составляют XX млн.т с содержанием XX%.
1.10	Способ разработки	Открытый
1.11	Производственная мощность и срок эксплуатации	Производственную мощность по добыче принять равной XXX тыс.т/год. Срок разработки месторождения определить с учетом расчетной производительности и общего количества запасов. Начало разработки предусмотреть с 20XX календарного года.
1.12	Режим работы	Режим работы двухсменный по 12 часов, 365 дней в году, вахтовым методом (две вахты в месяц).
1.13	Наличие пространственных ограничений (населенных пунктов, водоохранных зон и полос, заповедников, угодий, захоронений, археологических памятников)	Имеются/Отсутствуют
<b>2. СОСТАВ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ</b>		
2.1	Исходные данные и положения	Требуется. Описываются общие сведения о районе месторождения географо-экономическая характеристика района, основные ожидаемые показатели.
2.2	Геология и запасы полезных ископаемых	Требуется. Выполняется на основании ТЭО с подсчетом запасов с учетом данных 3-мерной модели рудных тел.
2.3	Открытые горные работы, в т.ч.:	
2.3.1	Существующее состояние горных работ и рельеф местности	Горные работы на месторождении ранее не выполнялись
2.3.2	Горнотехнические условия разработки. Виды и методы	Требуется. Выполняется на основании ТЭО с подсчетом запасов. Данные используются при расчете устойчивости бортов карьера.

Заказчик \_\_\_\_\_



Исполнитель \_\_\_\_\_

№	Наименование	Примечание
	<i>работ по добыче полезных ископаемых</i>	
2.3.3	<i>Границы и параметры открытой разработки</i>	Требуется. При определении глубины и контуров разработки определяются: объемы и качество полезных ископаемых, вовлекаемых в разработку, объем подлежащих удалению вскрышных пород. Решаются вопросы вскрытия, системы разработки, расположения внешних траншей.
2.3.4	<i>Система разработки</i>	Требуется
2.3.5	<i>Вскрытие месторождения</i>	Требуется
2.3.6	<i>Определение потерь и разубоживания руд</i>	Требуется
2.3.7	<i>Обоснование выемочной единицы</i>	Требуется
2.3.8	<i>Режим работы предприятия</i>	Требуется
2.3.9	<i>Очередность отработки запасов. Календарный график открытых горных работ</i>	Требуется. При подготовке календарного графика учесть погоризонтное распределение запасов руды по количеству и качеству, горнотехнические условия, возможную скорость углубки.
2.3.10	<i>Нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов</i>	Требуется.
2.3.11	<i>Скорость углубки карьера</i>	Требуется. Учесть при календарном планировании развития горных работ.
2.3.12	<i>Техника и технология буровзрывных работ</i>	Требуется.
2.3.13	<i>Экסקавация</i>	Требуется. На экскавации горной массы предполагается использовать гидравлические экскаваторы.
2.3.14	<i>Карьерный транспорт</i>	Требуется. В качестве транспорта для перевозки руд и вскрышных пород принять карьерные самосвалы.
2.3.15	<i>Вспомогательные работы</i>	Требуется.
2.3.16	<i>Отвалообразование</i>	Требуется.
2.3.17	<i>Проветривание и борьба с пылью</i>	Требуется. Целесообразность искусственного проветривания установить расчетом.
2.4	Электроснабжение и освещение	Требуется. Рассчитать внутреннее электроснабжение горного участка (освещение и водоотведение).
2.5	Карьерный водоотлив и водоотведение	Требуется.
2.6	Исполнительный план	Требуется. Предусмотреть рациональное размещение объектов открытых горных работ.
2.7	Рекультивация земель, нарушенных горными работами	Требуется. Принять общие решения, касательно восстановления ландшафта и первоначального состояния поверхности. Увязать данные решения с Планом ликвидации.
2.8	Рациональное и комплексное использование недр	Требуется. Для повышения полноты и качества извлечения руды, при промышленной разработке месторождения предусмотреть проведение специальных мероприятий.
2.9	Промышленная безопасность, охрана труда	Требуется. Выполнить раздел с учетом требований промышленной безопасности, установленных в технических регламентах, правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных актах Республики Казахстан.
2.10	Промышленная санитария	Требуется.
2.11	Графические приложения	Требуется, в т.ч.: топография и фактическое положение горных работ, геологические разрезы и карты, план карьера на конец отработки, Исполнительный план с нанесением объектов горного производства (карьер, отвал, рудные склады, дороги).
2.12	Технико-экономическая часть и ФЭМ	Требуется. Произвести расчет явочной и списочной численности персонала на горных работах. Итоговая ФЭМ должна содержать прогнозный отчет о прибылях и убытках и отчет о движении денежных средств.

№	Наименование	Примечание
		Для расчета движения денежных средств источником финансирования в объеме 100% принять собственные средства акционеров. В ТЭЧ должны быть представлены исходные данные (допущения), финансовые прогнозы и промежуточные расчеты, результаты финансовых прогнозов. Рассчитать показатели чистой прибыли, рентабельности, чистого дисконтированного дохода (NPV), внутренней нормы доходности (IRR).
2.13	Экологическая часть	Требуется. Состав экологической части ПГР принять в соответствии с Экологическим кодексом РК.
2.14	Декларация ПБ	Требуется.
<b>3. СОСТАВ ПЛАНА ЛИКВИДАЦИИ</b>		
3.1	Краткое описание	Требуется.
3.2	Введение	Требуется.
3.3	Окружающая среда	Требуется.
3.4	Описание недропользования	Требуется. Выполняется с учетом решений ПГР.
3.5	Ликвидации последствий недропользования	Требуется.
3.6	Консервация	Требуется.
3.7	Прогрессивная ликвидация	Требуется.
3.8	График мероприятий	Требуется.
3.9	Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации	Требуется.
3.10	Ликвидационный мониторинг и техническое обслуживание	Требуется.
3.11	Реквизиты	Требуется.
3.12	Графические приложения	Требуется, в т.ч. положение горных работ на начало и конец ликвидации.
3.13	Экологическая часть	Требуется. Состав экологической части ПЛ принять в соответствии с Экологическим кодексом РК.
<b>4. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ</b>		
4.1	Общие положения	Исходные данные, необходимые для выполнения ПГР и ПЛ, предоставляются Заказчиком в полном объеме перед началом проектирования. Дополнительные исходные данные могут быть запрошены Исполнителем в ходе проектирования.
4.2	Геология	- Геологический отчет с подсчетом запасов. - Графические приложения (геологические планы, карты, разрезы).
4.3	Запасы	- Состояние запасов на момент проектирования (количество, типы, качество). - Протокол утверждения запасов или сведения о предлагаемых на утверждение запасах. - Блочная модель.
4.4	Поверхность	- Топографическая съемка. - Фактическое положение горных работ (карьеры, отвалы, склады, подземные выработки и проч.). - План с нанесением существующих и проектируемых объектов горного производства, инфраструктуры, объектов переработки и проч. - Изыскания на площадках под размещение отвалов вскрышных пород и рудных складов.
4.5	Стратегия	- Годовая производительность по добыче. - Календарный график вскрышных и добычных работ.
4.6	Оборудование	- Перечень и характеристики планируемого горнодобывающего и вспомогательного оборудования.
4.7	Электроснабжение	- Точка подключения к ЛЭП.
4.8	Гидрогеология	- Гидрогеологический отчет и результаты гидрогеологических исследований. - Данные по уровню грунтовых вод и водопритокам.



№	Наименование	Примечание
4.9	Безрудность	- Сведения о безрудности участков для размещения отвалов вскрышных пород.
4.10	Пространственные ограничения	- План с нанесением границ населенных пунктов, водоохранных зон и полос, заповедников, захоронений, археологических памятников и проч.
4.11	Экономика	- Реализуемая продукция. - Технология переработки руды. - Кап. затраты на строительство перерабатывающего комплекса. - Стоимость переработки руды (тг/т). - Извлечение при переработке (%). - Социальные обязательства, налоги и платежи.
4.12	Прочее	- Имеющиеся отчеты, проекты, планы, ТЭО, ФЭМ и т.п.
<b>5. ПРОЧИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b>		
5.1	Проведение экспертиз и согласований	Исполнитель, представляет с сопроводительными письмами утвержденную Заказчиком проектную документацию в соответствующие Государственные органы Республики Казахстан на проведение установленных согласований и экспертиз. План горных работ проходит согласование в области охраны окружающей среды и промышленной безопасности. План ликвидации проходит экспертизу в области промышленной безопасности и согласование в области охраны окружающей среды. Декларация ПБ подлежит регистрации.
5.2	Количество экземпляров проектной документации	Исправленная по замечаниям экспертиз документация с положительными экспертными заключениями и согласованиями передается Заказчику в 2-х экземплярах в бумажном виде и в 2-х экз. на электронных носителях.
5.3	Квалификационные требования	Наличие лицензий: на проектирование горных производств; экологическое проектирование и нормирование. Наличие аттестата на право проведения работ в области промышленной безопасности. Опыт проектирования должен составлять не менее 7 лет. В штате потенциального поставщика должны состоять инженерно-технические работники, имеющие соответствующее высшее профессиональное образование и трудовой стаж (трудовая деятельность) не менее 5 лет по профилю работ. Обязательное наличие специализированных программных продуктов (типа Micromine, Surpac) а также лицензионного программного обеспечения по управлению проектами. Наличие в компании внедрённой системы менеджмента качества ISO 9001.

Представитель от Заказчика:



Алимбетов Е.Е.

Представитель от Исполнителя:



Цеховой П.А.

Заказчик \_\_\_\_\_

Исполнитель \_\_\_\_\_



## ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

**Выдана** **Товарищество с ограниченной ответственностью "АНТАЛ"**  
 РНН: 600200038154  
 (полное наименование, местонахождение, реквизиты юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество физического лица)

**на занятие** **Проектирование горных производств**  
 (наименование вида деятельности (действия) в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

**Особые условия действия лицензии**  
 (в соответствии со статьей 9 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»)

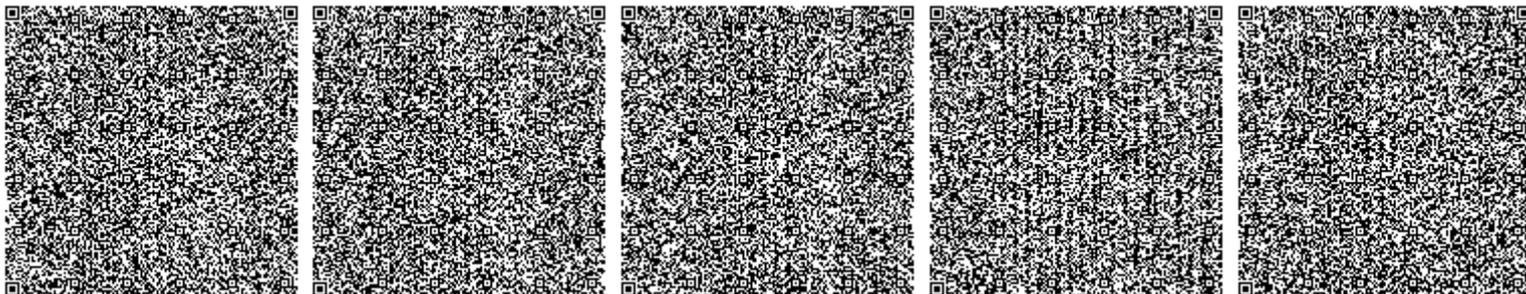
**Орган, выдавший лицензию** **Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан. Комитет промышленности**  
 (полное наименование государственного органа лицензирования)

**Руководитель (уполномоченное лицо)** **ОРДАБАЕВ МАХСУТ КУТЫМОВИЧ**  
 (фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) органа, выдавшего лицензию)

**Дата выдачи лицензии** **10.04.2009**

**Номер лицензии** - **002726**

**Город** **г.Астана**





## ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 002726

Дата выдачи лицензии 10.04.2009

Перечень лицензируемых видов работ и услуг, входящих в состав лицензируемого вида деятельности

проектирование добычи твердых полезных ископаемых, нефти, газа, нефтегазоконденсата, составление проектов и технологических регламентов на разработку месторождений твердых полезных ископаемых, нефтегазовых месторождений, составление технико-экономического обоснования проектов разработки месторождений твердых полезных ископаемых, нефтегазовых месторождений;

Филиалы,  
представительства

(полное наименование, местонахождение, реквизиты)

Производственная база

(местонахождение)

Орган, выдавший  
приложение к лицензии

Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан. Комитет промышленности

(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

Руководитель  
(уполномоченное лицо)

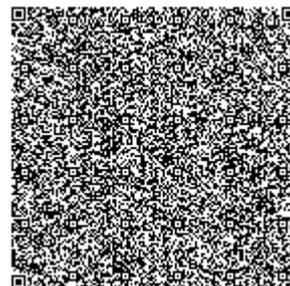
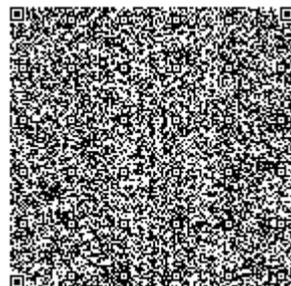
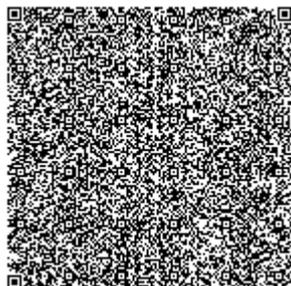
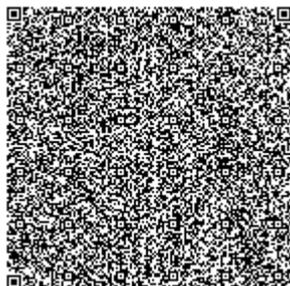
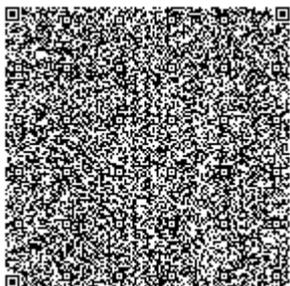
ОРДАБАЕВ МАХСУТ КУТЫМОВИЧ

(фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) органа, выдавшего лицензию)

Дата выдачи приложения к  
лицензии

Номер приложения к  
лицензии

002726





## ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

26.11.2014 года

01714P

**Выдана**

**Товарищество с ограниченной ответственностью "АНТАЛ"**

050000, Республика Казахстан, г.Алматы, Бостандыкский район, БУХАР ЖЫРАУ, дом № 33, н.п.50., БИН: 920940000013

(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

**на занятие**

**Выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды**

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

**Вид лицензии**

**Особые условия  
действия лицензии**

(в соответствии со статьей 9-1 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»)

**Лицензиар**

**Комитет экологического регулирования, контроля и государственной инспекции в нефтегазовом комплексе.  
Министерство энергетики Республики Казахстан.**

(полное наименование лицензиара)

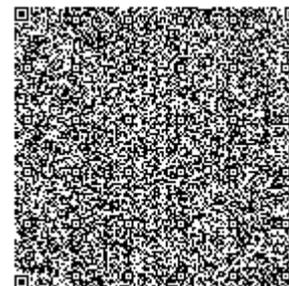
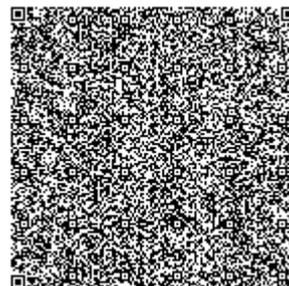
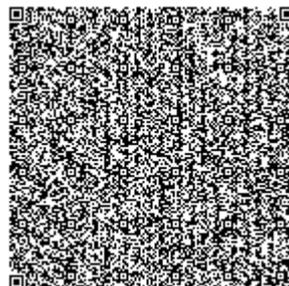
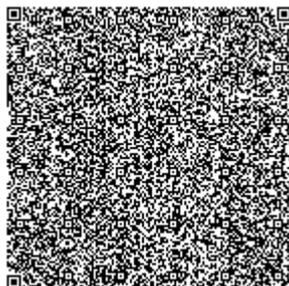
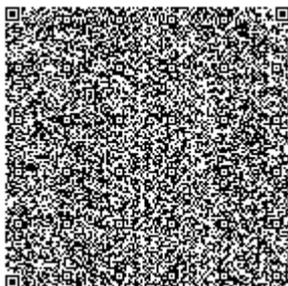
**Руководитель  
(уполномоченное лицо)**

**ПРИМКУЛОВ АХМЕТЖАН АБДИЖАМИЛОВИЧ**

(фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара)

**Место выдачи**

**г.Астана**





## ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 01714Р  
Дата выдачи лицензии 26.11.2014 год

### Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

- Природоохранное проектирование, нормирование для 1 категории хозяйственной и иной деятельности

Производственная база

(местонахождение)

Лицензиат

**Товарищество с ограниченной ответственностью "АНТАЛ"**

050000, Республика Казахстан, г. Алматы, Бостандыкский район, БУХАР ЖЫРАУ, дом № 33, н.п.50., БИН: 920940000013

(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

Лицензиар

**Комитет экологического регулирования, контроля и государственной инспекции в нефтегазовом комплексе. Министерство энергетики Республики Казахстан.**

(полное наименование лицензиара)

Руководитель  
(уполномоченное лицо)

ПРИМКУЛОВ АХМЕТЖАН АБДИЖАМИЛОВИЧ  
фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара

Номер приложения к  
лицензии

001

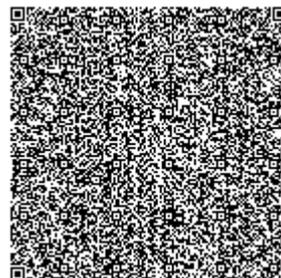
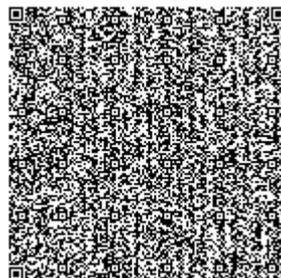
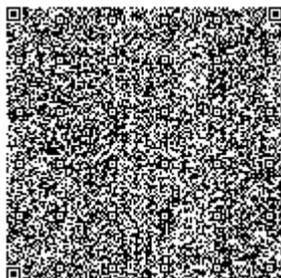
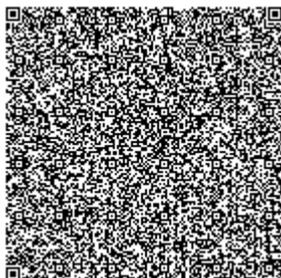
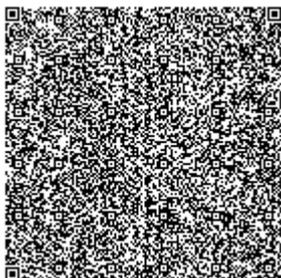
Дата выдачи приложения  
к лицензии

26.11.2014

Срок действия лицензии

Место выдачи

г. Астана



## Расчет коэффициента устойчивости GeoStab 6.2

### Физико-механические характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$c$ , кПа	$\phi$ , град	$\rho_{sat}$ , г/см <sup>3</sup>
1	Глинисто-Щебнистая Кора выветривания	2,00	200,0	30,0	0,00
2	Андезито-базальтовые порфириды	2,85	500,0	40,0	0,00
3	Кварц-серицитовые метасоматиты	2,65	400,0	35,0	0,00

№ ИГЭ		номер инженерно-геологического элемента
Наименование грунта		описание грунта с учетом вида, консистенции и т.п.
$\rho$	г/см <sup>3</sup>	плотность грунта при природной влажности
$c$	кПа	удельное сцепление грунта при природной влажности
$\phi$	град	угол внутреннего трения при природной влажности
$\rho_{sat}$	г/см <sup>3</sup>	плотность грунта при полном водонасыщении

### Параметры расчета:

Тип поверхности скольжения: кругло-цилиндрическая

Координаты центра поверхности скольжения:

$$X_c = 209,35 \text{ м}, \quad Y_c = 192,09 \text{ м}$$

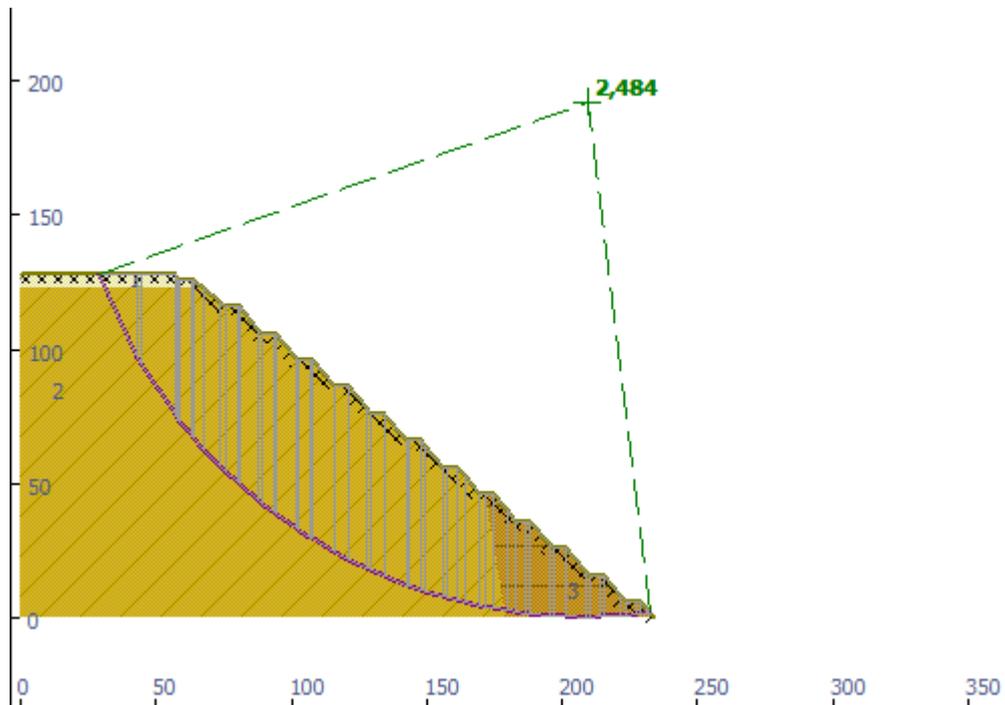
Радиус поверхности скольжения:

$$R = 191,63 \text{ м}$$

Допустимый коэффициент устойчивости = 1,25

### Результаты расчета:

Метод расчета:	Метод касательных сил
<b>Коэффициент устойчивости:</b>	<b>2,484</b>
Площадь призмы:	8884,05 м <sup>2</sup>
Число элементарных призм:	30
Сдвиг призмы:	слева направо



ИГЭ	Наименование грунта	$c_i$ , кПа	$\phi_i$ , °	$\rho_i$ , г/см <sup>3</sup>
1	Глинисто-Щебнистая Кора выветривания	200	30	2
2	Андезито-базальтовые порфириты	500	40	2,85
3	Кварц-серицитовые метасоматиты	400	35	2,65

Базовые свойства отсеков призмы

$i$	$\rho_i$ , г/см <sup>3</sup>	$c_i$ , кПа	$\phi_i$ , град	$\text{tg}\phi_i$	$l_i$ , м	$A_i$ , м <sup>2</sup>	$\alpha_i$ , град
0	2,6	451,3	38,5	0,797	34,42	224,43	-65,3
1	2,7	500,0	40,0	0,839	2,01	32,34	-59,8
2	2,7	500,0	40,0	0,839	22,93	542,16	-56,1
3	2,8	500,0	40,0	0,839	1,75	55,70	-52,4
4	2,8	500,0	40,0	0,839	1,39	45,14	-51,9
5	2,8	500,0	40,0	0,839	6,17	214,76	-50,8
6	2,8	500,0	40,0	0,839	1,70	63,91	-49,6
7	2,8	500,0	40,0	0,839	6,05	237,91	-48,4
8	2,9	500,0	40,0	0,839	8,18	341,82	-46,3
9	2,8	500,0	40,0	0,839	3,18	138,43	-44,6
10	2,9	500,0	40,0	0,839	5,63	259,74	-43,3
11	2,8	500,0	40,0	0,839	1,22	59,12	-42,3
12	2,8	500,0	40,0	0,839	9,35	460,32	-40,7
13	2,8	500,0	40,0	0,839	1,67	82,55	-39,1
14	2,9	500,0	40,0	0,839	5,46	279,21	-38,0
15	2,9	500,0	40,0	0,839	0,88	46,81	-37,0
16	2,9	500,0	40,0	0,839	9,17	487,58	-35,5
17	2,8	500,0	40,0	0,839	1,12	58,90	-34,0
18	2,9	500,0	40,0	0,839	5,41	293,15	-33,0
19	2,8	500,0	40,0	0,839	0,54	30,45	-32,1
20	2,9	500,0	40,0	0,839	9,21	506,63	-30,7
21	2,8	500,0	40,0	0,839	0,55	29,50	-29,2

i	$\rho_i$ , г/см <sup>3</sup>	$c_i$ , кПа	$\phi_i$ , град	$\text{tg}\phi_i$	$l_i$ , м	$A_i$ , м <sup>2</sup>	$\alpha_i$ , град
22	2,8	500,0	40,0	0,839	5,68	313,23	-28,3
23	2,9	500,0	40,0	0,839	7,33	405,35	-26,3
24	2,8	500,0	40,0	0,839	2,07	110,47	-24,9
25	2,8	500,0	40,0	0,839	5,42	293,69	-23,8
26	2,8	500,0	40,0	0,839	0,42	23,46	-22,9
27	2,9	500,0	40,0	0,839	8,65	456,92	-21,6
28	2,8	500,0	40,0	0,839	0,56	28,49	-20,2
29	2,8	500,0	40,0	0,839	4,75	244,77	-19,4
30	2,9	500,0	40,0	0,839	1,44	75,14	-18,5
31	2,8	500,0	40,0	0,839	7,39	361,21	-17,2
32	2,9	500,0	40,0	0,839	1,24	57,40	-15,9
33	2,8	500,0	40,0	0,839	3,97	187,36	-15,1
34	2,8	500,0	40,0	0,839	2,85	132,87	-14,1
35	2,9	500,0	40,0	0,839	5,80	249,77	-12,8
36	2,9	500,0	40,0	0,839	2,20	89,93	-11,6
37	2,8	500,0	40,0	0,839	2,91	120,48	-10,8
38	2,7	473,1	38,7	0,802	5,02	197,44	-9,6
39	2,7	400,0	35,0	0,700	3,51	123,40	-8,4
40	2,7	400,0	35,0	0,700	3,74	126,10	-7,3
41	2,6	400,0	35,0	0,700	1,32	44,93	-6,5
42	2,6	400,0	35,0	0,700	7,39	223,31	-5,2
43	2,7	400,0	35,0	0,700	1,07	27,51	-4,0
44	2,7	400,0	35,0	0,700	4,82	121,45	-3,1
45	2,7	400,0	35,0	0,700	0,26	6,60	-2,3
46	2,7	400,0	35,0	0,700	7,47	157,47	-1,2
47	2,7	400,0	35,0	0,700	1,04	16,80	0,1
48	2,7	400,0	35,0	0,700	4,17	64,66	0,9
49	2,6	400,0	35,0	0,700	0,90	13,91	1,7
50	2,6	400,0	35,0	0,700	6,37	73,52	2,7
51	2,7	400,0	35,0	0,700	2,16	13,62	4,0
52	2,7	400,0	35,0	0,700	3,45	16,67	4,9
53	2,7	400,0	35,0	0,700	1,64	7,53	5,6
54	2,7	400,0	35,0	0,700	1,96	6,42	6,1
55	2,6	400,0	35,0	0,700	1,59	1,61	6,7
Итого:					258,55	8884,05	

i	-	порядковый номер отсека (нумерация с нуля)
$\rho_i$	г/см <sup>3</sup>	осредненное значение плотности грунта i-го отсека
$c_i$	кПа	осредненное значение удельного сцепления грунта в пределах поверхности скольжения i-го отсека
$\phi_i$	град	осредненное значение угла внутреннего трения грунта в пределах поверхности скольжения i-го отсека
$\text{tg}\phi_i$	-	осредненное значение тангенса угла внутреннего трения грунта в пределах поверхности скольжения i-го отсека
$l_i$	м	длина поверхности скольжения в пределах i-го отсека
$A_i$	м <sup>2</sup>	площадь i-го отсека

$\alpha_i$	град	угол наклона поверхности скольжения в пределах i-го отсека (положительное направление против часовой стрелки)
------------	------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Базовые силовые факторы отсеков призмы

i	$G_i$ , кН/м	$T_i$ , кН/м	$N_i$ , кН/м	$S_i$ , кН/м	$N_i \cdot \text{tg} \phi_i$ , кН/м	$c_i \cdot l_i$ , кН/м	$N_i \cdot \text{tg} \phi_i + c_i \cdot l_i$ , кН/м
0	5716,1	5191,3	2392,5	-2392,5	1905,8	15532,0	17437,8
1	861,7	744,8	433,4	-433,4	363,7	1004,0	1367,7
2	14617,8	12129,1	8158,8	-8158,8	6846,0	11466,7	18312,7
3	1516,3	1201,0	925,5	-925,5	776,6	876,4	1653,1
4	1234,7	971,8	761,7	-761,7	639,2	697,0	1336,2
5	5891,8	4564,5	3725,4	-3725,4	3126,0	3083,9	6209,9
6	1755,3	1336,8	1137,6	-1137,6	954,6	848,7	1803,2
7	6594,3	4934,7	4374,2	-4374,2	3670,4	3022,6	6693,0
8	9556,9	6911,5	6600,4	-6600,4	5538,4	4090,4	9628,8
9	3870,3	2718,6	2754,8	-2754,8	2311,5	1587,6	3899,1
10	7261,8	4980,7	5284,6	-5284,6	4434,3	2817,0	7251,3
11	1653,0	1112,0	1223,0	-1223,0	1026,2	608,2	1634,4
12	12869,8	8392,3	9757,0	-9757,0	8187,1	4675,9	12863,1
13	2308,0	1454,1	1792,4	-1792,4	1504,0	837,0	2341,0
14	7806,3	4804,5	6152,7	-6152,7	5162,7	2727,8	7890,5
15	1308,8	788,4	1044,7	-1044,7	876,6	438,5	1315,1
16	13631,9	7923,2	11092,9	-11092,9	9308,0	4583,8	13891,8
17	1646,8	920,9	1365,3	-1365,3	1145,6	560,9	1706,5
18	8196,1	4466,5	6872,1	-6872,1	5766,4	2707,3	8473,7
19	851,3	452,7	720,9	-720,9	604,9	271,6	876,5
20	14164,7	7225,8	12183,0	-12183,0	10222,7	4604,1	14826,9
21	824,7	402,5	719,8	-719,8	604,0	275,0	879,0
22	8757,4	4149,4	7712,0	-7712,0	6471,1	2838,9	9310,0
23	11333,0	5028,0	10156,6	-10156,6	8522,4	3665,5	12187,9
24	3088,6	1301,9	2800,7	-2800,7	2350,1	1036,6	3386,7
25	8211,2	3315,0	7512,2	-7512,2	6303,5	2710,7	9014,2
26	656,0	255,6	604,1	-604,1	506,9	211,7	718,6
27	12774,9	4698,9	11879,4	-11879,4	9968,0	4323,1	14291,0
28	796,5	275,1	747,4	-747,4	627,2	282,4	909,6
29	6843,4	2274,2	6454,4	-6454,4	5415,9	2375,0	7790,9
30	2100,7	666,0	1992,3	-1992,3	1671,8	722,3	2394,0
31	10099,0	2980,1	9649,2	-9649,2	8096,7	3694,5	11791,2
32	1604,7	438,9	1543,5	-1543,5	1295,2	618,6	1913,8
33	5238,2	1364,2	5057,5	-5057,5	4243,7	1983,4	6227,2
34	3714,8	903,5	3603,3	-3603,3	3023,5	1422,7	4446,2
35	6983,2	1545,2	6810,1	-6810,1	5714,4	2901,9	8616,3
36	2514,2	505,0	2463,0	-2463,0	2066,7	1102,5	3169,1
37	3311,7	621,8	3252,8	-3252,8	2729,5	1455,9	4185,4
38	5213,7	872,7	5140,1	-5140,1	4121,1	2375,4	6496,5
39	3207,9	466,4	3173,8	-3173,8	2222,3	1402,9	3625,2
40	3278,0	415,2	3251,6	-3251,6	2276,8	1496,0	3772,9
41	1168,1	132,7	1160,5	-1160,5	812,6	527,4	1340,0
42	5805,2	528,0	5781,1	-5781,1	4048,0	2956,3	7004,3

i	$G_i$ , кН/м	$T_i$ , кН/м	$N_i$ , кН/м	$S_i$ , кН/м	$N_i \cdot \text{tg}\phi_i$ , кН/м	$c_i \cdot l_i$ , кН/м	$N_i \cdot \text{tg}\phi_i + c_i \cdot l_i$ , кН/м
43	715,3	49,3	713,6	-713,6	499,6	429,0	928,7
44	3157,3	169,2	3152,8	-3152,8	2207,6	1926,8	4134,4
45	171,6	6,9	171,4	-171,4	120,0	104,1	224,1
46	4093,6	82,7	4092,8	-4092,8	2865,8	2988,6	5854,4
47	436,8	-0,9	436,8	-436,8	305,8	416,0	721,8
48	1680,9	-26,2	1680,7	-1680,7	1176,8	1668,2	2845,0
49	361,7	-10,4	361,6	-361,6	253,2	360,1	613,3
50	1911,3	-91,3	1909,2	-1909,2	1336,8	2546,9	3883,7
51	354,0	-24,8	353,1	-353,1	247,2	862,1	1109,3
52	433,4	-36,6	431,8	-431,8	302,4	1380,9	1683,3
53	195,8	-19,1	194,8	-194,8	136,4	655,1	791,6
54	166,8	-17,9	165,8	-165,8	116,1	784,5	900,6
55	41,9	-4,9	41,6	-41,6	29,1	636,3	665,5
Итого:	244559,1	116441,6			167059,1	122179,2	289238,2

i	-	порядковый номер отсека (нумерация с нуля)
$G_i$	кН/м	вес i-го отсека. $G_i = A_i \cdot \gamma_i$
$T_i$	кН/м	касательная проекция равнодействующей активных сил к основанию i-го отсека. В простейшем случае $T_i = G_i \cdot \sin(\alpha_i)$
$N_i$	кН/м	проекция равнодействующей активных сил на нормаль к основанию i-го отсека. В простейшем случае $N_i = G_i \cdot \cos(\alpha_i)$
$S_i$	кН/м	нормальная реакция основания i-го отсека. В простейшем случае при отсутствии армирующих элементов и сил взаимодействия между отсеками $S_i = -N_i$
$N_i \cdot \text{tg}\phi_i$	кН/м	величина условной осредненной силы трения по основанию i-го отсека
$c_i \cdot l_i$	кН/м	величина силы сцепления по основанию i-го отсека
$N_i \cdot \text{tg}\phi_i + c_i \cdot l_i$	кН/м	касательная реакция основания i-го отсека. Это предельная величина силы сопротивления сдвигу грунта по поверхности скольжения i-го отсека без учета влияния армирующих элементов.

Таблица расчета коэффициента устойчивости.  
Метод касательных сил.

i	$T_{\text{акт } i}$ , кН/м	$T_{\text{реакт } i}$ тр./сцепл., кН/м	$T_{\text{реакт } i \text{ арм.}}$ , кН/м	$T_{\text{реакт } i}$ , кН/м	$\Delta E_{\text{оп } i}$ , кН/м	$E_{\text{оп } i}$ , кН/м
0	5191,3	17437,8	0,0	17437,8	-4542,7	-4542,7
1	744,8	1367,7	0,0	1367,7	482,3	-4060,4
2	12129,1	18312,7	0,0	18312,7	11815,7	7755,3
3	1201,0	1653,1	0,0	1653,1	1330,2	9085,5
4	971,8	1336,2	0,0	1336,2	1077,7	10163,2
5	4564,5	6209,9	0,0	6209,9	5128,1	15291,2

i	$T_{акт\ i},$ кН/м	$T_{реакт\ i}$ тр./сцепл., кН/м	$T_{реакт\ i\ арм.},$ кН/м	$T_{реакт\ i},$ кН/м	$\Delta E_{опi},$ кН/м	$E_{опi},$ кН/м
6	1336,8	1803,2	0,0	1803,2	1517,4	16808,7
7	4934,7	6693,0	0,0	6693,0	5564,7	22373,4
8	6911,5	9628,8	0,0	9628,8	7539,2	29912,6
9	2718,6	3899,1	0,0	3899,1	2853,8	32766,4
10	4980,7	7251,3	0,0	7251,3	5120,6	37886,9
11	1112,0	1634,4	0,0	1634,4	1127,9	39014,8
12	8392,3	12863,1	0,0	12863,1	7983,3	46998,1
13	1454,1	2341,0	0,0	2341,0	1271,0	48269,0
14	4804,5	7890,5	0,0	7890,5	4043,6	52312,7
15	788,4	1315,1	0,0	1315,1	643,2	52955,9
16	7923,2	13891,8	0,0	13891,8	5789,4	58745,2
17	920,9	1706,5	0,0	1706,5	580,9	59326,1
18	4466,5	8473,7	0,0	8473,7	2620,8	61947,0
19	452,7	876,5	0,0	876,5	248,1	62195,1
20	7225,8	14826,9	0,0	14826,9	3122,0	65317,1
21	402,5	879,0	0,0	879,0	120,9	65437,9
22	4149,4	9310,0	0,0	9310,0	997,1	66435,0
23	5028,0	12187,9	0,0	12187,9	301,6	66736,6
24	1301,9	3386,7	0,0	3386,7	-152,7	66583,9
25	3315,0	9014,2	0,0	9014,2	-779,8	65804,2
26	255,6	718,6	0,0	718,6	-83,6	65720,5
27	4698,9	14291,0	0,0	14291,0	-2619,1	63101,5
28	275,1	909,6	0,0	909,6	-226,3	62875,2
29	2274,2	7790,9	0,0	7790,9	-2141,9	60733,3
30	666,0	2394,0	0,0	2394,0	-739,7	59993,6
31	2980,1	11791,2	0,0	11791,2	-4388,7	55604,9
32	438,9	1913,8	0,0	1913,8	-823,5	54781,4
33	1364,2	6227,2	0,0	6227,2	-2838,6	51942,7
34	903,5	4446,2	0,0	4446,2	-2201,9	49740,9
35	1545,2	8616,3	0,0	8616,3	-4778,1	44962,7
36	505,0	3169,1	0,0	3169,1	-1914,8	43047,9
37	621,8	4185,4	0,0	4185,4	-2640,9	40407,0
38	872,7	6496,5	0,0	6496,5	-4328,9	36078,1
39	466,4	3625,2	0,0	3625,2	-2466,6	33611,5
40	415,2	3772,9	0,0	3772,9	-2741,5	30870,0
41	132,7	1340,0	0,0	1340,0	-1010,5	29859,5
42	528,0	7004,3	0,0	7004,3	-5692,7	24166,8
43	49,3	928,7	0,0	928,7	-806,2	23360,7
44	169,2	4134,4	0,0	4134,4	-3714,0	19646,7
45	6,9	224,1	0,0	224,1	-206,9	19439,8
46	82,7	5854,4	0,0	5854,4	-5648,9	13790,9
47	-0,9	721,8	0,0	721,8	-724,0	13066,9
48	-26,2	2845,0	0,0	2845,0	-2910,2	10156,7
49	-10,4	613,3	0,0	613,3	-639,2	9517,5
50	-91,3	3883,7	0,0	3883,7	-4110,5	5406,9
51	-24,8	1109,3	0,0	1109,3	-1170,9	4236,1

i	$T_{акт\ i}$ , кН/м	$T_{реакт\ i}$ тр./сцепл., кН/м	$T_{реакт\ i\ арм.}$ , кН/м	$T_{реакт\ i}$ , кН/м	$\Delta E_{опi}$ , кН/м	$E_{опi}$ , кН/м
52	-36,6	1683,3	0,0	1683,3	-1774,4	2461,7
53	-19,1	791,6	0,0	791,6	-839,1	1622,6
54	-17,9	900,6	0,0	900,6	-945,0	677,6
55	-4,9	665,5	0,0	665,5	-677,6	0,0
Итого:	116441,6	289238,2	0,0	289238,2	0,0	

i	-	порядковый номер отсека (нумерация с нуля)
$T_{акт\ i}$	кН/м	касательная проекция к основанию i-го отсека равнодействующей внешних сил.
$T_{реакт\ i\ тр./сцепл.}$	кН/м	касательная проекция равнодействующей сил трения и сцепления i-го отсека
$T_{реакт\ i\ арм.}$	кН/м	касательная проекция равнодействующей сил от армирующих элементов i-го отсека.
$T_{реакт\ i}$	кН/м	касательная проекция всех реактивных сил i-го отсека
$\Delta E_{опi}$	кН/м	изменение оползневое давления в пределах i-го отсека $\Delta E_{опi} = K_{зап} * T_{акт\ i} - T_{реакт\ i}$
$E_{опi}$	кН/м	оползневое давление i-го отсека. $E_{опi} = \sum \Delta E_{онk}$

$$K_y = \sum T_{реакт\ i} / \sum T_{акт\ i}$$

$$K_y = 289238,2 / 116441,6 = 2,484$$

## Расчет коэффициента устойчивости GeoStab 6.2

### Физико-механические характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$c$ , кПа	$\phi$ , град	$\rho_{sat}$ , г/см <sup>3</sup>
1	Глинисто-Щебнистая Кора выветривания	2,00	200,0	30,0	0,00
2	Андезито-базальтовые порфириты	2,85	500,0	40,0	0,00
3	Туфы андезито-базальтовых порфиритов	2,70	400,0	35,0	0,00
4	Зоны смятия и рассланцевания	2,70	300,0	33,0	0,00
5	Кварц-серицитовые метасоматиты	2,65	400,0	35,0	0,00

№ ИГЭ		номер инженерно-геологического элемента
Наименование грунта		описание грунта с учетом вида, консистенции и т.п.
$\rho$	г/см <sup>3</sup>	плотность грунта при природной влажности
$c$	кПа	удельное сцепление грунта при природной влажности
$\phi$	град	угол внутреннего трения при природной влажности
$\rho_{sat}$	г/см <sup>3</sup>	плотность грунта при полном водонасыщении

### Параметры расчета:

Тип поверхности скольжения: кругло-цилиндрическая

Координаты центра поверхности скольжения:

$$X_c = 61,27 \text{ м}, \quad Y_c = 245,38 \text{ м}$$

Радиус поверхности скольжения:

$$R = 244,78 \text{ м}$$

Допустимый коэффициент устойчивости = 1,25

### Результаты расчета:

Метод расчета:

Метод касательных сил

**Коэффициент устойчивости:**

**2,890**

Площадь призмы:

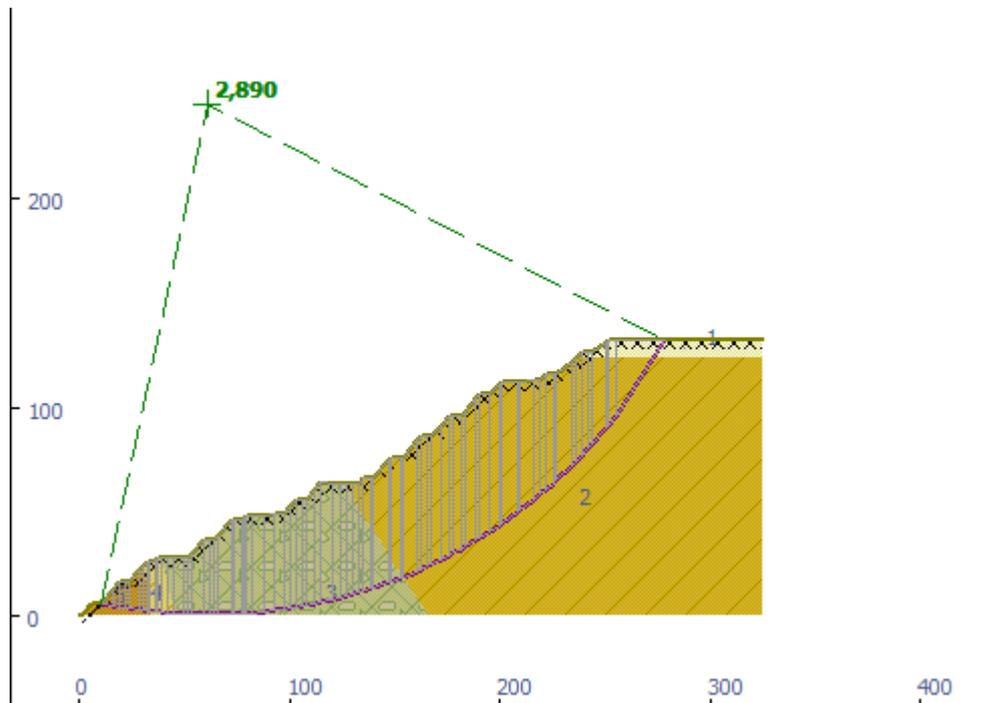
12013,26 м<sup>2</sup>

Число элементарных призм:

30

Сдвиг призмы:

справа налево



ИГЭ	Наименование грунта	$c$ , кПа	$\phi$ , °	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>
1	Глинисто-Щебнистая Кора выветривания	200	30	2
2	Андезито-базальтовые порфириты	500	40	2,85
3	Туфы андезито-базальтовых порфиритов	400	35	2,7
4	Зоны смятия и рассланцевания	300	33	2,7
5	Кварц-серицитовые метасоматиты	400	35	2,65

#### Базовые свойства отсеков призмы

$i$	$\rho_i$ , г/см <sup>3</sup>	$c_i$ , кПа	$\phi_i$ , град	$\text{tg}\phi_i$	$l_i$ , м	$A_i$ , м <sup>2</sup>	$\alpha_i$ , град
0	2,6	400,0	35,0	0,700	5,97	23,83	-11,4
1	2,7	400,0	35,0	0,700	2,58	25,13	-10,4
2	2,7	400,0	35,0	0,700	3,35	39,34	-9,7
3	2,7	400,0	35,0	0,700	1,72	20,98	-9,1
4	2,6	400,0	35,0	0,700	4,92	76,63	-8,3
5	2,7	400,0	35,0	0,700	1,70	33,99	-7,5
6	2,7	400,0	35,0	0,700	1,84	41,05	-7,1
7	2,7	400,0	35,0	0,700	1,39	32,73	-6,7
8	2,7	329,6	33,6	0,664	2,46	58,64	-6,3
9	2,7	300,0	33,0	0,649	0,47	11,46	-5,9
10	2,7	300,0	33,0	0,649	1,22	30,81	-5,7
11	2,7	300,0	33,0	0,649	1,50	39,16	-5,4
12	2,7	300,0	33,0	0,649	3,17	83,31	-4,9
13	2,7	300,0	33,0	0,649	2,38	62,69	-4,2
14	2,7	386,3	34,7	0,693	5,04	133,41	-3,4
15	2,7	400,0	35,0	0,700	1,98	52,60	-2,5
16	2,7	400,0	35,0	0,700	1,89	52,40	-2,1
17	2,7	400,0	35,0	0,700	5,36	172,27	-1,2
18	2,7	400,0	35,0	0,700	3,63	128,49	-0,2

i	$\rho_i$ , г/см <sup>3</sup>	$c_i$ , кПа	$\phi_i$ , град	$\text{tg}\phi_i$	$l_i$ , м	$A_i$ , м <sup>2</sup>	$\alpha_i$ , град
19	2,7	400,0	35,0	0,700	1,37	48,50	0,4
20	2,7	400,0	35,0	0,700	2,31	84,91	0,8
21	2,7	400,0	35,0	0,700	6,08	253,20	1,8
22	2,7	400,0	35,0	0,700	1,50	67,70	2,7
23	2,7	400,0	35,0	0,700	3,51	157,49	3,3
24	2,7	400,0	35,0	0,700	0,70	31,70	3,8
25	2,7	400,0	35,0	0,700	1,09	50,46	4,0
26	2,7	400,0	35,0	0,700	3,19	148,87	4,5
27	2,7	400,0	35,0	0,700	5,87	271,64	5,6
28	2,7	400,0	35,0	0,700	4,21	192,71	6,7
29	2,7	400,0	35,0	0,700	4,89	220,83	7,8
30	2,7	400,0	35,0	0,700	3,20	148,49	8,7
31	2,7	400,0	35,0	0,700	3,12	154,66	9,5
32	2,7	400,0	35,0	0,700	2,81	142,79	10,2
33	2,7	400,0	35,0	0,700	2,27	113,93	10,8
34	2,7	400,0	35,0	0,700	3,84	198,28	11,5
35	2,7	400,0	35,0	0,700	2,79	152,66	12,3
36	2,7	400,0	35,0	0,700	6,12	336,74	13,3
37	2,7	400,0	35,0	0,700	3,16	169,31	14,4
38	2,7	400,0	35,0	0,700	3,75	196,92	15,2
39	2,7	400,0	35,0	0,700	2,86	147,03	16,0
40	2,7	400,0	35,0	0,700	2,77	139,47	16,6
41	2,7	400,0	35,0	0,700	1,72	86,81	17,2
42	2,7	400,0	35,0	0,700	0,52	26,94	17,4
43	2,8	400,0	35,0	0,700	4,30	218,54	18,0
44	2,8	400,0	35,0	0,700	0,96	47,88	18,6
45	2,8	400,0	35,0	0,700	7,90	413,45	19,6
46	2,8	400,0	35,0	0,700	1,06	58,47	20,7
47	2,8	400,0	35,0	0,700	5,09	277,32	21,4
48	2,8	400,0	35,0	0,700	0,49	25,87	22,1
49	2,8	493,9	39,7	0,831	7,50	413,21	23,0
50	2,9	500,0	40,0	0,839	2,00	115,31	24,1
51	2,8	500,0	40,0	0,839	3,88	221,18	24,8
52	2,9	500,0	40,0	0,839	1,86	103,52	25,5
53	2,9	500,0	40,0	0,839	5,25	295,59	26,3
54	2,9	500,0	40,0	0,839	4,52	262,86	27,4
55	2,9	500,0	40,0	0,839	2,18	127,29	28,2
56	2,8	500,0	40,0	0,839	3,75	212,79	28,9
57	2,9	500,0	40,0	0,839	2,13	119,33	29,6
58	2,9	500,0	40,0	0,839	6,13	351,13	30,6
59	2,9	500,0	40,0	0,839	1,83	106,71	31,5
60	2,9	500,0	40,0	0,839	6,01	340,86	32,4
61	2,9	500,0	40,0	0,839	5,56	308,55	33,8
62	2,9	500,0	40,0	0,839	0,86	48,37	34,5
63	2,9	500,0	40,0	0,839	9,26	493,94	35,7
64	2,8	500,0	40,0	0,839	2,21	109,84	37,1
65	2,9	500,0	40,0	0,839	8,58	398,23	38,3

i	$\rho_i$ , г/см <sup>3</sup>	$c_i$ , кПа	$\phi_i$ , град	$\text{tg}\phi_i$	$l_i$ , м	$A_i$ , м <sup>2</sup>	$\alpha_i$ , град
66	2,8	500,0	40,0	0,839	3,30	141,11	39,7
67	2,9	500,0	40,0	0,839	3,14	131,20	40,5
68	2,8	500,0	40,0	0,839	0,64	26,57	40,9
69	2,8	500,0	40,0	0,839	4,49	181,23	41,5
70	2,9	500,0	40,0	0,839	2,33	88,87	42,3
71	2,9	500,0	40,0	0,839	10,01	364,48	43,7
72	2,9	500,0	40,0	0,839	2,51	88,10	45,2
73	2,8	500,0	40,0	0,839	4,48	153,28	46,0
74	2,8	500,0	40,0	0,839	4,15	134,26	47,0
75	2,8	500,0	40,0	0,839	3,36	100,52	47,9
76	2,8	500,0	40,0	0,839	9,39	258,97	49,4
77	2,7	500,0	40,0	0,839	1,77	46,05	50,7
78	2,7	500,0	40,0	0,839	6,30	150,35	51,7
79	2,5	430,8	37,9	0,779	43,05	417,07	57,4
Итого:					318,44	12013,26	

i	-	порядковый номер отсека (нумерация с нуля)
$\rho_i$	г/см <sup>3</sup>	осредненное значение плотности грунта i-го отсека
$c_i$	кПа	осредненное значение удельного сцепления грунта в пределах поверхности скольжения i-го отсека
$\phi_i$	град	осредненное значение угла внутреннего трения грунта в пределах поверхности скольжения i-го отсека
$\text{tg}\phi_i$	-	осредненное значение тангенса угла внутреннего трения грунта в пределах поверхности скольжения i-го отсека
$l_i$	м	длина поверхности скольжения в пределах i-го отсека
$A_i$	м <sup>2</sup>	площадь i-го отсека
$\alpha_i$	град	угол наклона поверхности скольжения в пределах i-го отсека (положительное направление против часовой стрелки)

Базовые силовые факторы отсеков призмы

i	$G_i$ , кН/м	$T_i$ , кН/м	$N_i$ , кН/м	$S_i$ , кН/м	$N_i \cdot \text{tg}\phi_i$ , кН/м	$c_i \cdot l_i$ , кН/м	$N_i \cdot \text{tg}\phi_i + c_i \cdot l_i$ , кН/м
0	619,4	122,1	607,3	-607,3	425,2	2386,8	2812,0
1	653,3	117,5	642,6	-642,6	450,0	1032,9	1482,8
2	1022,7	171,8	1008,2	-1008,2	706,0	1339,0	2045,0
3	545,3	86,0	538,5	-538,5	377,0	688,6	1065,7
4	1992,1	287,6	1971,2	-1971,2	1380,2	1968,6	3348,9
5	883,6	115,7	876,0	-876,0	613,4	681,9	1295,2
6	1072,7	132,8	1064,4	-1064,4	745,3	737,7	1483,0
7	861,8	101,0	855,8	-855,8	599,3	555,8	1155,1
8	1552,5	169,8	1543,1	-1543,1	1025,3	812,4	1837,7
9	303,4	31,4	301,8	-301,8	196,0	141,8	337,7
10	816,1	81,6	812,0	-812,0	527,3	364,8	892,1
11	1037,2	98,0	1032,5	-1032,5	670,5	449,0	1119,5
12	2206,8	187,5	2198,8	-2198,8	1427,9	951,4	2379,3

i	$G_i$ , кН/м	$T_i$ , кН/м	$N_i$ , кН/м	$S_i$ , кН/м	$N_i * \text{tg} \phi_i$ , кН/м	$c_i * l_i$ , кН/м	$N_i * \text{tg} \phi_i +$ $c_i * l_i$ , кН/м
13	1660,6	122,3	1656,0	-1656,0	1075,4	712,9	1788,4
14	3533,6	206,9	3527,6	-3527,6	2445,4	1946,3	4391,7
15	1393,1	61,6	1391,8	-1391,8	974,5	792,8	1767,3
16	1388,0	50,4	1387,1	-1387,1	971,3	756,5	1727,8
17	4562,9	98,2	4561,8	-4561,8	3194,2	2144,5	5338,7
18	3403,4	10,8	3403,4	-3403,4	2383,1	1452,0	3835,1
19	1284,5	-9,1	1284,5	-1284,5	899,4	548,0	1447,4
20	2249,0	-32,8	2248,8	-2248,8	1574,6	924,1	2498,7
21	6706,4	-212,6	6703,0	-6703,0	4693,5	2433,2	7126,7
22	1793,1	-84,6	1791,1	-1791,1	1254,2	600,7	1854,8
23	4171,3	-239,4	4164,5	-4164,5	2916,0	1402,3	4318,3
24	839,7	-55,4	837,8	-837,8	586,7	280,6	867,3
25	1336,5	-93,1	1333,2	-1333,2	933,5	437,1	1370,6
26	3943,0	-309,0	3930,9	-3930,9	2752,4	1275,9	4028,4
27	7195,0	-696,4	7161,2	-7161,2	5014,3	2347,0	7361,4
28	5104,4	-598,5	5069,2	-5069,2	3549,5	1683,6	5233,1
29	5849,0	-793,6	5794,9	-5794,9	4057,7	1954,1	6011,7
30	3933,1	-597,9	3887,4	-3887,4	2722,0	1278,9	4000,8
31	4096,6	-675,0	4040,6	-4040,6	2829,3	1249,1	4078,3
32	3782,1	-668,4	3722,6	-3722,6	2606,6	1125,7	3732,3
33	3017,6	-564,1	2964,4	-2964,4	2075,7	908,0	2983,7
34	5251,9	-1046,0	5146,7	-5146,7	3603,7	1534,7	5138,5
35	4043,6	-858,9	3951,3	-3951,3	2766,7	1117,5	3884,3
36	8919,1	-2053,0	8679,6	-8679,6	6077,5	2449,8	8527,3
37	4484,6	-1114,9	4343,9	-4343,9	3041,6	1263,7	4305,3
38	5215,8	-1367,8	5033,2	-5033,2	3524,3	1500,5	5024,8
39	3906,6	-1075,3	3755,7	-3755,7	2629,8	1144,2	3774,0
40	3728,5	-1067,4	3572,4	-3572,4	2501,4	1106,3	3607,7
41	2333,5	-688,5	2229,7	-2229,7	1561,2	686,6	2247,8
42	726,2	-217,4	692,8	-692,8	485,1	209,6	694,8
43	5914,4	-1826,4	5625,3	-5625,3	3938,9	1720,1	5659,0
44	1300,6	-414,9	1232,6	-1232,6	863,1	384,1	1247,2
45	11330,2	-3808,1	10671,0	-10671,0	7471,9	3159,8	10631,8
46	1617,0	-571,2	1512,7	-1512,7	1059,2	423,3	1482,5
47	7710,3	-2814,3	7178,3	-7178,3	5026,3	2036,5	7062,8
48	722,4	-271,3	669,5	-669,5	468,8	194,2	663,0
49	11552,4	-4512,8	10634,5	-10634,5	8834,0	3702,4	12536,5
50	3223,9	-1316,7	2942,8	-2942,8	2469,3	1002,4	3471,7
51	6183,8	-2593,3	5613,7	-5613,7	4710,5	1938,7	6649,2
52	2894,4	-1244,5	2613,1	-2613,1	2192,7	930,4	3123,1
53	8264,1	-3661,5	7408,8	-7408,8	6216,7	2626,9	8843,6
54	7349,3	-3387,0	6522,3	-6522,3	5472,8	2259,2	7732,1
55	3558,8	-1683,1	3135,6	-3135,6	2631,1	1089,6	3720,6
56	5949,2	-2877,0	5207,3	-5207,3	4369,5	1873,7	6243,1
57	3336,3	-1648,3	2900,7	-2900,7	2433,9	1063,9	3497,9
58	9817,1	-4993,5	8452,2	-8452,2	7092,2	3066,3	10158,6

i	$G_i$ , кН/м	$T_i$ , кН/м	$N_i$ , кН/м	$S_i$ , кН/м	$N_i \cdot \text{tg}\phi_i$ , кН/м	$c_i \cdot l_i$ , кН/м	$N_i \cdot \text{tg}\phi_i + c_i \cdot l_i$ , кН/м
59	2983,5	-1559,1	2543,7	-2543,7	2134,4	914,9	3049,2
60	9530,0	-5109,7	8044,3	-8044,3	6750,0	3003,2	9753,2
61	8626,6	-4796,1	7170,5	-7170,5	6016,8	2779,1	8795,8
62	1352,3	-766,5	1114,1	-1114,1	934,9	430,9	1365,8
63	13809,9	-8061,2	11212,9	-11212,9	9408,8	4630,8	14039,6
64	3071,1	-1850,6	2450,9	-2450,9	2056,5	1102,7	3159,2
65	11134,0	-6903,3	8735,6	-8735,6	7330,0	4288,9	11618,9
66	3945,1	-2520,4	3035,0	-3035,0	2546,7	1650,8	4197,5
67	3668,1	-2380,4	2790,9	-2790,9	2341,8	1570,6	3912,4
68	742,8	-486,4	561,4	-561,4	471,1	317,5	788,6
69	5067,0	-3357,7	3794,8	-3794,8	3184,2	2243,2	5427,4
70	2484,7	-1672,3	1837,8	-1837,8	1542,1	1162,7	2704,8
71	10190,3	-7045,9	7361,8	-7361,8	6177,3	5003,9	11181,2
72	2463,2	-1748,1	1735,4	-1735,4	1456,2	1256,2	2712,3
73	4252,9	-3060,7	2952,8	-2952,8	2477,7	2239,6	4717,3
74	3694,7	-2703,8	2518,0	-2518,0	2112,8	2076,3	4189,1
75	2764,2	-2051,5	1852,6	-1852,6	1554,5	1678,6	3233,1
76	6989,8	-5307,9	4548,0	-4548,0	3816,2	4695,2	8511,5
77	1214,2	-939,8	768,8	-768,8	645,1	884,4	1529,6
78	3932,6	-3084,5	2439,6	-2439,6	2047,0	3151,5	5198,6
79	10240,6	-8631,3	5511,0	-5511,0	4291,4	18543,4	22834,8
Итого:	326301,2	-124526,9			219390,6	140472,9	359863,5

i	-	порядковый номер отсека (нумерация с нуля)
$G_i$	кН/м	вес i-го отсека. $G_i = A_i \cdot \gamma_i$
$T_i$	кН/м	касательная проекция равнодействующей активных сил к основанию i-го отсека. В простейшем случае $T_i = G_i \cdot \sin(\alpha_i)$
$N_i$	кН/м	проекция равнодействующей активных сил на нормаль к основанию i-го отсека. В простейшем случае $N_i = G_i \cdot \cos(\alpha_i)$
$S_i$	кН/м	нормальная реакция основания i-го отсека. В простейшем случае при отсутствии армирующих элементов и сил взаимодействия между отсеками $S_i = -N_i$
$N_i \cdot \text{tg}\phi_i$	кН/м	величина условной осредненной силы трения по основанию i-го отсека
$c_i \cdot l_i$	кН/м	величина силы сцепления по основанию i-го отсека
$N_i \cdot \text{tg}\phi_i + c_i \cdot l_i$	кН/м	касательная реакция основания i-го отсека. Это предельная величина силы сопротивления сдвигу грунта по поверхности скольжения i-го отсека без учета влияния армирующих элементов.

Таблица расчета коэффициента устойчивости.  
Метод касательных сил.

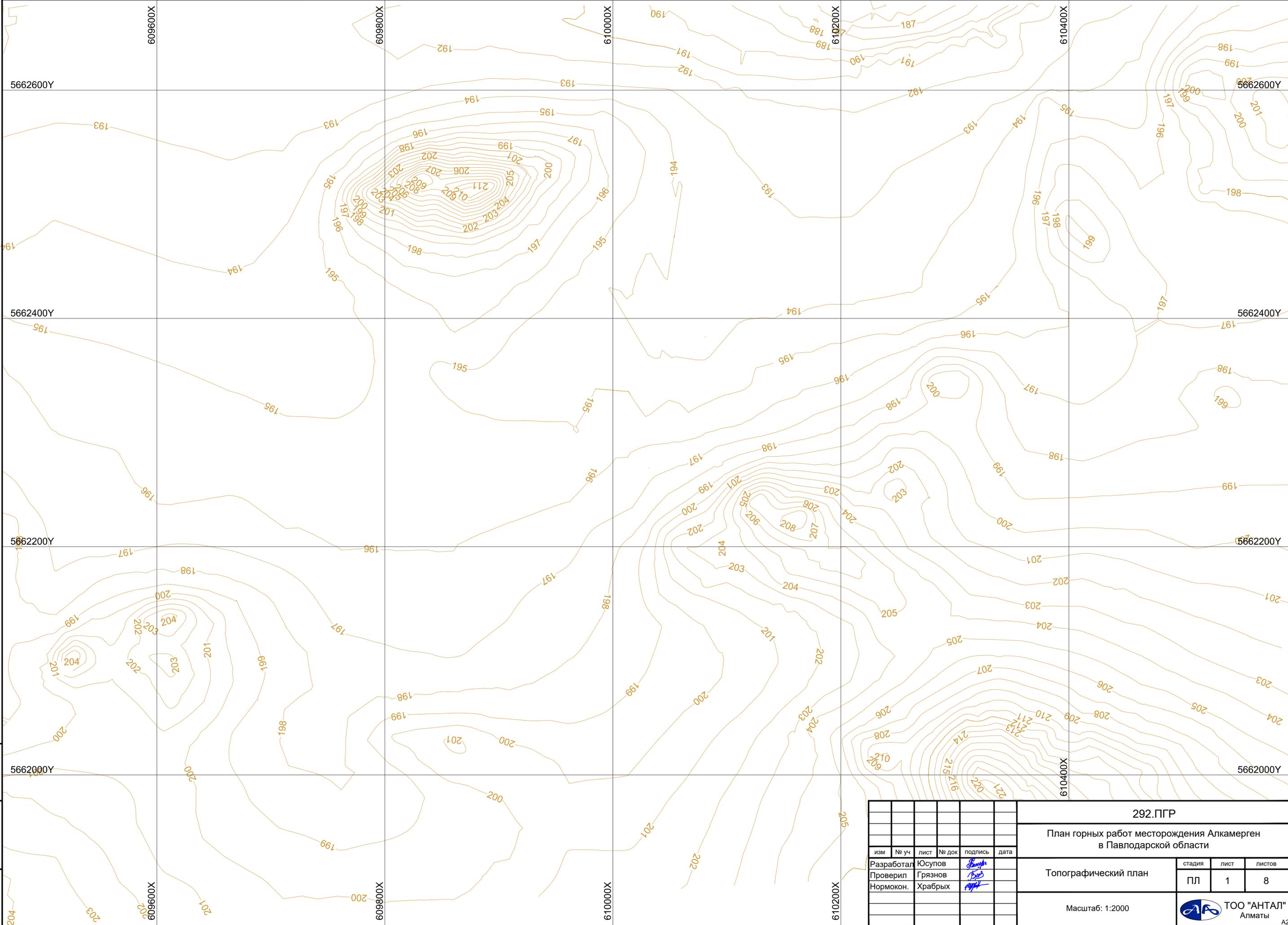
i	$T_{акт\ i}$ , кН/м	$T_{реакт\ i}$ тр./сцепл., кН/м	$T_{реакт\ i\ арм.}$ , кН/м	$T_{реакт\ i}$ , кН/м	$\Delta E_{опi}$ , кН/м	$E_{опi}$ , кН/м
79	8631,3	22834,8	0,0	22834,8	2108,3	2108,3
78	3084,5	5198,6	0,0	5198,6	3715,2	5823,5
77	939,8	1529,6	0,0	1529,6	1186,4	7009,9
76	5307,9	8511,5	0,0	8511,5	6827,5	13837,4
75	2051,5	3233,1	0,0	3233,1	2695,5	16532,9
74	2703,8	4189,1	0,0	4189,1	3624,4	20157,3
73	3060,7	4717,3	0,0	4717,3	4127,6	24284,8
72	1748,1	2712,3	0,0	2712,3	2339,4	26624,3
71	7045,9	11181,2	0,0	11181,2	9180,4	35804,7
70	1672,3	2704,8	0,0	2704,8	2127,7	37932,4
69	3357,7	5427,4	0,0	5427,4	4275,8	42208,3
68	486,4	788,6	0,0	788,6	616,9	42825,1
67	2380,4	3912,4	0,0	3912,4	2966,5	45791,7
66	2520,4	4197,5	0,0	4197,5	3086,1	48877,8
65	6903,3	11618,9	0,0	11618,9	8330,4	57208,3
64	1850,6	3159,2	0,0	3159,2	2188,7	59397,0
63	8061,2	14039,6	0,0	14039,6	9256,1	68653,1
62	766,5	1365,8	0,0	1365,8	849,4	69502,5
61	4796,1	8795,8	0,0	8795,8	5064,0	74566,5
60	5109,7	9753,2	0,0	9753,2	5013,1	79579,6
59	1559,1	3049,2	0,0	3049,2	1456,4	81036,1
58	4993,5	10158,6	0,0	10158,6	4272,0	85308,1
57	1648,3	3497,9	0,0	3497,9	1265,5	86573,6
56	2877,0	6243,1	0,0	6243,1	2070,9	88644,5
55	1683,1	3720,6	0,0	3720,6	1143,4	89788,0
54	3387,0	7732,1	0,0	7732,1	2055,8	91843,8
53	3661,5	8843,6	0,0	8843,6	1737,5	93581,3
52	1244,5	3123,1	0,0	3123,1	473,4	94054,6
51	2593,3	6649,2	0,0	6649,2	845,0	94899,6
50	1316,7	3471,7	0,0	3471,7	333,5	95233,1
49	4512,8	12536,5	0,0	12536,5	504,9	95738,1
48	271,3	663,0	0,0	663,0	121,1	95859,1
47	2814,3	7062,8	0,0	7062,8	1069,9	96929,1
46	571,2	1482,5	0,0	1482,5	168,3	97097,3
45	3808,1	10631,8	0,0	10631,8	373,0	97470,3
44	414,9	1247,2	0,0	1247,2	-48,2	97422,1
43	1826,4	5659,0	0,0	5659,0	-381,1	97041,0
42	217,4	694,8	0,0	694,8	-66,4	96974,6
41	688,5	2247,8	0,0	2247,8	-258,2	96716,4
40	1067,4	3607,7	0,0	3607,7	-523,1	96193,3
39	1075,3	3774,0	0,0	3774,0	-666,5	95526,8
38	1367,8	5024,8	0,0	5024,8	-1072,1	94454,7
37	1114,9	4305,3	0,0	4305,3	-1083,5	93371,2
36	2053,0	8527,3	0,0	8527,3	-2594,4	90776,8
35	858,9	3884,3	0,0	3884,3	-1402,1	89374,8

i	$T_{акт\ i}$ , кН/м	$T_{реакт\ i}$ тр./сцепл., кН/м	$T_{реакт\ i\ арм.}$ , кН/м	$T_{реакт\ i}$ , кН/м	$\Delta E_{опi}$ , кН/м	$E_{опi}$ , кН/м
34	1046,0	5138,5	0,0	5138,5	-2115,7	87259,0
33	564,1	2983,7	0,0	2983,7	-1353,6	85905,4
32	668,4	3732,3	0,0	3732,3	-1800,9	84104,5
31	675,0	4078,3	0,0	4078,3	-2127,8	81976,7
30	597,9	4000,8	0,0	4000,8	-2273,0	79703,7
29	793,6	6011,7	0,0	6011,7	-3718,4	75985,4
28	598,5	5233,1	0,0	5233,1	-3503,5	72481,9
27	696,4	7361,4	0,0	7361,4	-5348,9	67133,0
26	309,0	4028,4	0,0	4028,4	-3135,5	63997,5
25	93,1	1370,6	0,0	1370,6	-1101,6	62895,8
24	55,4	867,3	0,0	867,3	-707,2	62188,7
23	239,4	4318,3	0,0	4318,3	-3626,4	58562,3
22	84,6	1854,8	0,0	1854,8	-1610,3	56952,0
21	212,6	7126,7	0,0	7126,7	-6512,3	50439,7
20	32,8	2498,7	0,0	2498,7	-2404,0	48035,7
19	9,1	1447,4	0,0	1447,4	-1421,3	46614,4
18	-10,8	3835,1	0,0	3835,1	-3866,2	42748,2
17	-98,2	5338,7	0,0	5338,7	-5622,6	37125,6
16	-50,4	1727,8	0,0	1727,8	-1873,5	35252,0
15	-61,6	1767,3	0,0	1767,3	-1945,4	33306,6
14	-206,9	4391,7	0,0	4391,7	-4989,7	28316,9
13	-122,3	1788,4	0,0	1788,4	-2141,9	26174,9
12	-187,5	2379,3	0,0	2379,3	-2921,2	23253,7
11	-98,0	1119,5	0,0	1119,5	-1402,7	21851,0
10	-81,6	892,1	0,0	892,1	-1128,0	20723,1
9	-31,4	337,7	0,0	337,7	-428,4	20294,6
8	-169,8	1837,7	0,0	1837,7	-2328,5	17966,1
7	-101,0	1155,1	0,0	1155,1	-1447,0	16519,2
6	-132,8	1483,0	0,0	1483,0	-1866,7	14652,5
5	-115,7	1295,2	0,0	1295,2	-1629,6	13022,9
4	-287,6	3348,9	0,0	3348,9	-4179,9	8843,0
3	-86,0	1065,7	0,0	1065,7	-1314,3	7528,7
2	-171,8	2045,0	0,0	2045,0	-2541,5	4987,2
1	-117,5	1482,8	0,0	1482,8	-1822,5	3164,8
0	-122,1	2812,0	0,0	2812,0	-3164,8	0,0
Итого:	124526,9	359863,5	0,0	359863,5	0,0	

i	-	порядковый номер отсека (нумерация с нуля)
$T_{акт\ i}$	кН/м	касательная проекция к основанию i-го отсека равнодействующей внешних сил.
$T_{реакт\ i\ тр./сцепл.}$	кН/м	касательная проекция равнодействующей сил трения и сцепления i-го отсека
$T_{реакт\ i\ арм.}$	кН/м	касательная проекция равнодействующей сил от армирующих элементов i-го отсека.
$T_{реакт\ i}$	кН/м	касательная проекция всех реактивных сил i-го отсека

$\Delta E_{oni}$	кН/м	изменение оползневого давления в пределах i-го отсека $\Delta E_{oni} = K_{зап} * T_{акт i} - T_{реакт i}$
$E_{oni}$	кН/м	оползневое давление i-го отсека. $E_{oni} = \sum \Delta E_{онк}$

$$K_y = \sum T_{реакт i} / \sum T_{акт i}$$
$$K_y = 359863,5 / 124526,9 = 2,890$$



292.ПГР

План горных работ месторождения Алкамерген  
в Павлодарской области

изм	№ уч	лист	№ док	подпись	дата
Разработал	Юсупов			<i>Юсупов</i>	
Проверил	Грязнов			<i>Грязнов</i>	
Нормокон.	Храбрых			<i>Храбрых</i>	

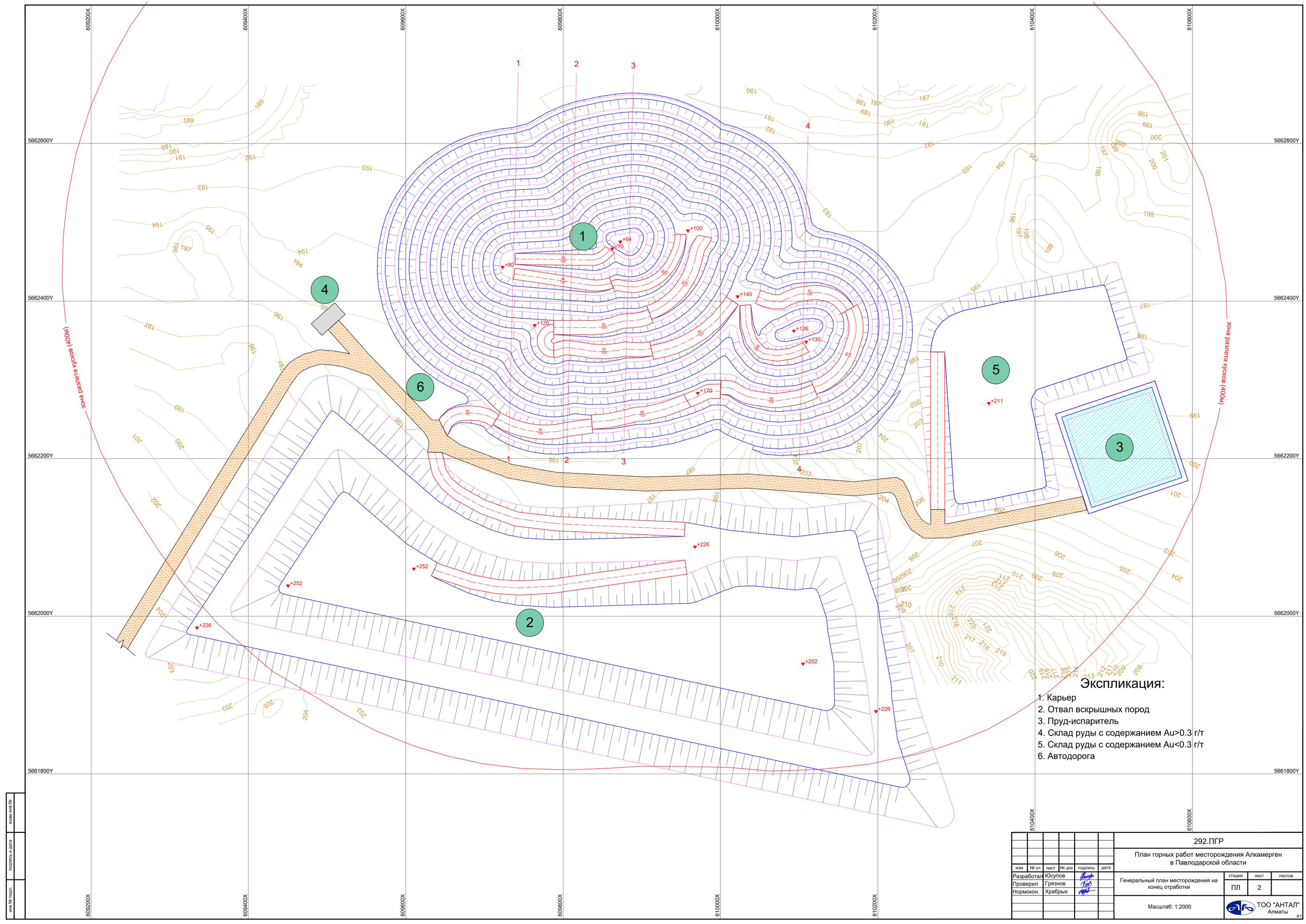
Топографический план

стадия	лист	листов
ПЛ	1	8

Масштаб: 1:2000

ТОО "АНТАЛ"  
Алматы

инв.№ подл.  
подпись и дата  
вак.инв.№

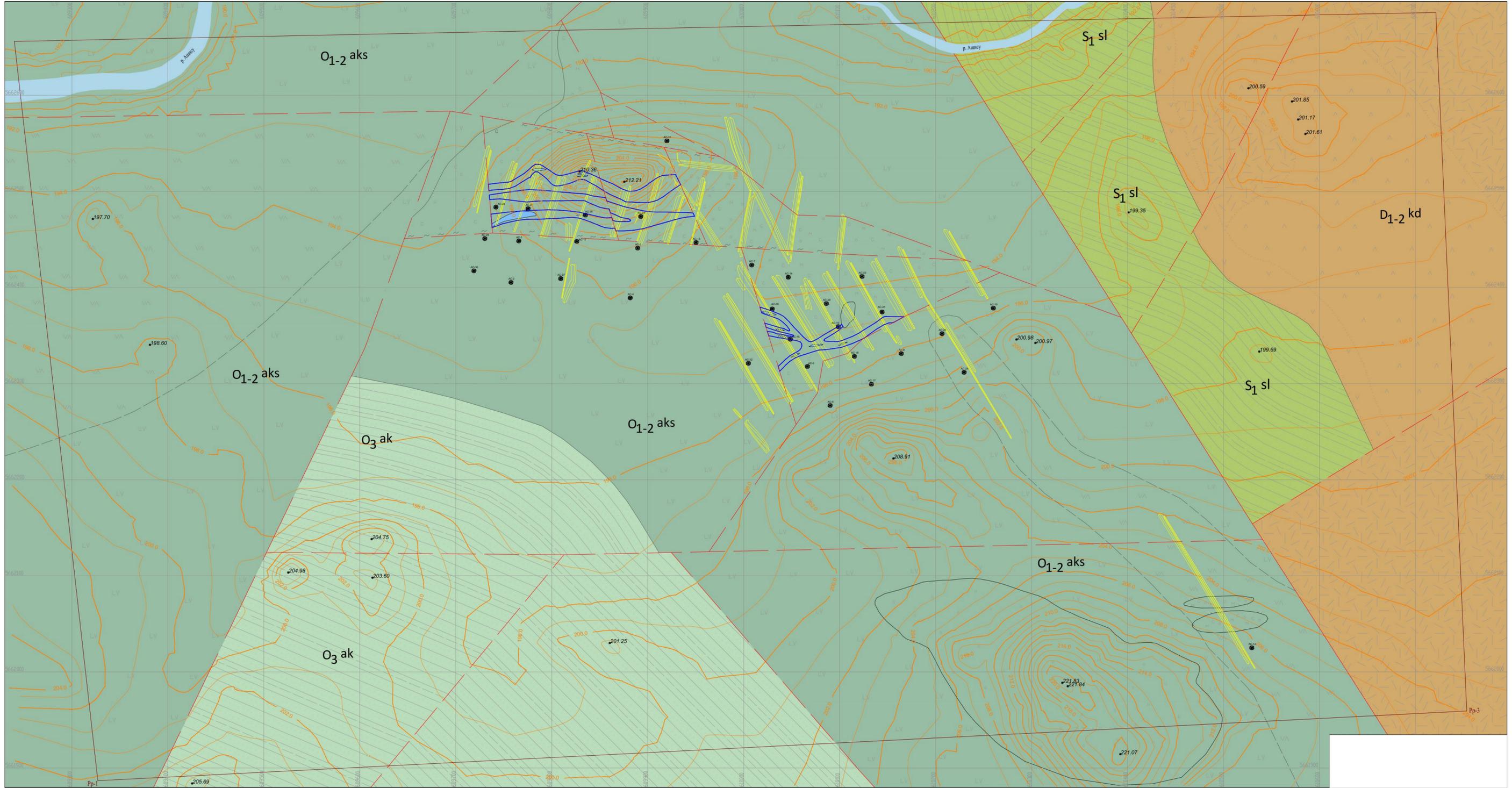


**Экспликация:**

1. Карьер
2. Отвал вскрышных пород
3. Пруд-испаритель
4. Склад руды с содержанием Au > 0.3 г/т
5. Склад руды с содержанием Au < 0.3 г/т
6. Автодорога

292.ПГР					
План горных работ месторождения Алкамерген в Павлодарской области					
изм.	№ уч.	лист	№ док.	подпись	дата
Разработал	Юсупов			<i>[Signature]</i>	
Проверил	Грязнов			<i>[Signature]</i>	
Нормокон.	Храбрый			<i>[Signature]</i>	
Генеральный план месторождения на конец отработки				стадия	лист
Масштаб: 1:2000				ПЛ	2
ООО "АНТАЛ"				Алматы	

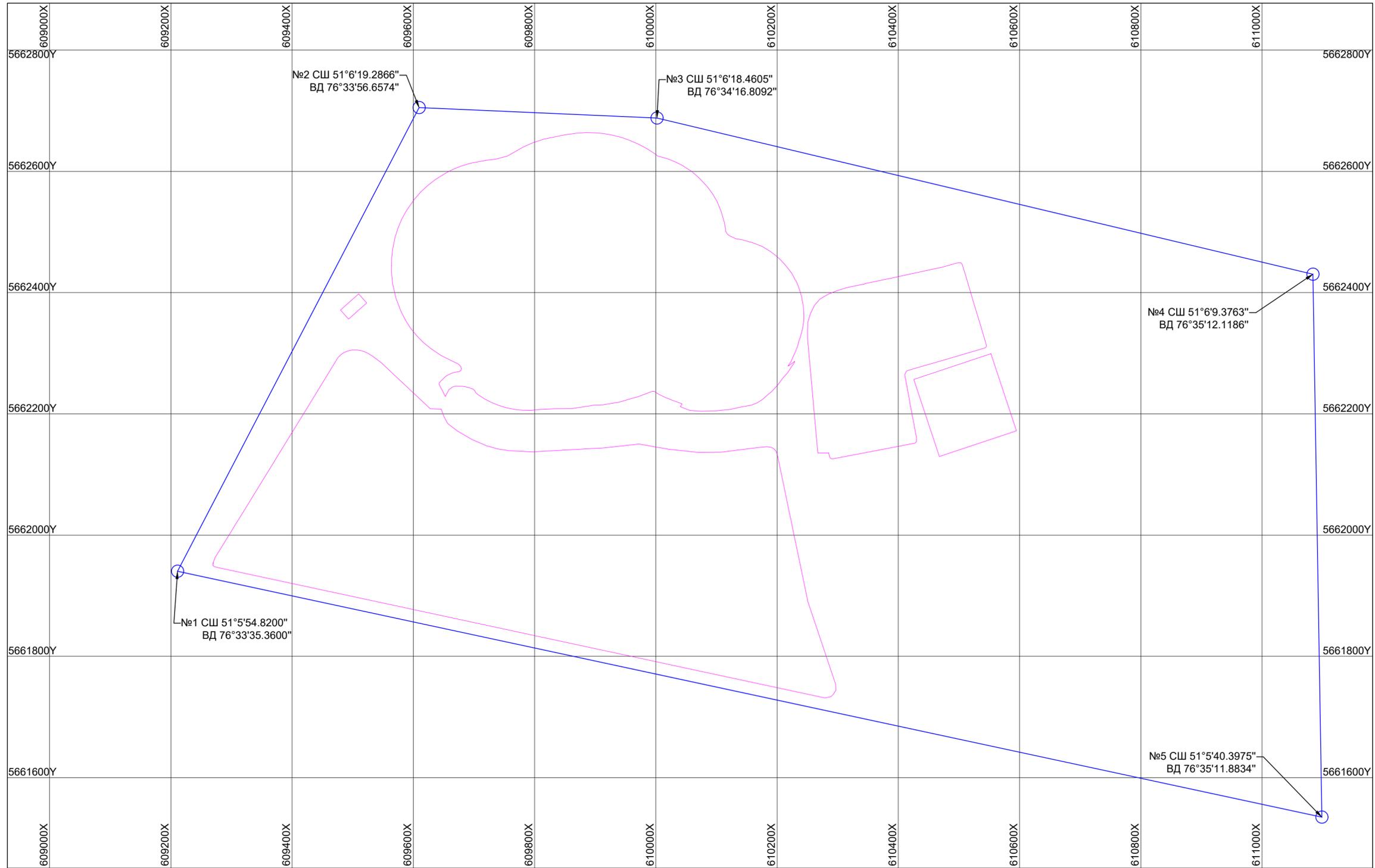
№№ по подл.  
подпись и дата  
взам. №№ №



### Условные обозначения

	Кайтаульская свита - базальты, андезиты базальты, диориты, риволиты и их туфы, иттиобериты.		Сулуорская свита - красноватые алевролиты, песчаники, конгломераты, яшмы и прослои известняков.		Акшамская свита - алевролиты, песчаники, конгломераты, яшмы и прослои известняков.		Акшамская свита - базальты, андезиты-базальты, их туфы, горизонты андезитов, пачка вулканокриновых терригенных пород, яшмы и прослои яшм, кварцитов.		Тектонические нарушения: а) глубинные, б) прослаженные, в) предполагаемые.
	Ламинитовые и трахипластовые порфиты.		Песчаники и алевролиты.		Андезит-базальтовые порфиты и их лавы, лаббериты.		Андезит-диоритовые порфиты.		Кварц-серпентинные метасандиты.
	Песчаники и алевролиты.		Зона смятия и расщепления.		Кварц-серпентинные метасандиты (вторичные кварциты).		Существенно кварцевые метасандиты (вторичные кварциты).		Границы: 1. согласно стратиграфическому и литологическому, 2. несомнящего залегания, 3. предполагаемые.
	Андезит-базальтовые порфиты и их лавы, лаббериты.		Границы фаций гидротермальных образований.		Яшмы, иллитовые кварциты.		Повисло-разветленные скважины пробуренные в 2019-2021гг.		Границы фаций гидротермальных образований.
	Андезит-диоритовые порфиты.		Кварц-серпентинные метасандиты.		Яшмы, иллитовые кварциты.		Существенно кварцевые метасандиты (вторичные кварциты).		Канавы пробуренные в 2019-2021гг.
	Кварц-серпентинные метасандиты.		Яшмы, иллитовые кварциты.		Линии брита.		Зоны рудной минерализации.		Изолинии рельефа
	Существенно кварцевые метасандиты (вторичные кварциты).		Линии брита.		Зоны рудной минерализации.		Высотные отметки рельефа		Река Ашисы

292.ПГР					
План горных работ месторождения Алкамерген в Павлодарской области					
изм.	№ уч.	лист	№ док.	подпись	дата
Разработал	Юсупов				
Проверил	Грязнов				
Нормокон.	Храбрый				
Геологическая карта месторождения Алкамерген				стадия	лист
Пл				3	листов
Масштаб: 1:2000				 ТОО "АНТАЛ" АЛМАТЫ	



Точка	Северная широта			Восточная долгота		
	Градусы	Минуты	Секунды	Градусы	Минуты	Секунды
1	51	5	54.8200	76	33	35.3600
2	51	6	19.2866	76	33	56.6574
3	51	6	18.4605	76	34	16.8092
4	51	6	9.3763	76	35	12.1186
5	51	5	40.3975	76	35	11.8834

Условные обозначения:

 - Участок недр (участок добычи) ;

 - Контуры объектов недропользования.

изм	№ уч	лист	№ док	подпись	дата
Разработал	Юсупов				
Проверил	Грязнов				
Нормокон.	Храбрый				

292.ПГР

План горных работ месторождения Алкамерген  
в Павлодарской области

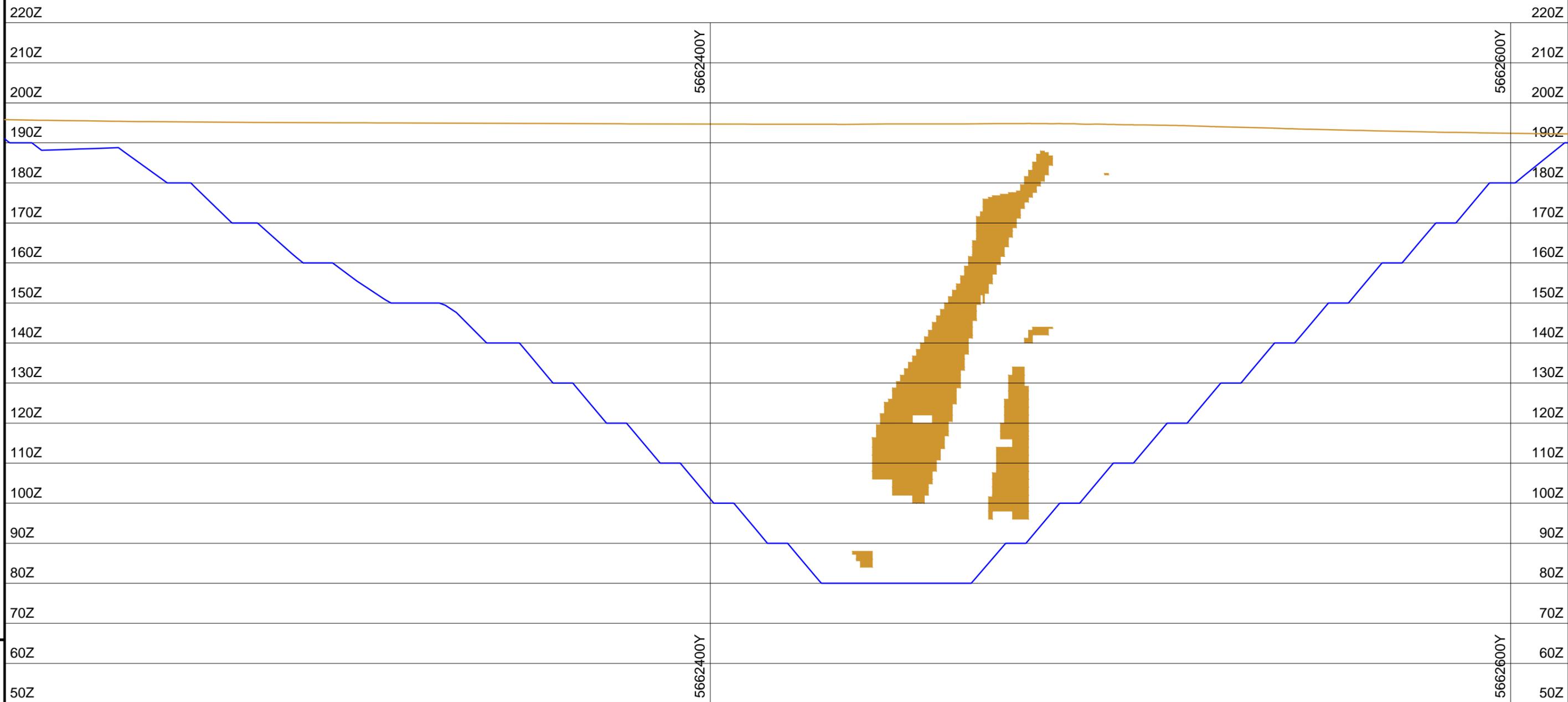
Картограмма расположения участка	стадия	лист	листов
	ПЛ	4	

Масштаб: 1:5000

 **ТОО "АНТАЛ"**  
Алматы

инв.№ подл. подпись и дата взаим.инв.№

# Разрез по профилю 1-1



Условные обозначения:

-  Линия поверхности
-  Контур карьера
-  Окисленные руды
-  Сульфидные руды

изм	№ уч	лист	№ док	подпись	дата
Разработал				Юсупов	
Проверил				Грязнов	
Нормокон.				Храбрых	

292.ПГР

План горных работ месторождения Алкамерген  
в Павлодарской области

Поперечный разрез по профилю 1-1

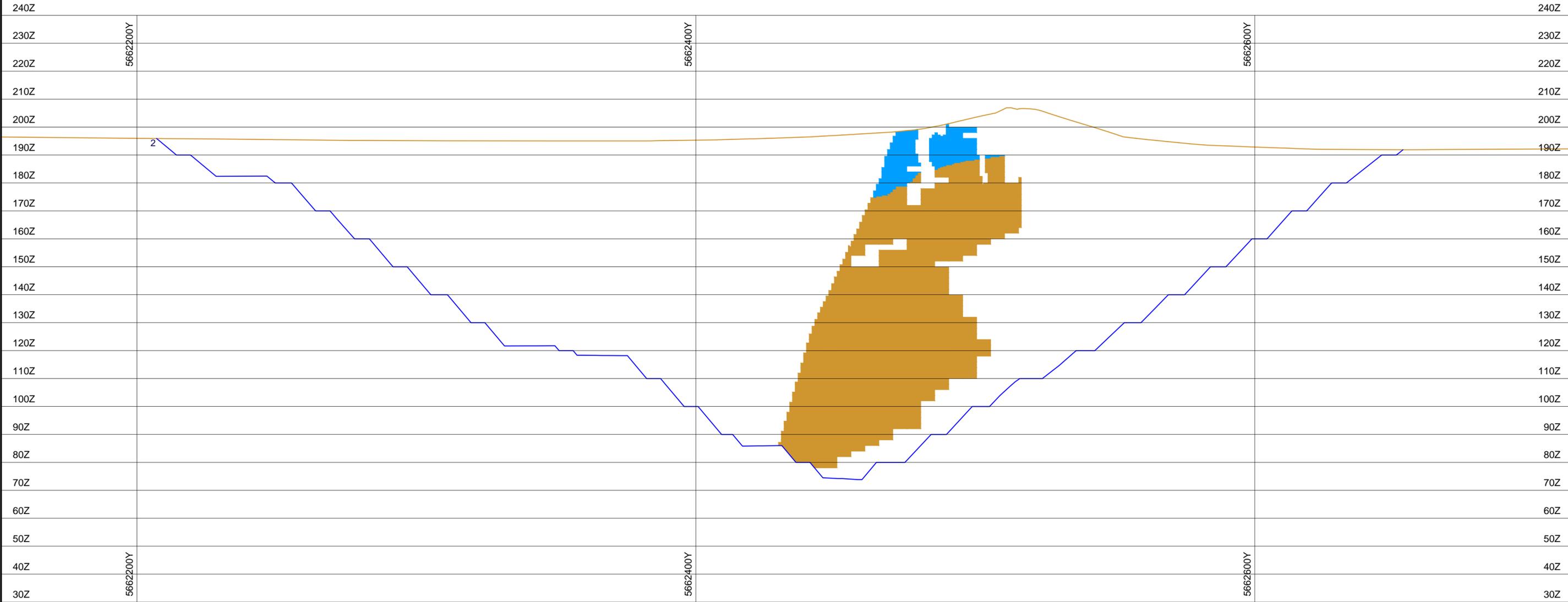
стадия	лист	листов
ПЛ	5	

Масштаб: 1:1000



инв.№ подл. | подпись и дата | взаим.инв.№

### Разрез по профилю 2-2



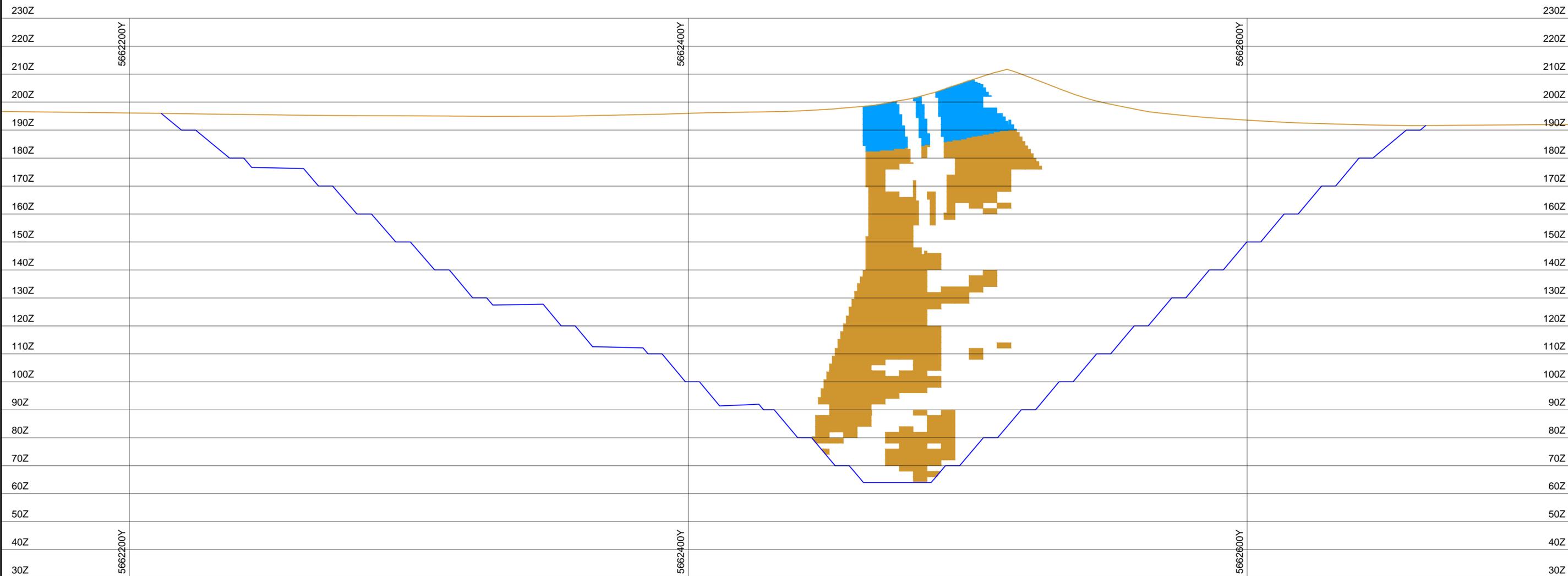
Условные обозначения:

- Линия поверхности
- Контур карьера
- Окисленные руды
- Сульфидные руды

						<b>292.ПГР</b>		
						План горных работ месторождения Алкамерген в Павлодарской области		
изм	№ уч	лист	№ док	подпись	дата	Поперечный разрез по профилю 2-2		
Разработал	Юсупов			<i>Юсупов</i>				
Проверил	Грязнов			<i>Грязнов</i>		стадия	лист	листов
Нормокон.	Храбрых			<i>Храбрых</i>		ПЛ	6	
						Масштаб: 1:1000		
						<b>ТОО "АНТАЛ"</b> Алматы		

инв.№ подл.    подпись и дата    ваим.инв.№

Разрез по профилю 3-3



Условные обозначения:

-  Линия поверхности
-  Контур карьера
-  Окисленные руды
-  Сульфидные руды

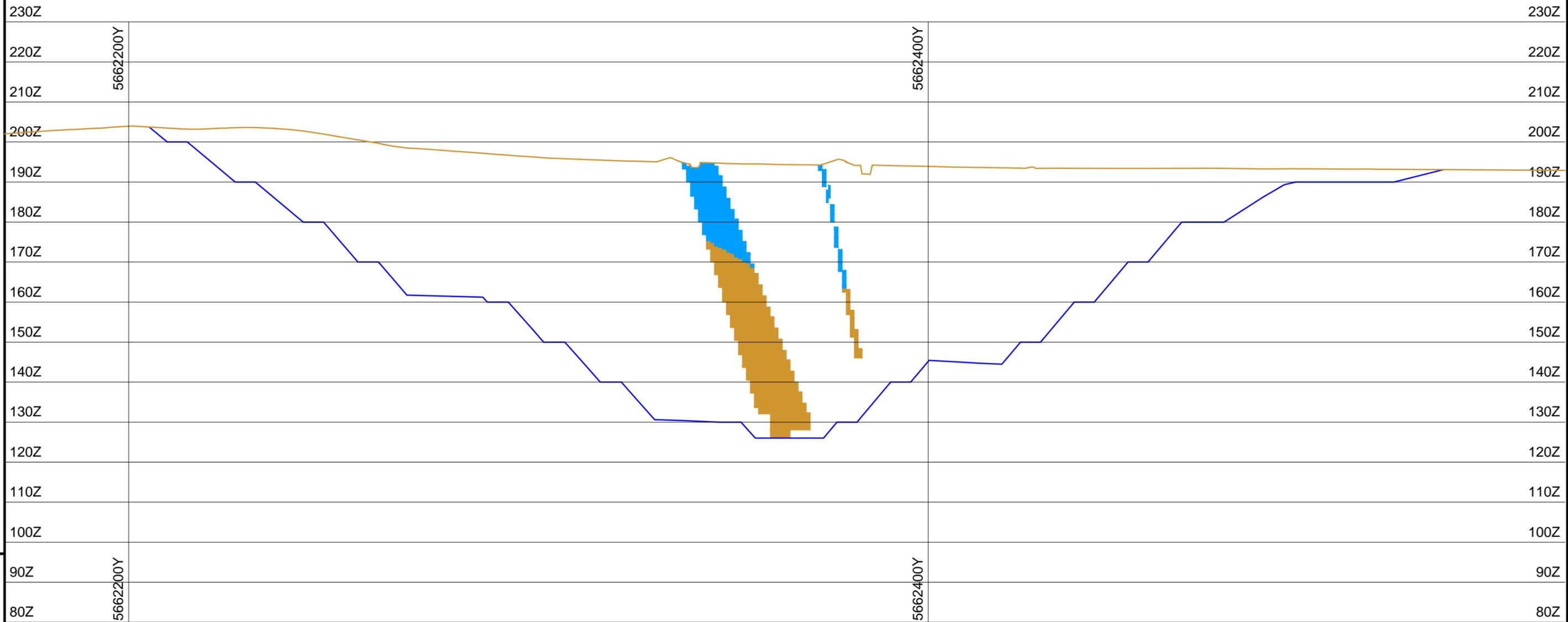
						292.ПГР			
						План горных работ месторождения Алкамерген в Павлодарской области			
изм	№ уч	лист	№ док	подпись	дата	Поперечный разрез по профилю 3-3	стадия	лист	листов
Разработал	Юсупов						ПЛ	7	
Проверил	Грязнов								
Нормокон.	Храбрых								
						Масштаб: 1:1000	 ТОО "АНТАЛ" Алматы		

инв.№ подл.

подпись и дата

вак.инв.№

## Разрез по профилю 4-4



Условные обозначения:

- Линия поверхности
- Контур карьера
- Окисленные руды
- Сульфидные руды

изм	№ уч	лист	№ док	подпись	дата
Разработал	Юсупов				
Проверил	Грязнов				
Нормокон.	Храбрых				

292.ПГР

План горных работ месторождения Алкамерген  
в Павлодарской области

Поперечный разрез по профилю 4-4

стадия	лист	листов
ПЛ	8	

Масштаб: 1:1000



ООО "АНТАЛ"  
Алматы

инв.№ подл.      подпись и дата      взаим. инв. №