



---

ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
**«Казакхалтын»**  
Месторождение «Кварцитовые Горки»

Утверждаю:  
Генеральный директор  
ТОО «Казакхалтын»  
  
Журсунбаев К.Ж.  
2024 г.



**ПРОЕКТ**

**План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки»  
подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)**

(ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА)  
Заказ 01–2023/03

**ТОМ 1  
КНИГА 1**

г. Степногорск, 2024 год

**Согласовано:**

Начальник тех. управления  
ТОО «Казахалтын»



Е. Е. Упабеков

Главный маркшейдер  
ТОО «Казахалтын»



О. Р. Григоренко

**Состав исполнителей**

Директор департамента  
Недропользования  
АО «АК Алтыналмас»



Д. Ж. Салимбаев

Начальник отдела  
сопровождения проектов  
недропользования  
АО «АК Алтыналмас»



Т. С. Каженов

Ведущий инженер  
проектировщик  
АО «АК Алтыналмас»



Н. У. Ногайбаев

Ведущий инженер  
проектировщик  
АО «АК Алтыналмас»



Д. И. Гончаров

Настоящий План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов) разработан отделом сопровождения проектов недропользования АО «АК Алтыналмас» (Государственная лицензия №13000966 от 28 января 2013 года) на основании задания на проектирование, (приложения 1) в соответствии с государственными нормативными требованиями и межгосударственными нормативами, действующими в Республике Казахстан.

**Начальник отдела  
сопровождения проектов  
недропользования**



**Т. С. Каженов**

### СОСТАВ ПРОЕКТА

№ тома	№ книги	Наименование	Исполнитель
Том 1	-	Паспорт проекта	Отдел сопровождения проектов недропользования АО «АК Алтыналмас»
	Книга 1	Пояснительная записка "План горных работ"	
	Книга 2	Графические приложения к пояснительной записке "План горных работ"	
	Книга 3	Экономическая часть	
Том 2	Книга 1	Пояснительная записка "План ликвидации"	АО «АК Алтыналмас»
	Книга 2	Графические приложения к пояснительной записке "План ликвидации"	
Том 3	-	Декларация промышленной безопасности	
Том 4	1	Оценка воздействия на окружающую среду (РООС)	-
	-	Приложения к РООС	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	13
<b>ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ</b> .....	15
<b>1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b> .....	17
<b>1.1 Геологическое строение района и месторождения</b> .....	17
1.1.1 Региональная геология.....	17
1.1.2 Локальное геологическое строение и стили минерализации.....	18
1.1.3 Структурное строение и литология.....	19
1.1.4 Минерализация.....	21
1.1.5 Выветривание.....	23
1.1.6 Метасомические изменения.....	23
1.1.7 Тип месторождения.....	23
<b>1.2 Гидрогеологическая характеристика месторождения</b> .....	23
<b>1.3 Горнотехнические условия эксплуатации месторождения</b> .....	26
<b>1.4 Минеральные ресурсы</b> .....	28
1.4.1 Процедура оценки ресурсов.....	28
1.4.2 База данных для оценки Минеральных ресурсов.....	28
1.4.3 Плотность сети данных.....	30
1.4.4 Геологическое моделирование и подсчетные домены.....	31
1.4.5 Сопоставление данных добычи и переработки руды.....	32
1.4.6 Декларирование Минеральных ресурсов.....	33
1.4.7 Заявление о Минеральных ресурсах.....	35
1.4.8 Сравнение с предыдущими оценками Минеральных ресурсов.....	36
<b>1.5 Запасы, принятые к проектированию</b> .....	40
<b>1.6 Геологоразведочные работы</b> .....	40
<b>2. ГОРНАЯ ЧАСТЬ</b> .....	47
<b>2.1 Земельный и горный отводы</b> .....	47
<b>2.2 Проектные решения и существующее состояние горных работ</b> .....	49
<b>2.3 Способы проведения работ по добыче полезных ископаемых</b> .....	50
2.3.1 Вскрытие месторождения.....	50
2.3.2 Границы опасного влияния подземных разработок.....	52
2.3.3 Системы разработки. Выбор и обоснование систем разработки.....	55
2.3.4 Основные параметры в конструкции систем разработки.....	55
2.3.5 Основные технико-экономические показатели по системам разработки.....	59
2.3.6 Механизация очистных работ.....	60
2.3.7 Кондиционный кусок руды.....	60
2.3.8 Потери и разубоживание руды.....	61
2.3.9 Расчеты потерь и разубоживания руды.....	61
<b>2.4 Горнопроходческие работы</b> .....	67
2.4.1 Горно-капитальные работы.....	67
2.4.2 Горно-подготовительные и нарезные работы.....	71
2.4.3 Механизация горнопроходческих работ.....	71

---

2.4.4 Обоснование выемочной единицы .....	73
<b>2.5 Объемы и сроки проведения работ .....</b>	<b>73</b>
2.5.1 Производительность рудника .....	73
2.5.2 Срок существования рудника .....	74
2.5.3 Режим работы рудника .....	74
2.5.4 Календарный график горных работ .....	74
<b>2.6 Технологические решения .....</b>	<b>77</b>
2.6.1 Рациональное использование и охрана недр .....	77
2.6.2 Геологическое и маркшейдерское обеспечение работ .....	78
2.6.3 Авторский надзор за реализацией принятых проектных решений .....	80
2.6.4 Эффективное использование дренажных вод, и вскрышных пород .....	81
2.6.5 Меры безопасности работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ .....	81
2.6.6 Санитарно-гигиенические мероприятия .....	81
<b>2.7 Буровзрывные работы .....</b>	<b>83</b>
<b>2.8 Вентиляция и комплексное обеспыливание .....</b>	<b>110</b>
2.8.1 Состояние вентиляционного хозяйства .....	110
2.8.2 Проектные решения .....	110
2.8.3 Расчет необходимого количества воздуха .....	111
2.8.4 Выбор вентилятора местного проветривания (ВМП) .....	115
2.8.5 Расчет общерудничной депрессии .....	119
2.8.6 Выбор вентилятора главного проветривания .....	119
2.8.7 Мероприятия по обеспыливанию рудничной атмосферы .....	121
<b>2.9 Отвалообразование .....</b>	<b>123</b>
2.9.1 Выбор способа и технологии отвалообразования .....	123
<b>3. ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....</b>	<b>124</b>
<b>3.1 Шахтный подъем .....</b>	<b>124</b>
3.1.1 Состояние стволов и подъемных установок .....	124
3.1.2 Проектные решения .....	126
3.1.3 Календарное планирование горных работ .....	126
<b>3.2 Водоотлив .....</b>	<b>130</b>
3.2.1 Существующее положение .....	130
3.2.2 Проектные решения .....	132
<b>3.3 Воздухоснабжение .....</b>	<b>135</b>
<b>3.4 Водоснабжение .....</b>	<b>135</b>
<b>3.5 Электроснабжение .....</b>	<b>136</b>
3.5.1 Связь и сигнализация .....	140
<b>3.6 Анतिकоррозийная защита .....</b>	<b>141</b>
<b>4. УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ОРГАНИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА .....</b>	<b>143</b>
<b>5. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ .....</b>	<b>151</b>
5.1 Оценка воздействия планируемой деятельности на окружающую среду .....	151

---

5.1.1 Применение специальных методов разработки месторождений в целях сохранения целостности земель с учетом технической, технологической, экологической и экономической целесообразности.....	151
<b>5.2 Предотвращение техногенного опустынивания земель.....</b>	<b>153</b>
<b>5.3 Применение предупредительных мер от проявлений опасных техногенных процессов при разработке месторождения.....</b>	<b>154</b>
<b>5.4 Охрана недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождения.....</b>	<b>155</b>
<b>5.5 Обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов .....</b>	<b>157</b>
<b>5.6 Сокращение территорий нарушаемых и отчуждаемых земель путем опережающего до начала работ строительства автомобильных дорог по рациональной схеме, а также использования других методов, включая кустовой способ строительства скважин, применение технологий с внутренним терриконообразованием, использование отходов добычи и переработки минерального сырья ...</b>	<b>158</b>
<b>5.7 Предотвращение ветровой эрозии почвы, терриконов вскрышных пород и отходов производства, их окисления и самовозгорания .....</b>	<b>158</b>
<b>6. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ.....</b>	<b>159</b>
<b>6.1 Промышленная безопасность и санитария .....</b>	<b>159</b>
6.1.1 Общие требования .....	159
6.1.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций и безопасному ведению подземных горных работ.....	162
6.1.3 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации подъемных механизмов.....	165
6.1.4 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации электровозов, вагонеток.....	166
6.1.5 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации раздаточной камеры и транспортировке ВМ.....	169
6.1.6 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при внезапных прорывах воды, выбросов газов и горных ударов.....	170
6.1.7 Обеспечение промышленной безопасности на электроустановках .....	170
<b>6.2 Медицинская помощь .....</b>	<b>173</b>
<b>6.3 Пожарная безопасность .....</b>	<b>173</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....</b>	<b>174</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>176</b>
<i>Приложение 1. Задание на проектирование.....</i>	<i>177</i>
<i>Приложение 2. Государственная лицензия на проектирование.....</i>	<i>181</i>
<i>Приложение 3. Горный отвод.....</i>	<i>182</i>
<i>Приложение 4. Акты на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды).....</i>	<i>184</i>
<i>Приложение 5. Протокол от 24.07.2023 г. по пересмотру схемы вентиляции.....</i>	<i>188</i>
<i>Приложение 6. Разрешение на специальное водопользование (забор воды) .....</i>	<i>190</i>

---

Приложение 7. Разрешение на специальное водопользование (сброс воды) .....	193
Приложение 8. Буровая проходческая установка Sandvik DD210 .....	196
Приложение 9. Вентиляторы шахтные местного проветривания (ВМЭ) .....	200
Приложение 10. Комплекс проходческий КПВ-4А .....	203
Приложение 11. Лебедка шахтная вспомогательная ШВ 2000.....	204
Приложение 12. Маневренный низкопрофильный самосвал Atlas Copco T1601 .....	205
Приложение 13. Пневмозарядчик РПЗ-06.....	209
Приложение 14. Погрузочно-доставочная машина Epiroc Scooptram ST2G .....	210
Приложение 15. Погрузочно-доставочная машина Epiroc Scooptram ST7 .....	215
Приложение 16. Самох. машина для анкерного крепления Sandvik DS210L-M.....	220
Приложение 17. Скреперные лебедки 17ЛС-2СМ и 30ЛС-2СМ .....	224
Приложение 18. Установка очистного бурения Sandvik DL210-5.....	225
Приложение 19. Шахтный самосвал PAUS PMKT 8000.....	229
Приложение 20. Буровой станок БП-100Н.....	230
Приложение 21. Буровая установка Voart Longyear LF-90С.....	231
Приложение 22. Станок для алмазного колонкового бурения Sandvik DE130.....	232
Приложение 23. Гидравлическая буровая установка Atlas Copco Diames 232 .....	236
Приложение 24. Зарядчик пневматический ЗП2.....	237
Приложение 25. Вибропитатель типа ПВУ .....	238
Приложение 26. Насос центробежный секционный ЦНС 300-480 .....	239
Приложение 27. Насос погружной дренажный Flygt BS 2400.....	240
Приложение 28. Насос погружной дренажный Flygt BS 2640.....	241
Приложение 29. Насос погружной дренажный Flygt BS 2201 .....	242
Приложение 30. Насос секционный горизонтальный ЦНС 180-1700.....	243
Приложение 31. Насос секционный горизонтальный ЦНС 38-44.....	244
Приложение 32. Автосамосвал МАЗ 5516 (20 т.).....	245

**СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ**

№ п/п	Наименование графического материала	Масштаб	Листов	Формат
1	Ситуационный план	1:500	1	A1
2	Геологическая карта	1:25000	1	A1
3	Схема вскрытия	1:1000	1	841x1665
4	Вентиляционный штрек на горизонте 580 м.	1:1000	1	A2
5	План НС отм. -279.4/-302.7 м. (Север) План НС отм. -281.8/-304.1 м. (Юг) Горизонт 600 м.	1:1000	1	A2
6	План НС отм. -302.7/-322.7 м. (Север) План НС отм. -304.1/-324.1 м. (Юг) Горизонт 620 м.	1:1000	1	A2
7	План НС отм. -322.7/-342.7 м. (Север) План НС отм. -324.1/-344.1 м. (Юг) Горизонт 640 м.	1:1000	1	A2
8	План НС отм. -342.7/-362.7 м. (Север) План НС отм. -344.1/-364.1 м. (Юг) Горизонт 660 м.	1:1000	1	A2
9	План НС отм. -362.7/-382.7 м. (Север) План НС отм. -364.1/-384.1 м. (Юг) Горизонт 680 м.	1:1000	1	A2
10	План НС отм. -382.7/-402.7 м. (Север) План НС отм. -384.1/-404.1 м. (Юг) Горизонт 700 м.	1:1000	1	A2
11	План НС отм. -402.7/-422.7 м. (Север) План НС отм. -404.1/-424.1 м. (Юг) Горизонт 720 м.	1:1000	1	A2
12	План НС отм. -422.7/-442.7 м. (Север) План НС отм. -424.1/-444.1 м. (Юг) Горизонт 740 м.	1:1000	1	A2
13	Вентиляционный штрек, доставочные штрека на рудном теле 4. Горизонт 480 м.	1:1000	1	A0
14	Схема водоотлива	1:1000	1	841x1665
15	Схема вентиляции	1:1000	1	841x1665
16	Типовая система подэтажного обрушения с последним торцевым выпуском руды с расположением камера по простиранию залежи	1:500	1	A1
17	Типовая система этажно-камерной выемки с отбойкой руды из подэтажных штреков	1:500	1	A1
18	Вентиляционный ходовой восстающий (ВХВ)	-	1	A2

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки»  
подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

19	Сечения восстающих S=5.2 м <sup>2</sup> , 3.5 м <sup>2</sup> и 3 м <sup>2</sup>	1:25	1	A1
20	Типовые сечения выработок, разрез по водосборнику, ниша для укрытия людей, сечение водоотливной канавки, план сопряжения.	1:20; 1:50	1	A1
21	Камера ремонта самоходного оборудования	1:10; 1:20; 1:25; 1:50	1	841x1730
22	Насосная камера	1:50	1	A1
23	Камера УТП	1:50	1	A2
24	Узел разгрузки ПДМ и погрузки в а/с	1:20; 1:50	1	A0
25	Склад ППМ	1:50	1	A0
26	Раздаточная камера ВМ	1:20; 1:25; 1:50	1	841x1386
27	Камера аварийного воздухообеспечения (КАВС)	1:20; 1:50	1	A2
28	Камера приема пищи	1:50	1	A2
29	Гараж для самоходного оборудования	1:20; 1:50	1	A2
30	Пункт заправки самоходного оборудования	1:100	1	A2
31	Паспорта БВР	1:50	1	841x1348
32	Однолинейная схема электроснабжения	-	1	A1

**СПИСОК ТАБЛИЦ**

<b>Таблица 1.</b> Характеристика физико-механических свойств пород.....	26
<b>Таблица 2.</b> Сводная информация о базе данных м-я Кварцитовые Горки.....	30
<b>Таблица 3.</b> Статистические параметры подсчетных доменов м-я Кварцитовые Горки.....	32
<b>Таблица 4.</b> Заявление о Минеральных ресурсах* м-я Кварцитовые Горки по состоянию на 1 июня 2022 года в пределах оптимизированных контуров выемки при борте 1,14 г/т.....	36
<b>Таблица 5.</b> Справочная таблица количества и качества Минеральных ресурсов м-я Кварцитовые Горки с разделением по доменам при бортовом содержании 1,14 г/т.....	36
<b>Таблица 6.</b> Заявление о Минеральных ресурсах доменов рудных тел 1 и 4 м-я Кварцитовые Горки по состоянию на 1 июня 2018 года* при бортовом содержании 1,5 г/т.....	37
<b>Таблица 7.</b> Параметры, использованные при подсчете запасов ГКЗ и оценке Минеральных ресурсов согласно кодексам JORC и KAZRC (Источник АТА и Протокол № 9804).....	38
<b>Таблица 8.</b> Сводная информация по объемам ГРР за период с 1939 по 2019 гг. (до прихода АТА).....	40
<b>Таблица 9.</b> Сводные данные по ГРР, проведенным АТА на м-и Кварцитовые Горки.....	44
<b>Таблица 10.</b> Сводная информация по выходу керна колонковых скважин.....	47
<b>Таблица 11.</b> Область применения и удельный вес систем разработки.....	55
<b>Таблица 12.</b> Основные технико-экономические показатели по системам разработки.....	59
<b>Таблица 13.</b> Перечень технологического оборудования для ведения очистных работ.....	60
<b>Таблица 14.</b> Показатели потерь и разубоживания по системам разработки.....	65
<b>Таблица 15.</b> Сводный объем горно-капитальных выработок.....	70
<b>Таблица 16.</b> Перечень технологического оборудования для ведения горнопроходческих работ.....	72
<b>Таблица 17.</b> Календарный план добычи руды, металла и выдачи породы.....	76
<b>Таблица 18.</b> Технические характеристики вентиляторов ВМЭ-6М и ВМЭ-8М.....	116
<b>Таблица 19.</b> Результаты расчета потребного количества воздуха, необходимого для проветривания технологических камер.....	117
<b>Таблица 20.</b> Краткая техническая характеристика стволов шахт.....	125
<b>Таблица 21.</b> Оценка производительности на забой/выемочную единицу.....	127
<b>Таблица 22.</b> Календарный план отработки рудного тела 1 + рудного тела 4.....	128
<b>Таблица 23.</b> Расчет потребности сжатого воздуха.....	135
<b>Таблица 24.</b> Расчет расхода воды на технологические нужды.....	136
<b>Таблица 25.</b> Среднегодовой расход красок.....	142
<b>Таблица 26.</b> Штатное расписание.....	144
<b>Таблица 27.</b> Возможные нештатные (аварийные) ситуации на промлощадке (на дневной поверхности) рудника и необходимые мероприятия для их предотвращения.....	156

---

**СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ**

<b>Рисунок 1.</b> Обзорная карта с указанием расположения м-я Кварцитовые Горки.....	15
<b>Рисунок 2.</b> Схематическая карта палеозойских отложения Казахстана, показывающая положение м-я Кварцитовые Горки в пределах Казахстанского ороклина; м-е Кварцитовые Горки показано желтой звездочкой (заимствовано у Windley и др. (2007) и переработано) .....	15
<b>Рисунок 3.</b> Расположение м-я Кварцитовые Горки в пределах Аксуского кластера.....	15
<b>Рисунок 4.</b> Геологическая карта м-я Кварцитовые Горки (рудные тела 1 и 4) .....	20
<b>Рисунок 5.</b> Меридиональный разрез (вид на восток) двух минерализованных зон.....	21
<b>Рисунок 6.</b> ЮЗ-СВ разрез (вид на северо-запад) двух минерализованных зон.....	21
<b>Рисунок 7.</b> Сильно измененные и перемятые углистые метаосадочные породы рудного тела 4 вблизи контакта с вмещающей метаосадочной толщей .....	22
<b>Рисунок 8.</b> Рудничная инфраструктура и местные водотоки, и поверхностные водные объекты в районе Аксуского рудного поля .....	25
<b>Рисунок 9.</b> План с нанесенными скважинами и бороздами из базы данных относительно существующих Северного и Южного карьеров (на 1 июня 2022 г.).....	29
<b>Рисунок 10.</b> 3D-проекция каркасов минерализации м-я Кварцитовые Горки (вид на восток) .....	32
<b>Рисунок 11.</b> План с указанием расположения борозд, пройденных предшественниками и АТА (CHAN) и раскрашенных по годам.....	41
<b>Рисунок 12.</b> План с указанием расположения устьев подземных колонковых скважин, пройденных предшественниками и АТА (UDH) и раскрашенных по годам .....	41
<b>Рисунок 13.</b> План с указанием расположения устьев поверхностных колонковых скважин, пройденных предшественниками и АТА (DDH) и раскрашенных по годам .....	42
<b>Рисунок 14.</b> Фотография самоходной буровой установки LF-90 подрядчика .....	43
<b>Рисунок 15.</b> Расположение колонковых скважин, пробуренных с поверхности в 2020-2022 гг. ....	44
<b>Рисунок 16.</b> Скважина АКГ-05-01, пробуренная АТА и перекрытая стальной пластиной и цементом с указанием информации о ней .....	45
<b>Рисунок 17.</b> Установка Sandvik-130DE в буровой камере на м-и Кварцитовые Горки.....	46
<b>Рисунок 18.</b> Установка Diames-232 и буровая бригада в буровой камере.....	46
<b>Рисунок 19.</b> Границы зоны влияния по повехности при отработке запасов рудных тел....	53
<b>Рисунок 20.</b> График объемов добычи руды (РТ 1 + РТ 4), включая руду с проходки.....	129
<b>Рисунок 21.</b> Общий объем горной массы (руда + порода) .....	129

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов) выполнен на основании задания на проектирование (приложение 1) отделом сопровождения проектов недропользования АО «АК Алтыналмас».

Основанием для выполнения проектных работ Исполнителем является Государственная лицензия № 13000966 на проектирование и производства, взрывных работ для добычи полезных ископаемых, ликвидационные работы по закрытию рудников и шахт, ведение технологических работ на месторождениях, вскрытие и разработка месторождений твердых полезных ископаемых открытым и подземным способами, проектирование добычи твердых полезных ископаемых (за исключением общераспространенных полезных ископаемых), составление проектов и технологических регламентов на разработку месторождений твердых полезных ископаемых, добыча твердых полезных ископаемых (за исключением общераспространенных полезных ископаемых), выданная 28 января 2013 года Комитетом промышленности Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан на имя АО «АК Алтыналмас» (приложение 2).

Настоящим планом горных работ рассмотрена корректировка ранее выполненных проектов: «Отработка запасов глубоких горизонтов (ниже гор. 480 м.) месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом с учетом использования существующего ствола шахты «Новая» 2011 г.; «Корректировка проектов «Промышленная разработка запасов глубоких горизонтов (ниже и выше гор. 480 м.) месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом с учетом использования существующего ствола шахты «Новая» 2015 г.; Технологический регламент на разработку проекта «Отработка запасов глубоких горизонтов (ниже 480 м.) месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом с учетом использования существующего ствола шахты «Новая»; «План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом филиал «Рудник Аксу»» 2021 г.

При составлении проекта использованы следующие исходные материалы:

1. Задание на проектирование проекта «План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)».

2. Отчет по Оценке минеральных ресурсов золоторудного месторождения Аксу «Кварцитовые Горки» в соответствии с Кодексами KAZRC и JORC г. Алматы 2023 г.

Для составления проекта использованы минеральные ресурсы, отчеты об оценке минеральных ресурсов месторождения Аксу «Кварцитовые Горки» по состоянию на 2023 г. выполненный SRK Consulting (Kazakhstan) Limited.

Производительность рудника Аксу на основании задания на проектирование и на основании отчета об оценке минеральных ресурсов месторождения Аксу «Кварцитовые Горки» по состоянию на 2023 г. выполненным SRK Consulting (Kazakhstan) Limited определена 220 тыс. тонн руды в год.

В настоящем плане горных работ рассмотрены вопросы отработки запасов Южного и Северного участков месторождения «Кварцитовые Горки» горизонтов 600-740 м.

Для отработки месторождения предусмотрены следующие основные технические решения:

- для отработки запасов предусмотрено использование существующих стволов шахт «Капитальная» и «Фланговая»;
- разработана схема вентиляции, проведен расчет необходимого количества воздуха для проветривания рудника;
- приняты системы разработки с обрушением и посчитаны коэффициенты потерь и разубоживания;
- применение самоходного оборудования для ведения горных работ.
- выполнен расчет параметров БВР в соответствии с принятыми сечениями горных выработок.

Параметры систем разработки приняты с учетом опыта отработки запасов на верхних горизонтах и в соответствии с геомеханическими расчетами, выполненными для аналогических месторождений.

Ввиду отсутствия исследований по определению устойчивых (безопасных) параметров систем разработки принятые проектом параметры отработки требуют опытно-промышленной проверки в ходе освоения систем разработки.

Составлен календарный план добычи руды, металла и выдачи породы.

Проектом предусмотрены санитарно-гигиенические мероприятия, предложены меры по безопасному ведению горных работ и охране недр, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

### *Общие сведения*

Месторождение «Кварцитовые Горки», разрабатываемое на руднике Аксу ТОО «Казахалтын», находится на территории Акмолинской области Республики Казахстан (рисунок 1), и располагается на территории рудника «Аксу».

Ближайшими к руднику населенными пунктами, кроме пос. Кварцитка, расположенного непосредственно у промплощадки рудника Аксу, являются: пос. Заводской (3 км.); г. Степногорск (17 км.); пос. Богенбай (25 км.). Областной центр г. Кокшетау, находится в 230 км. севернее месторождения. Все перечисленные населенные пункты соединены между собой сетью шоссейных и грунтовых дорог. Железнодорожное сообщение: ближайшая железнодорожная станция – Алтынтау, расположенная в 3-4 км. к юго-востоку от промплощадки рудника.

Промплощадка рудника связана железнодорожной веткой через станцию Алтынтау со станцией Ерейментау (120 км. к юго-востоку от месторождения). Обслуживается основными и внутриплощадочными дорогами. Они спроектированы как щебеночные дороги шириной 6 м без асфальтового покрытия.

### *Геоморфология*

Участок проекта представляет собой типичную холмистую степь с невысокими холмами. Рельеф местности в районе месторождения скудный и холмистый с абсолютными отметками от 270 до 325 метров. Основными элементами рельефа являются степи в виде невысоких холмов и гряд с пологими склонами. Техногенный рельеф развит на всем участке проекта в виде карьеров, скважин, отвалов и т.д. Участок находится в зоне низкой сейсмической активности, оцененной в 1 балл по советской шкале (очень низкая активность).

### *Водные ресурсы*

Гидрографическая сеть развита слабо, представлена рекой Аксу (5 км. от месторождения) и рекой Селец (60 км. от месторождения). Источником питьевой воды является действующая система водоснабжения поселка Аксу. Производственные нужды рудника обеспечиваются трубопроводом, подающим воду из водохранилища на реке Аксу.

Забор воды осуществляется согласно разрешению на специальное водопользование № KZ76VTE00186422 Серия Есиль 04-А-72/23 от 05.07.2023 г.

Орган выдавший разрешение: Республиканское государственное учреждение «Есильская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов Комитета по водным ресурсам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан» (Приложение 6).

### *Климат*

Климат района резко континентальный, засушливый. Средняя температура воздуха - 1,0-1,4°C. Самыми холодными месяцами являются январь и февраль со средней температурой воздуха минус -17-19°C. Абсолютные минимумы температуры достигают -35-45°C. Весна короткая, обычно сухая и прохладная. Суточные амплитуды температуры воздуха летом достигают плюс 14-15°C, что почти вдвое больше, чем зимой. Самый теплый месяц – июнь со средней температурой воздуха 18-27°C и абсолютными максимумами 40-42°C. Осень - прохладная, пасмурная, иногда дождливая, затяжная. Интенсивность нарастания отрицательных температур 0,3-0,4 за сутки. Средняя продолжительность

безморозного периода с температурой воздуха выше 0° составляет 195 дней в году. Безветренная погода наблюдается всего 50-70 дней в году. Наибольшая скорость ветра отмечается зимой, нередко она превышает 15-25 м/с, достигая ураганной силы. Наиболее частые ветры западного и юго-западного направлений. Глубина промерзания почвы достигает 2,0-2,5 м.

Район находится в зоне недостаточного увлажнения и характеризуется небольшим количеством атмосферных осадков. Средняя годовая их величина составляет 300,3 мм. Распределение осадков по сезонам года и отдельным годам весьма неравномерное. Большая часть их выпадает с апреля по октябрь. Средняя годовая величина твердых осадков за ноябрь-март месяцы составляет 70,6 мм.; наибольшая – 182,1 мм., наименьшая – 24 мм. Дожди в летнее время имеют ливневый характер с суточным колебанием осадков до 50 мм.

Бездождевые периоды продолжаются до 30, а в отдельные годы до 40-45 дней. Летние осадки большей частью теряются на испарение. Средняя многолетняя величина слоя испарения с поверхности водоемов изменяется от 680 до 720 мм., а средняя многолетняя сумма испарения из водоносного горизонта с глубины 1,5 м. при суглинистом составе зоны аэрации составляет 51,4 мм.

Среднегодовые запасы воды в снежном покрове перед началом снеготаяния составляют 80-90 мм., а с учетом испарения 50-60 мм., при средней мощности снежного покрова 17,5 см. (15-20 см). Устойчивый снежный покров по многолетним данным наступает в первой декаде ноября.

#### *Биоразнообразие*

Почвенный и растительный покров Акмолинской области представлен степями и частично полупустынями.

В зависимости от рельефа и подстилающих пород почвенные комплексы и растительные ассоциации чрезвычайно разнообразны и разнородны.

Типчаково-ковыльные степи располагаются на южных черноземах с большим количеством солончаков в понижениях и скелетных почв на холмах.

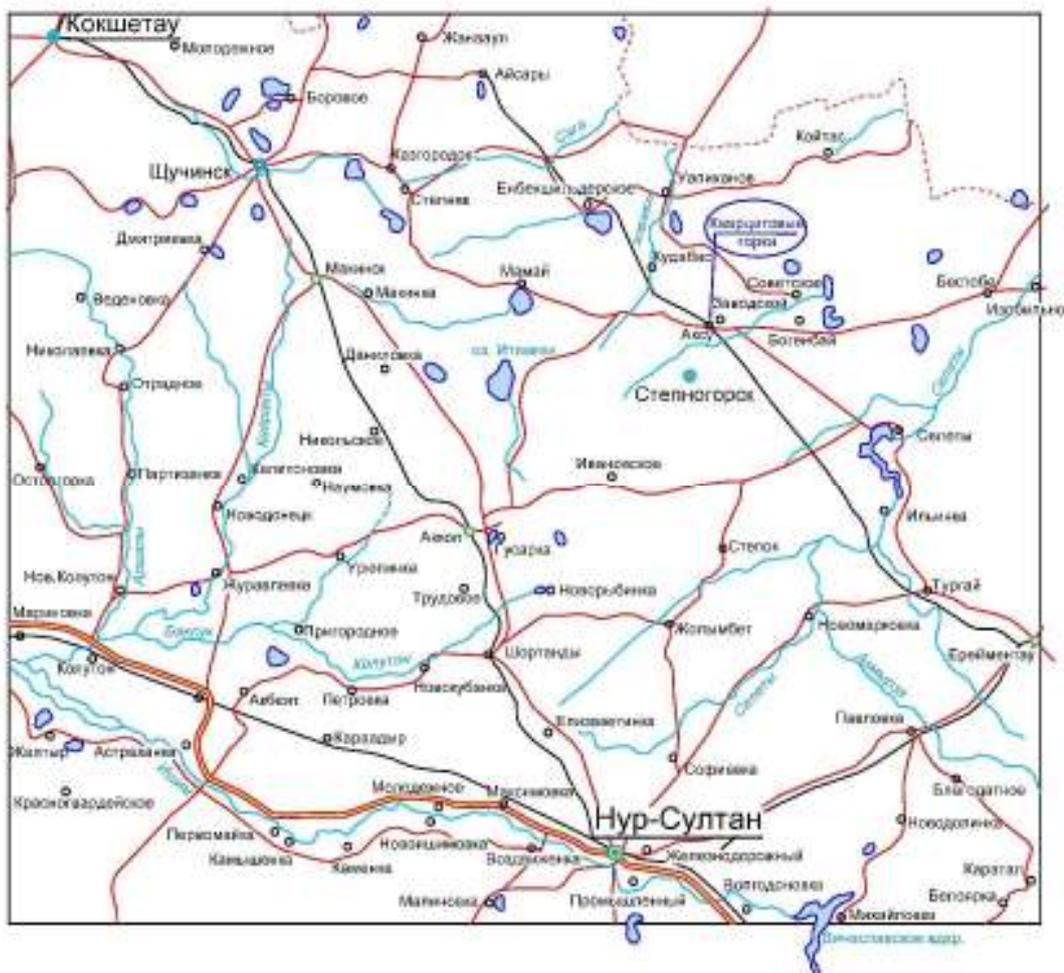
Растительность засухоустойчива, представлена ковылем и овсяницей, а на больших высотах часто встречаются сосновые леса. Соли (солончаки) играют значительную роль в почвенном покрове, а полынь и овсяница овечья - в растительности.

Животный мир Акмолинской области богат и разнообразен: 55 видов млекопитающих и 180 видов птиц, 8 видов рептилий, 3 вида земноводных и около 30 видов рыб. Среди распространенных видов пресмыкающихся в регионе - уж обыкновенный, узорчатый полоз, степная гадюка, прыгучая ящерица, живородящая ящерица, а также земноводные, такие как зеленая жаба и остроголовая лягушка. Весной и в начале лета в степи много растительной пищи, поэтому растительноядных животных здесь довольно много. К ним относятся заяц-русак, суслики, сурки и полевки. Крупные травоядные в степи достаточно редки и представлены сибирской косулей и лосем. Среди хищников наиболее многочисленны лисы, корсаки (степная лисица), барсуки, волки и хорьки.

Месторождение Кварцитовые Горки является частью Аксуского рудного поля, которое разрабатывается с 1930-х годов.

Руда месторождения Кварцитовые Горки добывалась как открытым (до глубины 30 м.), так и подземным (до глубины 580 м.) способами.

Ведущими отраслями в районе являются горнодобывающая промышленность и сельское хозяйство. Рабочей силой предприятие обеспечивается в основном за счет населения г. Степногорск и прилежащих поселков и сел.



**Рисунок 1.** Обзорная карта с указанием расположения месторождения «Кварцитовые Горки».

## 1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 1.1 Геологическое строение района и месторождения

#### 1.1.1 Региональная геология

Региональные геологические условия определяются сложным орогенным комплексом неопротерозойских и палеозойских террейнов, образующих Центрально-Азиатский Орогенный Пояс (ЦАОП), также называемый Алтаидами. ЦАОП ограничен Сибирским, Северо-Китайским и Таримским кратонами.

Весь регион был подвержен сложным (раннепалеозойским) тектоническим явлениям, связанным с аккрецией и деформацией, вызванными закрытием океанов, что привело к развитию Казахстанского орогена.

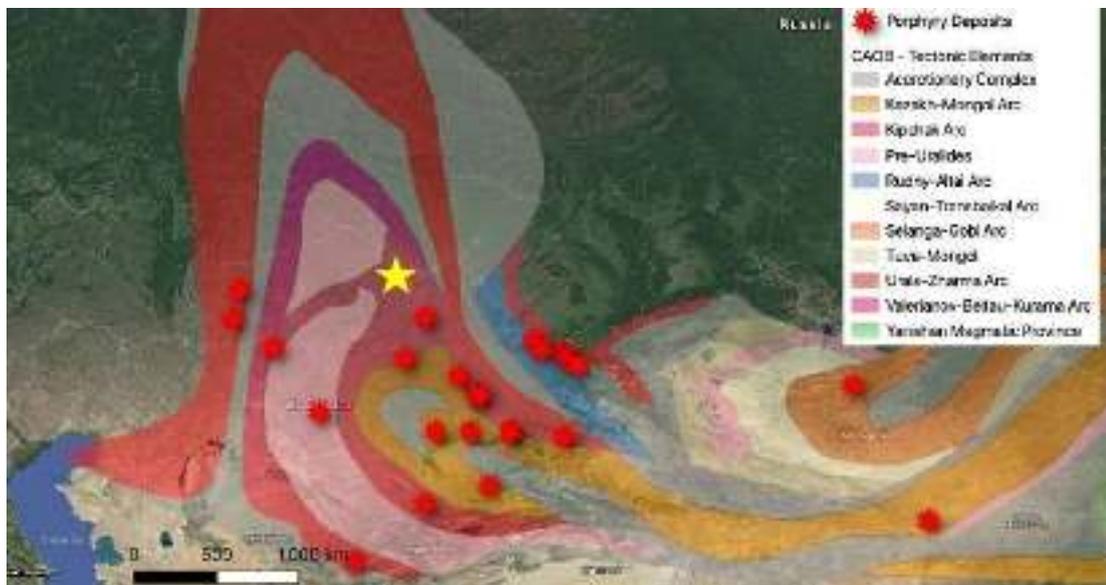
Микроконтиненты и островные дуги разделены шовными зонами, представляющими собой узкие пояса глубинных, морских, вулканических и осадочных формаций и офиолитов. Возраст таких пород в разных зонах варьируется от неопротерозойского до раннесилурийского (Windley и др., 2007 г., рисунок 2).

Часто кайнозойские отложения формируют покров различной мощности.

Считается, что ранняя деформация была связана с маломощными надвигами и формированием пережатых складок.

В ходе данной деформации сформировалось переслаивание части офиолитовых комплексов с вмещающими осадочными породами (Biske, 2015 г.).

В Центральном Казахстане правосторонние сбросо-сдвиги и надвиги северо-северо-западного простирания с некоторым смещением образовались в результате поперечного сокращения пояса и правостороннего транспрессионного сдвига вдоль него с небольшим вращением блоков против часовой стрелки (Читалин, 1996 г.).



**Рисунок 2.** Схематическая карта палеозойских отложений Казахстана, показывающая положение месторождения Кварцитовые горки в пределах Казахстанского орогена; месторождение Кварцитовые горки показано желтой звездочкой (заимствовано у Windley и др. (2007 г.) и переработано).

### ***1.1.2 Локальное геологическое строение и стили минерализации***

Месторождение приурочено к Аксу-Жолымбетской структурно-металлогенической зоне, которая контролируется на востоке Омск-Целиноградским глубинным разломом субмеридионального простирания, разделяющим Степнякский синклинорий и Ишкеольмесский антиклинорий. Аксу-Жолымбетская зона имеет протяженность более 150 км и ширину около 7 км с колебаниями на отдельных участках  $\pm 5$  км.

Месторождение Кварцитовые Горки расположено на стыке меридионального Целиноградского, северо-восточного Чантюбе-Аксу-Бестюбинского и северо-западного Атансорского глубинных разломов.

В строении месторождения принимают участие терригенно-вулканогенные отложения кембрия и ордовика.

Интрузивные породы представлены небольшими телами габбро, дайками кварцевых габбро-диоритов, диоритов и спессартитов Степного интрузивного комплекса.

Обнаружены субвулканические тела автобрекчий, с которыми тесно связана гидротермальная минерализация.

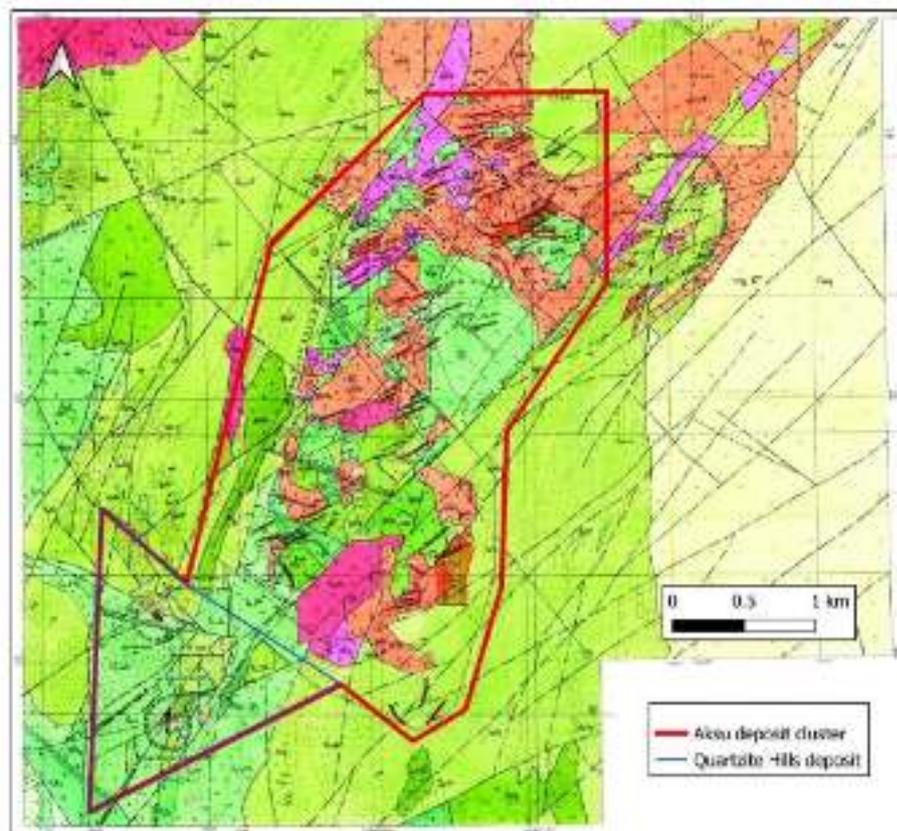
На участке месторождения широко развиты северо-западные, северо-восточные, меридиональные и, реже, широтные разрывные нарушения, определяющие его мозаично-блоковое строение.

Околорудные изменения представлены гидротермальной проработкой (березитизацией) и ороговикованием; кремнистые породы подверглись перекристаллизации и пиритизации, глинистые отложения преобразованы в пиррофиллитовые сланцы, приразломные березиты – в монокварциты.

### ***1.1.3 Структурное строение и литология***

Золоторудная минерализация месторождения Кварцитовые Горки расположена на стыках нескольких пересекающихся разломов субширотного и СВ-ЮЗ простирания и зоны сдвига субмеридионального направления.

Расположение месторождения Кварцитовые Горки в пределах Аксуского кластера (рудного поля) показано на рисунке 3.



**Рисунок 3.** Расположение месторождения Кварцитовые горки в пределах Аксуского кластера.

Форма тел золоторудной минерализации ближе всего к трубообразной, отчасти пластообразной.

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

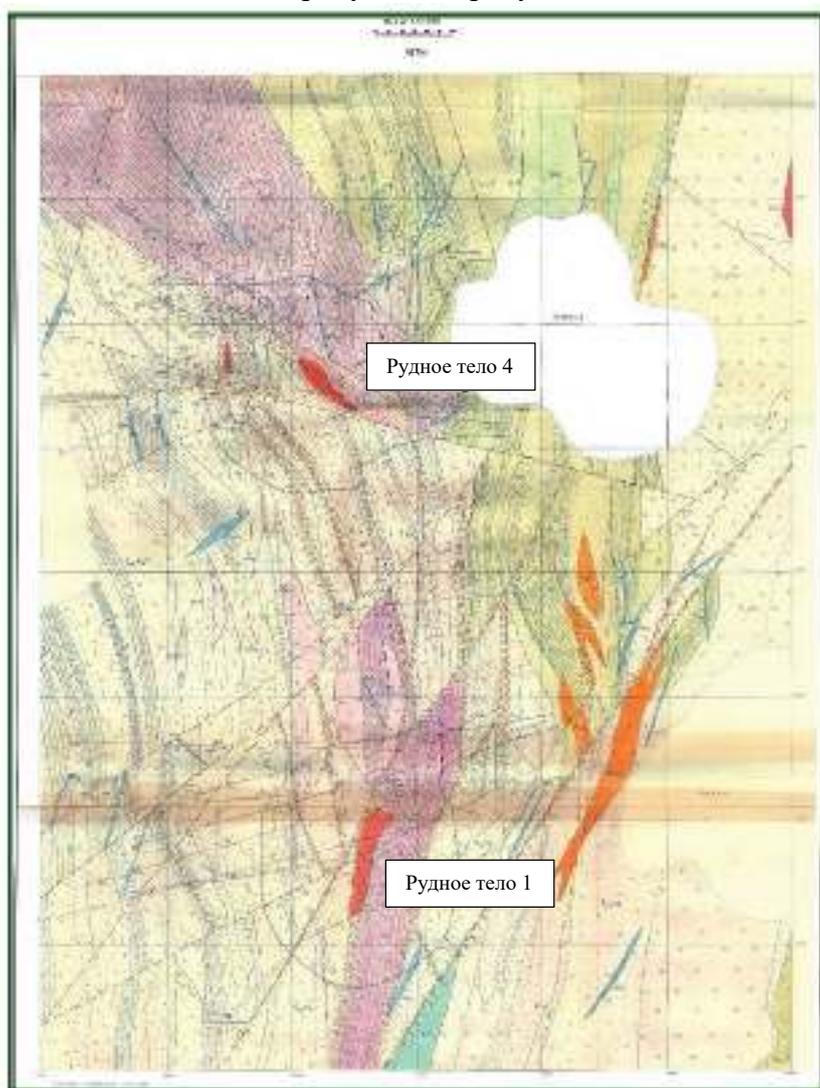
Центральные зоны подверглись интенсивному метасоматическому изменению в березитовой фации, и окружены менее интенсивно измененными сильно складчатыми метавулканическими туфами и метаосадочными породами меридионального простирания (рисунок 4).

Некоторые зоны с более высоким содержанием золота локально связаны с серией углистых сланцев, которые сформировались вдоль разломов/сдвиговых контактов.

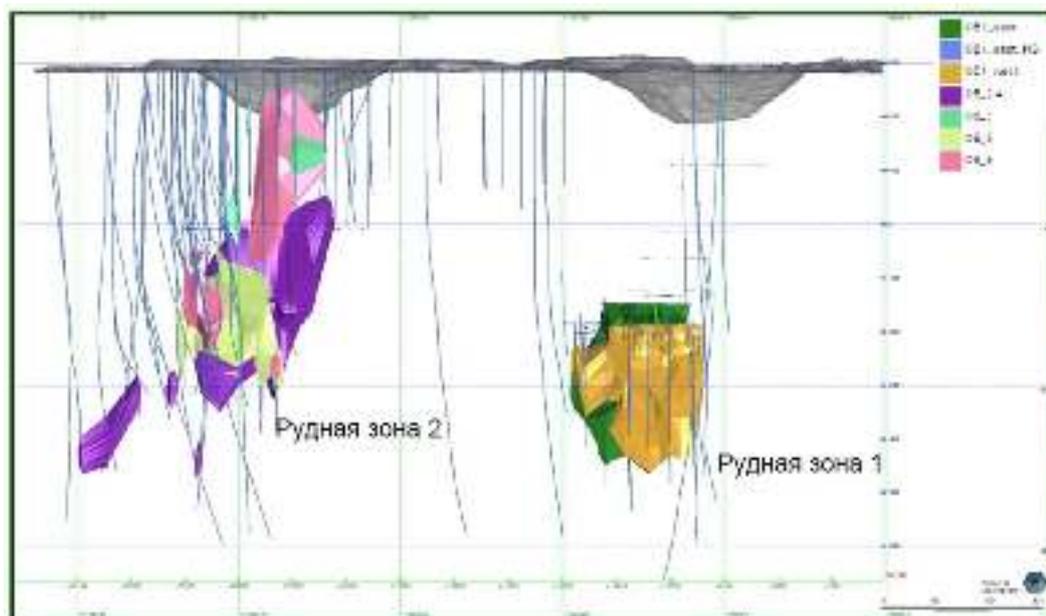
Некоторые спессартитовые дайки пересекают минерализацию, но оказывают незначительное влияние на тоннаж и содержание металла.

Поздний, пологопадающий разлом смещает самое северное тело (Рудное тело 4), в то время как южное тело (Рудное тело 1) незначительно затронуто разломом. Эти два тела круто (70 градусов) падают в западном направлении.

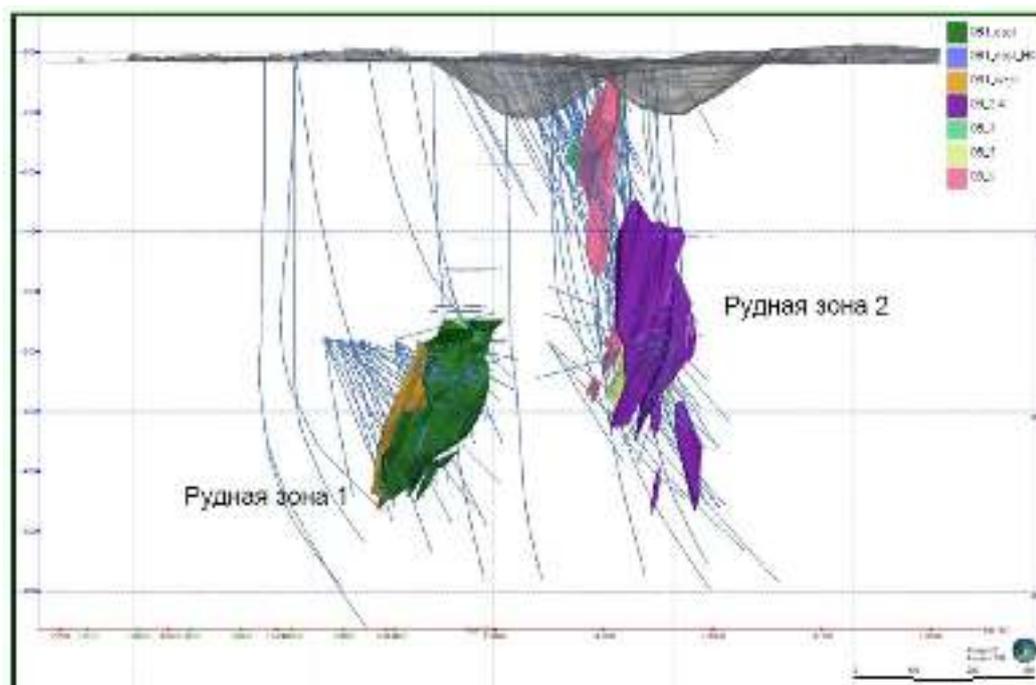
Зоны минерализации показаны на рисунке 5 и рисунке 6.



**Рисунок 4.** Геологическая карта месторождения Кварцитовые Горки (рудные тела 1 и 4).



**Рисунок 5.** Меридиональный разрез (вид на восток) двух минерализованных зон.



**Рисунок 6.** ЮЗ-СВ разрез (вид на северо-запад) двух минерализованных зон.

#### **1.1.4 Минерализация**

Золотая минерализация в основном тонко вкрапленная (с небольшим количеством сульфидов – пирита и халькопирита) и приурочена к измененным зонам разломов/смятия и прилегающим метавулканикам, без явного прожилкования или выраженных направлений жил. Часть материала с более высокими содержаниями золота обнаружена в маломощных локализованных богатых углистым материалом зонах смятия, связанных с разломами.

Вся смоделированная минерализация, представленная в рамках оценки Минеральных Ресурсов, представлена первичным материалом. Добыча ведется методом валовой подземной разработки, а не селективной отработки жил, что обусловлено характером минерализации.

Простираение минерализации субмеридиональное, длина каждого тела по простиранию около 200 м, а мощность (истинная) до 30 м; вниз по падению тела прослеживаются на 700 м.

Пример сильно измененных пород, вскрытых в подземных выработках, представлен на рисунке 7.

В целом, большая часть золотой минерализации месторождения Кварцитовые Горки вмещается сильно измененными метаосадочными породами и углистым материалом зон смятия в местах пересечения двух или более основных разломов/сдвигов.

Минерализация по всей видимости вкрапленная; свидетельства присутствия кварцевых жил редки.

Минерализация (с несколько более низкими содержаниями) распространяется в менее измененные вмещающие породы, представленные метаосадочными формациями и метавулканитами. Существующая модель минерализации отражает основные зоны сильно измененных и смятых березитов с высокими содержаниями золота, а также менее измененные метаосадочные формации и метавулканиты с более низкими содержаниями.

Средние содержания золота в минерализованных зонах месторождения Кварцитовые Горки, согласно данным работ прежних периодов, составляют 4,3 г/т в Северной зоне и 2,8 г/т в Южной зоне.

Концентрации вредных примесей в минерализация месторождения Кварцитовые Горки, по всей видимости, невысокие, за исключением мышьяка (As), который обнаружен в концентрациях 0,394-0,493% почти исключительно в виде сульфида.



**Рисунок 7.** Сильно измененные и перемятые углистые метаосадочные породы рудного тела 4 вблизи контакта с вмещающей метаосадочной толщей.

### **1.1.5 Выветривание**

Древняя кора выветривания преимущественно развита до глубины 15-20 м от дневной поверхности, но местами глубина ее распространения достигает около 60 м.

Окисленная минерализация не включена в Минеральные Ресурсы и в настоящее время не обрабатывается.

### **1.1.6 Метасомические изменения**

На месторождении Кварцитовые Горки терригенные кремнистые породы и вулканогенно-осадочные формации подверглись березитизации.

Березит – это низкотемпературная метасоматическая порода, характеризующаяся присутствием кварца, серицита, карбоната (анкерита) и пирита, возникающая в результате замещения как магматических, так и осадочных исходных пород (Fettes и др.).

Кремнистые породы подверглись незначительной перекристаллизации, а углеродистый материал – графитизации.

Полевошпатовые породы кислого и среднего состава (песчаники, алевролиты, дациты) изменены до серицитовых березитов, а типичные полевошпатовые породы – до лиственинов (карбонат, кварц, хромовый серицит, пирит, тальк).

Глинистые породы изменены до березитов пиррофиллитового состава.

### **1.1.7 Тип месторождения**

Согласно методическим указаниям Государственной комиссии по запасам (ГКЗ), месторождение Кварцитовые Горки отнесено ко второй группе сложности.

Месторождение Кварцитовые Горки принадлежит к позднеордовикской плутоногенной малосульфидной золото-кварцевой формации, к ее наименее глубинной золото-антимонитовой фации.

## **1.2 Гидрогеологическая характеристика месторождения**

Гидрогеологические условия месторождения «Кварцитовые Горки» изучены довольно детально. Водовмещающие породы вулканогенной и осадочной толщ в различной степени трещиноваты, особенно интенсивно в зонах тектонических нарушений. Крутое (до вертикального) залегание пород и разрывных нарушений обусловили обводнение подземных выработок за счет вертикальной фильтрации подземных вод. Отдельные водоносные разломы прослеживаются в подземных выработках и скважинах до глубины 600-660м. Фактические суммарные водопритоки на всю вскрытую площадь (карьеры и шахты) не превысили 55-60м<sup>3</sup>/час на горизонты 360-420м. Прогнозные водопритоки на горизонте 660м, рассчитаны исходя из фактических данных на верхних горизонтах, и максимально составляют 78-84 (не более 100) м<sup>3</sup>/час. Средневзвешенное значение коэффициента фильтрации рудовмещающих пород не превышает 0,05м<sup>3</sup>/сутки.

Минерализация подземных вод месторождения колеблется в пределах 2,2-11,6 г/л.

По химическому составу воды сульфатно-хлоридные и хлоридно-сульфатные, натриево-магниевые. В большинстве случаев шахтные воды имеют нейтральную реакцию.

Характеристика агрессивности по отношению к бетону и железобетону сводится к следующему:

- по содержанию сульфат - иона (до 5712 мг/л) воды обладают сульфатной агрессивностью по отношению к портландцементу, а в отдельных случаях и к сульфатостойкому цементу;
- по величине общей жесткости воды относятся к жестким и очень жестким (от 11 до 100 мг экв./л);
- по содержанию солей магния воды являются неагрессивными для любых марок цемента;
- воды обладают корродирующими свойствами на железные конструкции, т.к. коэффициент коррозии для них в основном положительный (коэффициент коррозии от 2,4 до 27,2).

Таким образом, воды, откачиваемые из подземных горных выработок, могут быть использованы для технического водоснабжения шахты и обогатительной фабрики.

В рамках технико-экономического обоснования (ТЭО) проекта подземной разработки месторождения Аксу Кварцитовые Горки (Аксу КГ) компания SRK оценила потребности осушения участка планируемых горных работ с целью прогнозирования водопритока в подземные горные выработки рудника.

В рамках программы гидрогеологических исследований были проведены опытные откачки и расходомерия в гидрогеологических и некоторых геотехнических скважинах.

Данные скважины включали в себя скважины, пробуренные как с поверхности, так и из подземных выработок.

Численная гидрогеологическая модель была использована для прогнозирования понижения уровня подземных вод (депрессивной воронки) в районе рудника Аксу КГ в результате горных работ и связанного с ними водопонижения, а также для прогнозирования притока подземных вод в выработки рудника в течение всего срока отработки.

В связи с подъемом уровня подземных вод и затоплением подземных горных выработок соседнего участка Буденовский после останковки водоотливной системы в 2019 году, компания SRK провела оценку риска затопления рудника Аксу КГ с учетом прямой гидравлической связи между двумя участками по существующим подземным горным выработкам.

По итогам проведенного анализа полевых данных и моделирования были сделаны следующие выводы:

Для гидрологических данных в качестве аналога использовалась метеостанция Акколь, расположенная примерно в 100 км к западу от участка, которая, при необходимости, дополнялась данными NOAA и MERRA-2.

Среднегодовое количество осадков составляет 418 мм в год (среднее значение за период с 1936 по 2005 гг.). Большая часть этих осадков выпадает в виде снега в период с октября по апрель и высвобождается в период весеннего снеготаяния (март-апрель).

Температура воздуха на участке в течение года демонстрирует существенные колебания, со среднегодовым значением около 1°C в год, варьируя от -30°C зимой до 27°C в летний период.

Считается, что водоносные горизонты в основном питаются в период снеготаяния

Геологическое строение участка характеризуется наличием вмещающих андезитобазальтовых туфов и минерализованной зоны, представленной измененными осадочными отложениями. На территории участка также встречаются сиенодиоритовые интрузии.

Территорию участка пересекают многочисленные разломы, причем точки водопроявлений в выработках рудника Аксу КГ наблюдаются вдоль основных зон разломов.

В приповерхностной части развита маломощная зона выветривания, перекрытая маломощным слоем поверхностных отложений

Гидрогеология и режим подземных вод в районе Аксу регулируются зоной выветривания и геолого-структурными особенностями массива. Проницаемость (коэффициент фильтрации) самого массива - низкая

Уровень подземных вод в скважинах в районе месторождений Аксу КГ и Аксу-2 колеблется от 2 до 60 м от поверхности

В настоящее время общий водоприток в рудник Аксу КГ составляет около 65 м<sup>3</sup>/час, причем около 90% от этого объема приходится на основную сбойку между рудником Аксу КГ и ранее отработанным участком Буденовский, осушение которого было прекращено в 2019 году

На основании результатов численного моделирования предполагается, что приток подземных вод останется стабильным в течение всего срока работы рудника и будет откачиваться существующей на руднике системой водоотлива

На рисунке 8 показана рудничная инфраструктура и местные водотоки, и поверхностные водные объекты в районе Аксуского рудного поля.



**Рисунок 8.** Рудничная инфраструктура и местные водотоки, и поверхностные водные объекты в районе Аксуского рудного поля.

### 1.3 Горнотехнические условия эксплуатации месторождения

Рудные тела месторождения локализуются на тектонически ослабленных зонах, как правило, на контактах пород с различными физико-механическими свойствами. Выделяются сланцеватые руды, развитые по метасоматическим измененным туфогенным породам, и относительно массивные руды, развитые по кремнистым породам (фтанитам). Массивные руды преимущественно слагают верхние горизонты рудного тела II-IV, центральные части и лежащий бок рудного тела I. Переходы между двумя структурно-текстурными типами руд различные, нередко резкие. Рудные тела V и VI залегают среди туфогенных пород висячего бока рудного тела II-IV. По генезису и литологическому составу, а также по отношению к оруденению и пространственному положению рудных тел на месторождении выделены пять основных инженерно-геологических комплексов пород и руд, образовавшихся путем наложения оруденения на породы, в которых они залегают.

Краткая характеристика физико-механических свойств пород, указанных комплексов приведена в таблице 1.

Инженерно-геологические комплексы пород	Физико-механическая характеристика				
	Предел прочности при сжатии кгс/см <sup>2</sup>	Предел прочности при растяжении кгс/см <sup>2</sup>	Угол внутреннего трения, град	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент крепости по Протодюжакову
1. Комплекс вулканогенно-туфогенных пород	532-817	59-79	30-33	2,74-2,78	5-8
2. Комплекс гидротермально измененных рудоносных пород (березиты-кварциты, березиты-листвениты, сланцы)	705-1183	66-386	32-36	2,79-2,99	8-17
3. Комплекс осадочных пород, существенно кремнистого состава, на которые наложено оруденение	550-560	45-66	34-37	2,74-2,77	6
4. Комплекс терригенно-осадочных пород, перекрывающих северный фланг месторождения	775-699	60-82	32-38	2,73-2,91	7-9
5. Комплекс пород, слагающих дайки различного состава	996-1227	91-129	22-23	2,71-2,86	11-13

**Таблица 1.** Характеристика физико-механических свойств пород.

Объемная масса руды, принятая в подсчете запасов равна 2,87 т/м<sup>3</sup>. Объемная масса породы изменяется от 2,71 до 2,99 т/м<sup>3</sup> (ср. 2,82).

Объемный вес руды по каждому отрабатываемому горизонту будет детально представлен в последствии в отдельных локальных проектах.

По приведенным данным породы и руды всех комплексов относятся к крепким, довольно крепким и очень крепким. Скальные породы месторождения характеризуются

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

достаточно высокой прочностью и устойчивостью. Предел прочности всего массива при одноосном сжатии вмещающих пород и руд составляет 532-1771 кгс/см<sup>2</sup> и 700-1000 кгс/см<sup>2</sup>. Коэффициент крепости по шкале проф. М.М. Протоdjяконова для руд и вмещающих пород изменяется от 2,6 до 16,6 и в среднем составляет 8. Наиболее крепкие массивные породы (березит-кварциты) в сочетании с дайками диорит - порфиров, залегающими в рудных телах и на их контактах, образуют массив особо устойчивых крепких пород с коэффициентом крепости 8-17. С глубиной доля массивных руд в рудных телах снижается. Глубже горизонтов 600м (рудное тело I) и 420м (рудное тело II-IV) в разрезе преобладают сланцеватые руды, в том числе, в зонах повышенной сланцеватости коэффициент крепости снижается до 3-5.

При проходке горных выработок здесь следует ожидать осложнений. Наиболее слабыми и наименее устойчивыми являются сильно рассланцованные и трещиноватые породы осадочного комплекса в лежащем боку рудных тел I и II-IV. Степень рассланцевания и трещиноватости осадочных пород с глубиной не уменьшается. Породы туфогенного комплекса, залегающие в висячем боку рудных тел I и II-IV и имеющие целиком рудные тела V и VI, характеризуются в среднем высокой крепостью. Снижается крепость и устойчивость руд и вмещающих пород на контактах и в зонах разрывных нарушений, где они подроблены.

Умеренное содержание сульфидов, низкая естественная влажность (около 4-5%) дают основание считать руды месторождения не склонными к самовозгоранию.

По содержанию кремнезема, руды и породы являются силикозоопасными.

В 2022 году иркутский институт ТОМС (Россия) провел технологические исследования руды месторождения «Кварцитовые Горки», включая комплексные минералогические и технологические исследования с целью изучения свойств материала с месторождения «Кварцитовые Горки» и разработки рациональной технологии переработки руды данного месторождения.

В рамках программы технологических испытаний ТОМС изучил физико-механические свойства руды месторождения «Кварцитовые Горки», включая испытания на определение предела прочности при одноосном сжатии (UCS), а также определение рабочих индексов Бонда.

Предел прочности руды при одноосном сжатии был определен в соответствии с методикой ГОСТ 21153.3, которая является аналогом испытания UCS. Результаты в диапазоне от 58,40 до 91,60 МПа характеризуют пробы месторождения «Кварцитовые Горки» как материал средней прочности.

Результаты испытаний на определение индекса абразивности Бонда (Ai) показали, что индекс абразивности руды месторождения «Кварцитовые Горки» варьировался от 0,1794 г по пробе для испытания на изменчивость №1 до 0,3912 г по пробе для испытания на изменчивость №2, что соответствует "низкоабразивному" и "абразивному" классам материала.

Расчетный рабочий индекс ударного дробления Бонда (CWi) варьировался от 4,74 до 5,35 кВтч/т по групповой пробе и первой пробе на определение изменчивости соответственно и охарактеризовал руду месторождения «Кварцитовые Горки» как "мягкую" для ударного дробления.

Результаты определения рабочего индекса шарового измельчения Бонда (BWi) оказались в узком диапазоне 17,26-17,64 кВтч/т, что классифицировало материал как имеющий "умеренно высокую" устойчивость к шаровому измельчению.

Результаты определения рабочего индекса стержневого измельчения Бонда (RWi) также уложились в относительно узкий диапазон от 16,96 до 17,34 кВтч/т, что коррелирует с "высоко" устойчивым к стержневому измельчению классом материала.

Испытания SAGDesign, которые используются для оценки рабочих характеристик и потенциальной измельчаемости материала в мельницах полусамоизмельчения, дали следующие результаты: значения рабочего индекса полусамоизмельчения варьировались от 8,02 до 8,79 кВтч/т, что характеризует устойчивость руды к полусамоизмельчению как "низкую", в то время как значения индекса BWi для продукта полусамоизмельчения варьировались от 18,39 кВтч/т до 18,75 кВтч/т, что классифицирует этот материал как "высокоустойчивый" к шаровому измельчению.

## **1.4 Минеральные ресурсы**

### **1.4.1 Процедуры оценки ресурсов**

В процессе выполнения АТА оценки ресурсов ее представители и консультанты SRK рассмотрели и обсудили следующие вопросы:

- Количество данных, в особенности плотность сети опробования;
- Качество данных с точки зрения использованных методик, выхода керна, воспроизводимости и точности результатов анализа, а также результатов контроля качества;
- Компиляция базы данных;
- Оценка выхода керна;
- Топографо-геодезические данные;
- Данные по объемному весу;
- Создание базы данных;
- Границы геологических структур и доменов, полученных методом пространственного (трехмерного) моделирования;
- Достоверность геологической интерпретации и выдержанности/сплошности минерализации и содержаний;
- Обработка данных (композиционное и урезка ураганных содержаний) для геостатистического анализа и построения вариограмм;
- Построение блочной модели и оценка содержаний, присвоение объемного веса;
- Заверка модели;
- Оценка «обоснованных перспектив конечного рентабельного извлечения» и выбора соответствующих бортовых содержаний как для варианта открытой, так и подземной разработки;
- Подготовка таблицы с результатами оценки Минеральных Ресурсов и построение графиков отношения содержаний и тоннажа.

### **1.4.2 База данных для оценки Минеральных Ресурсов**

В базе данных присутствуют все стандартные таблицы, например координаты устьев скважин, глубина скважин, ориентация скважин, данные анализа, литология, выход керна и объемный вес.

Текущая база данных включает информацию по колонковым скважинам, бороздам и подземным скважинам (см. таблица 2).

Эти данные сосредоточены на участке существующих Северного и Южного карьеров. При построении оболочек и оценке содержаний учитывались все пробы.

База данных содержит в общей сложности 36691 запись по пробам. 21473 пробы из разведочных колонковых скважин, 7828 проб из эксплоразведочных скважин, 7390 проб программ прошлых периодов.

Данные прошлых периодов составляют почти 20% массива данных.

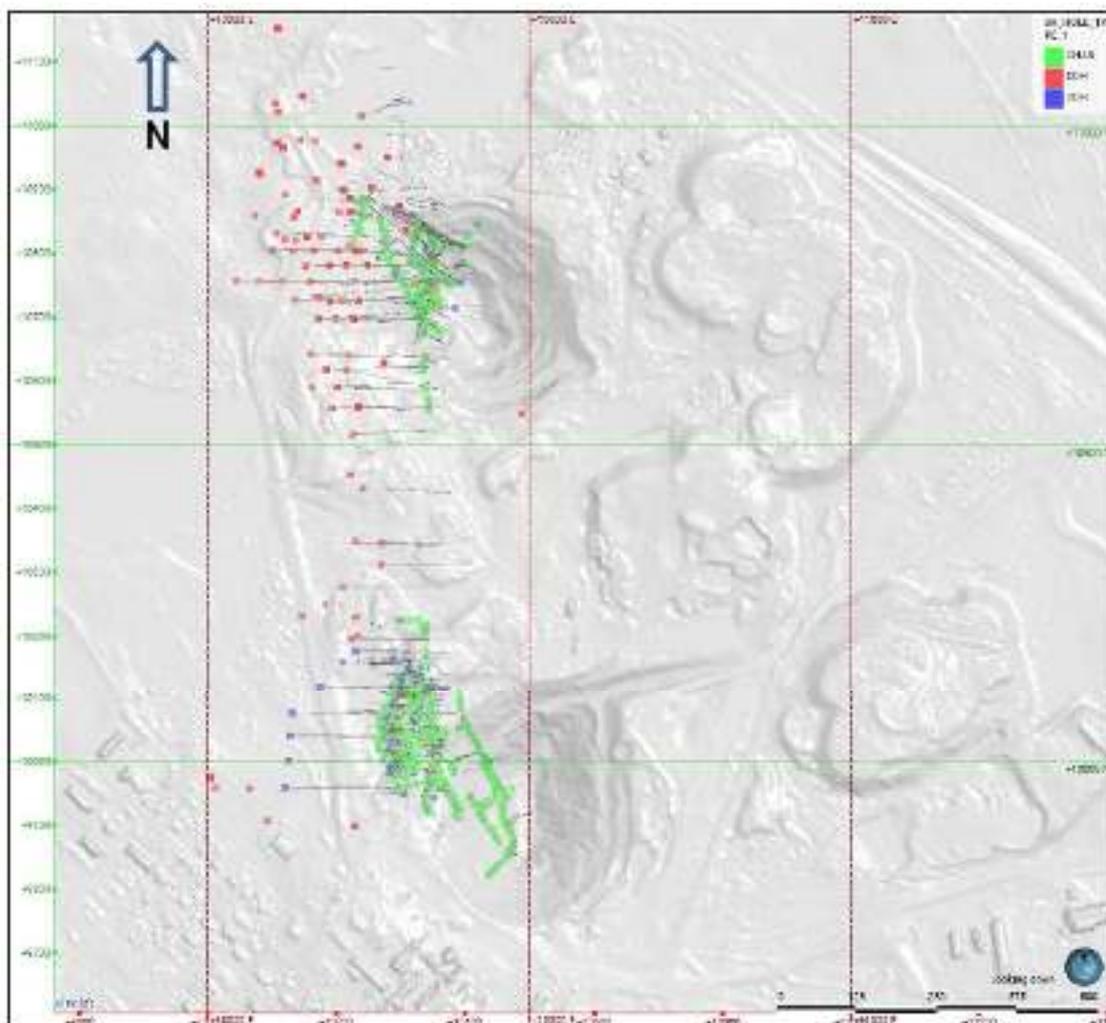
Почти 59% массива данных составляют данные программы разведочного колонкового бурения АТА с 2020 по 2022 годы.

Анализ и заверка базы данных была первоначально выполнена SRK в 2018 году.

Данные, добавленные АТА в 2020, 2021 и 2022 годах, были проверены АТА до и во время импорта.

В 2021 и 2022 годах консультанты SRK принимали участие в обсуждении данных и процедур оценки ресурсов со специалистами АТА в рамках ОМР.

На рисунке 9 показан план с нанесенными скважинами и бороздами и базы данных относительно существующих Северного и Южного карьеров (на 1 июня 2022 г.).



**Рисунок 9.** План с нанесенными скважинами и бороздами из базы данных относительно существующих Северного и Южного карьеров (на 1 июня 2022 г.).

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

### 1.4.3 Плотность сети данных

Несмотря на то, что опробование в целом проводилось по профилям С-Ю направления, расстояние между пробами считается относительно невыдержанным.

Профили бурения ориентированы вкрест простирания минерализации, хотя локально направление может отклоняться в связи с наличием складок, что, в частности, характерно для северной части месторождения.

Как правило, на всем участке проекта расстояния между колонковыми скважинами по и вкрест простирания составляют приблизительно 10-80 м, в среднем - около 40 м.

В северной части скважины имеют несколько более плотную сетку опробования (20-40 м x 20-40 м). SRK считает, что плотность сети бурения достаточна для оконтуривания рудных тел и подтверждения выдержанности содержаний, что играет крайне важную роль при классификации ресурсов.

По мнению SRK, в дополнение к вышесказанному можно отметить, что данные бурения и опробования, как предшествующих, так и недавно выполненных работ, характеризуются достаточным уровнем качества и достоверности для их использования в рамках оценки Минеральных Ресурсов.

SRK были предоставлены электронные копии базы данных бурения, и, хотя база данных относительно проста, используемые для получения и хранения данных системы сочтены удовлетворительными.

SRK считает, что качество и пространственное распределение используемых данных является достаточным для декларирования Выявленных и Предполагаемых Минеральных Ресурсов в соответствии с кодексами JORC 2012 и KAZRC.

Сводная информация о базе данных приведена в таблице 2.

Период	Компания	Тип	Префикс /Идентификатор	Кол-во	Метраж	Вид работ
1939-2018 гг.	Советский период	Скважины колонкового бурения	DDH	50	31355	ГРП
		Бороздовое опробование подземных выработок	CHAN	947	4952,5	ГРП
2019 г.	Казакхалтын	Бороздовое опробование подземных выработок	CHAN	97	1564,1	Рудный контроль
2020-2022 гг.	АТА	Скважины колонкового бурения	DDH	44	11601,2	ГРП
		Скважины колонкового бурения из подземных выработок	UDH	122	15723,5	ГРП и рудный контроль
		Бороздовое опробование	CHAN	170	3282,5	Рудный контроль

<b>Итого</b>	<b>Все программы</b>	<b>Скважины колонокового бурения</b>	<b>94</b>	<b>42956</b>	
		<b>Бороздовое опробование подземных выработок</b>	<b>1214</b>	<b>9799</b>	
		<b>Подземные скважины</b>	<b>122</b>	<b>15723</b>	

**Таблица 2.** Сводная информация о базе данных месторождения Кварцитовые Горки

\* Все данные в базе данных, полученные в период с 1939 по 2018 год, помечены как исторические.

#### **1.4.4 Геологическое моделирование и подсчетные домены**

В 2018 году компания SRK построила модель месторождения Кварцитовые Горки в ПО Leapfrog™. Породы и минерализация моделировались с использованием всех имеющихся данных по скважинам и бороздам подземных выработок.

Минерализованные зоны не имеют четких геологических границ и поэтому выделяются в основном на основе данных содержаний.

Для того чтобы ограничить минерализацию, SRK разработала индикаторную оболочку содержаний, используя содержания золота по 2-метровым композитам при бортовом содержании 0,5 г/т.

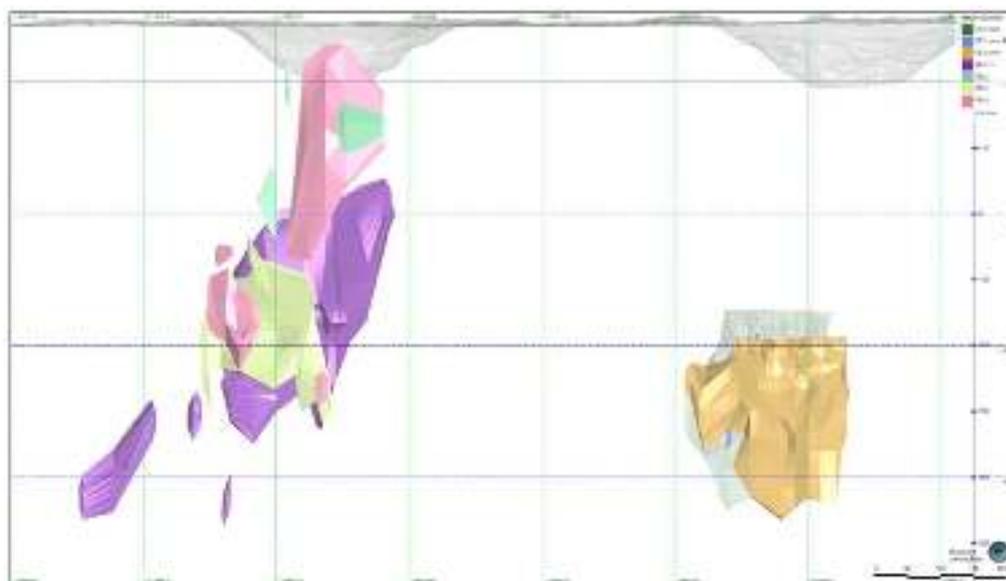
В 2022 году «Алтыналмас» создал новую каркасную модель на основе каркасов, построенных вручную в ПО MICROMINE™.

Породы и минерализация моделировались с использованием совокупности данных скважинам и бороздам подземных выработок. В качестве порогового содержания золота было выбрано значение в 1 г/т.

Минимальная мощность минерализации, учитываемая в модели, составляла 1 м, при этом допускалось включать до 3 м пустой породы между пробами с содержаниями выше бортового для обеспечения сплошности моделируемых объемов.

Следует отметить, что данные неравномерно распределены в пространстве.

Участки, по которым имеется больше данных, имеют большую степень достоверности геометрии и ориентации минерализации. Минерализованные зоны лучше изучены в верхней части месторождения, примерно до глубины 600 м. Более глубокие части минерализации подсечены меньшим количеством скважин с большим расстоянием между ними, что снизило моделируемую выдержанность содержаний в этих зонах. Известно, что минерализация достигает отметки 800 м от уровня исходной поверхности. Параметры смоделированных минерализованных зон варьируются по простиранию от 500-600 м в северной части до 250-300 м в южной. Смоделированные минерализованные домены показаны на рисунке 10.



**Рисунок 10.** 3D-проекция каркасов минерализации месторождения Кварцитовые Горки (вид на восток)

Статистические параметры описанных выше доменов обобщены в таблице 3.

Домен	Кол-во 1-метровых композитов	Мин. содержание, г/т	Макс. содержание, г/т	Кэфф. вариации	Сред. содержание, г/т
Рудное тело 1 (восток)	2626	0,01	64,55	1,06	3,92
Рудное тело 1 (запад)	1643	0,001	132,76	1,57	3,55
Рудное тело 1 (богатая зона)	562	0,17	100	0,80	18,78
Рудное тело 2-4	2737	0,005	288,8	2,46	3,48
Рудное тело 3	332	0,006	90,84	1,74	4,87
Рудное тело 5	288	0,005	46,99	1,34	2,7
Рудное тело 6	48	0,34	18,7	0,95	4,47

**Таблица 3.** Статистические параметры подсчетных доменов месторождения Кварцитовые горки.

#### **1.4.5 Сопоставление данных добычи и переработки руды**

Компания SRK отмечает недостаточный объем производственных данных прошлых периодов по месторождению Кварцитовые Горки.

Подробная информация доступна с момента прихода АТА в 2019 году.

Компания SRK провела работу по анализу результатов сопоставления данных добычи и переработки руды за трехлетний период работы АТА (2019-2021 гг.).

- АТА предполагает, что плановое разубоживание при добыче методом блочного самообрушения на месторождении Кварцитовые Горки составляет приблизительно 17%, что представляется слишком низким, учитывая фактическое рассчитанное разубоживание.

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

Разубоживание на уровне 10-15% удастся обеспечить только на самых передовых предприятиях.

- Расхождение между ресурсной моделью и фактическими данными производства может быть в значительной степени связано с эксплуатационным разубоживанием, как плановым, так и внеплановым.

- Визуально отличить руду от разубоживающего материала всяческого бока возможно не всегда. Для количественной оценки засорения руды породой всяческого бока на выпусках ведется штучное опробование и добыча прекращается при достижении чрезмерного разубоживания.

- Детальная съемка ведется только для подземных горных выработок. Зона обрушения в настоящее время не снимается, однако предполагается, что она совпадает с плановой зоной развития обрушения.

- В целом, результаты сопоставления ресурсной модели с данными добычи и переработки за период с 2019 по 2022 год являются приемлемыми с точки зрения сходимости по металлу, находясь в пределах 15%.

#### ***1.4.6 Декларирование минеральных ресурсов***

Минеральные ресурсы месторождения Кварцитовые Горки были классифицированы в соответствии с методологическими рекомендациями кодексов JORC 2012 и KAZRC.

Кодексы JORC и KAZRC — это кодексы отчетности, разработанные в соответствии с Шаблоном международных стандартов отчетности CRIRSCO (Объединенного Комитета по международным стандартам отчетности о запасах).

Минеральные ресурсы, представленные в настоящем отчете, по мнению SRK представляют собой обоснованную оценку всей золоторудной минерализации, обнаруженной на месторождении при текущем уровне опробования. SRK декларирует Минеральные Ресурсы в виде той части модели минерализации месторождения Кварцитовые Горки, которая находится в границах оптимизированных выемочных единиц с учетом экономических и геомеханических параметров, а также стоимости металла признанных подходящими как Компанией, так и SRK.

По мнению SRK, данный материал имеет обоснованные перспективы конечного рентабельного извлечения подземным способом, что является обязательным требованием при подготовке отчетности в соответствии с кодексами KAZRC и JORC 2012.

Весь ранее добытый открытым и подземным способами материал был исключен из настоящей оценки Минеральных Ресурсов.

#### ***Минеральные Ресурсы***

Минеральные Ресурсы определяются как концентрация или проявление твердого минерального вещества, представляющего определенный экономический интерес, залегающего соде в земной коре или на ее поверхности, в такой форме и при таких его ржаниях, качестве и количестве, которые дают основания предполагать достаточно реальную возможность его рентабельного извлечения из недр в обозримой перспективе.

Местонахождение, количество и содержание или качество ресурсов, степень их пространственной выдержанности и прочие геологические характеристики достоверно известны, оценены или интерпретированы на основе геологических данных, включая опробование.

Минеральные Ресурсы подразделяются на категории, в порядке возрастания геологической достоверности: Предполагаемые, Выявленные и Измеренные.

#### *Предполагаемые Минеральные Ресурсы*

Предполагаемые Минеральные Ресурсы – это та часть ресурсов, для которых количество полезного ископаемого и его качество (содержание полезного компонента) могут быть оценены на основе ограниченных геологических данных и опробования.

Геологические данные достаточны для предположения, но не для подтверждения выдержанности геологических и качественных (содержание) характеристик полезного ископаемого.

Предполагаемые Минеральные Ресурсы имеют более низкий уровень достоверности, чем Выявленные Минеральные Ресурсы, и не должны переводиться непосредственно в Минеральные Запасы.

Разумно предполагать, что по результатам дальнейшей разведки преобладающая часть Предполагаемых Ресурсов может быть переведена в категорию Выявленных Ресурсов.

#### *Выявленные Минеральные Ресурсы*

Выявленные Минеральные Ресурсы – это та часть ресурсов, для которой количество и качество полезного ископаемого, содержание полезного компонента, объемная масса, форма и другие физические свойства, оценены с достаточно высокой степенью достоверности, позволяющей применить Модифицирующие Факторы и достаточно подробно обосновать предварительное планирование разработки и предварительную оценку экономической жизнеспособности месторождения.

Геологические данные получены в результате проведения достаточно детальных и достоверных геологических работ, опробования и различного рода испытаний и достаточны, чтобы предположить выдержанность (между точками наблюдений) геологических характеристик и содержаний полезных компонентов.

Выявленные Ресурсы имеют более низкий уровень достоверности, чем применяемый для Измеренных Ресурсов, но больший, чем применяемый для Предполагаемых Ресурсов. Выявленные Ресурсы могут быть переведены только в Вероятные Запасы.

#### *Измеренные Минеральные Ресурсы*

Измеренные Ресурсы – это та часть Минеральных Ресурсов, для которой количество и качество полезного ископаемого, морфология, объемная масса (и другие физические свойства) могут быть оценены с высокой степенью достоверности, чтобы применение Модифицирующих Факторов позволило достаточно подробно обосновать детальное планирование разработки и окончательную оценку экономической жизнеспособности месторождения.

Геологические данные получены в результате проведения детальных и достоверных геологических работ, опробования и различного рода испытаний, достаточны для принятия решения о выдержанности геологических и качественных (содержание) характеристик полезного ископаемого между точками наблюдений.

Измеренные Минеральные Ресурсы имеют более высокий уровень достоверности, чем Выявленные или Предполагаемые Минеральные Ресурсы. Они могут быть переведены непосредственно в Доказанные или Вероятные Минеральные Запасы.

#### *Обоснованные перспективы конечного рентабельного извлечения (RPEEE)*

Выражение «обоснованные перспективы конечного рентабельного извлечения» предполагает заключение Компетентным Лицом (хотя и предварительное) относительно технических и экономических факторов, которые, по всей вероятности, могут оказать влияние на перспективы рентабельного извлечения полезного ископаемого, включая приблизительные параметры добычи.

Иными словами, Минеральные Ресурсы не являются суммарным объемом всей минерализации, разбуренной или опробованной вне зависимости от бортовых содержаний, вероятных размеров разработки, местоположения, выдержанности оруденения. Это реалистично оцененный объем минерализации, который при обоснованно принятых технико-экономических условиях мог бы полностью или частично явиться объектом рентабельного извлечения.

SRK отнесла к Минеральным Ресурсам ту часть модели минерализации месторождения Кварцитовые Горки, которая находится в границах оптимизированных выемочных единиц с учетом горнотехнических, экономических и геомеханических параметров, признанных подходящими как Компанией, так и SRK.

Оптимизация контуров выемочных единиц была выполнена АТА и проанализирована SRK с целью определения той части блочной модели, которая имеет обоснованные перспективы конечного рентабельного извлечения, что является обязательным требованием при подготовке отчетности в соответствии с кодексами KAZRC и JORC 2012.

В настоящее время отсутствуют какие-либо вопросы в части разрешительной документации, которые могут повлиять на декларирование Минеральных Ресурсов.

SRK считает, что геологическая изученность и выдержанность, а также качество и пространственное распределение использованных данных являются достаточными для декларирования Выявленных и Предполагаемых Минеральных Ресурсов в соответствии с кодексами KAZRC и JORC 2012.

Использованное для оценки Минеральных Ресурсов бортовое содержание золота составляет 1,14 г/т, что является маргинальным бортом.

SRK считает, что минерализация в пределах оптимизированных выемочных единиц имеет обоснованные перспективы конечного рентабельного извлечения.

#### ***1.4.7 Заявление о Минеральных Ресурсах***

Заявление об остаточных Минеральных Ресурсах месторождения Кварцитовые Горки (с учетом погашения) по состоянию на 1 июня 2022 года в пределах оптимизированных контуров выемки представлено ниже в таблице 4.

Распределение ресурсов по оценочным доменам показано в таблице 5.

Ресурсы классифицированы в соответствии с Кодексом JORC Компетентным Лицом, г-ном Ричардом Николлсом (MAusIMM(CP) №222524), членом ПОНЭН.

Минеральные Ресурсы категорий Выявленные и Предполагаемые представлены ниже:

- Выявленные Минеральные Ресурсы: 3,2 млн тонн со средним содержанием 4,40 г/т Au или 14,1 т золота.

- Предполагаемые Минеральные Ресурсы: 1,7 млн тонн со средним содержанием 2,52 г/т Au или 4,4 т золота.

Категория	Зона	Тоннаж, млн. тонн	Среднее содержание, г/т	Металл, т
Выявленные	Зона 1	2,2	4,83	10,6
	Зона 2	1,0	3,45	3,5
	<b>Итого</b>	<b>3,2</b>	<b>4,40</b>	<b>14,1</b>
Предполагаемые	Зона 2	1,7	2,52	4,4
	<b>Итого</b>	<b>1,7</b>	<b>2,52</b>	<b>4,4</b>
<b>Итого</b>	<b>Зона 1</b>	<b>2,2</b>	<b>4,83</b>	<b>10,6</b>

**Таблица 4.** Заявление о Минеральных ресурсах\* месторождения Кварцитовые Горки по состоянию на 1 июня 2022 года в пределах оптимизированных контуров выемки при борте 1,14 г/т.

\*Минеральные Ресурсы не являются Минеральными Запасами и не имеют доказанной рентабельности. Все значения округлены в целях отражения относительной точности оценки, и суммы могут не совпадать в связи с округлением.

Категория	Домен	Тоннаж, млн. тонн	Среднее содержание, г/т	Металл, т
Выявленные	ОВ_1	2,20	4,83	10,6
	ОВ_2-4	0,57	2,98	1,7
	ОВ_3	0,30	4,61	1,4
	ОВ_5	0,09	2,16	0,2
	ОВ_6	0,03	4,43	0,1
	<b>Итого</b>		3,20	4,4
Предполагаемые	ОВ_2-4	1,10	1,97	2,2
	ОВ_3	0,18	5,56	1,0
	ОВ_5	0,45	2,58	1,2
	ОВ_6	0,02	3,76	0,06
	<b>Итого</b>		1,74	2,52
<b>Итого</b>	<b>ОВ_1</b>	2,20	4,83	10,6
	<b>ОВ_2-4</b>	1,67	2,3	3,9
	<b>ОВ_3</b>	0,49	5,0	2,4
	<b>ОВ_5</b>	0,54	2,5	1,4
	<b>ОВ_6</b>	0,05	4,2	0,2
	<b>Всего</b>		4,95	3,7

**Таблица 5.** Справочная таблица количества и качества Минеральных ресурсов месторождения Кварцитовые Горки с разделением по доменам при бортовом содержании 1,14 г/т.

#### 1.4.8 Сравнение с предыдущими оценками Минеральных Ресурсов

Оценка Минеральных Ресурсов месторождения Кварцитовые Горки по состоянию на 1 июня 2022 года является второй оценкой ресурсов в соответствии с Кодексом JORC 2012, подготовленной SRK.

Первая оценка Минеральных Ресурсов, выполненная SRK для TOO «Казхалтын» в соответствии с Кодексом JORC 2012 по состоянию на 1 июня 2018 года.

Ниже изложены основные расхождения между обновленной оценкой Минеральных Ресурсов на 1 июня 2022 года (таблица 4) и предыдущей оценкой по состоянию на 1 июня 2018 года.

Данные в таблице 6 отличаются от данных в таблице 4 ввиду отражения разницы по металлу.

- Данные по золоту были актуализированы с учетом изменений в части переработки и стоимости металла.

- ОМР по состоянию на 1 июня 2018 года проводилась при бортовом содержании 1,5 г/т. Выбранное бортовое содержание отражает нижнюю границу содержания в маргинальном материале для подземной отработки, который может быть добыт и заскладирован.

- В рамках предыдущей оценки Минеральных Ресурсов по состоянию на 1 июня 2018 года не использовался подход с оптимизацией выемочных единиц.

В итоге:

- Выявленные Ресурсы: количество металла снизилось примерно на 20,85 т золота, что соответствует снижению примерно на 59%. Значительная часть данного снижения связана с ведением горных работ.

- Предполагаемые Ресурсы: количество металла снизилось примерно 10,62 т золота, что соответствует снижению примерно на 70%.

Зона	Категория		Металл	
	Борт, г/т		1,5	
Рудное тело 1	Выявленные	Тонны x10 <sup>6</sup>		4,493
		Содержание золота, г/т		4,34
		Металл	Тройские унции x10 <sup>6</sup>	0,626
			Граммы x10 <sup>6</sup>	19,47
	Предполагаемые	Тонны x10 <sup>6</sup>		3,552
		Содержание золота, г/т		4,3
		Металл	Тройские унции x10 <sup>6</sup>	0,491
			Граммы x10 <sup>6</sup>	15,287
	ИТОГО	Тонны x10 <sup>6</sup>		8,045
		Содержание золота, г/т		4,32
		Металл	Тройские унции x10 <sup>6</sup>	1,117
			Граммы x10 <sup>6</sup>	34,765
Рудное тело 4	Борт, г/т		1,5	
	Выявленные	Тонны x10 <sup>6</sup>		5,484
		Содержание золота, г/т		2,82

		Металл	Тройские унции x10 <sup>6</sup>	0,479
			Грамммы x10 <sup>6</sup>	15,473

**Таблица 6.** Заявление о Минеральных ресурсах доменов рудных тел 1 и 4 месторождения Кварцитовые Горки по состоянию на 1 июня 2018 года\* при бортовом содержании 1,5 г/т золота.

\*Минеральные Ресурсы не являются Минеральными Запасами и не имеют доказанной рентабельности. Все значения округлены в целях отражения относительной точности оценки, и суммы могут не совпадать в связи с округлением.

#### *Сравнение с предыдущими подсчетами ГКЗ*

Казахстан находится в переходном периоде, в результате которого планируется полностью отказаться от старой системы отчетности на основе методики ГКЗ и перейти на Кодекс KAZRC к 2023 году. Для отчетности в соответствии с Кодексом KAZRC в данном разделе приводится промежуточное сравнение между запасами ГКЗ и Заявлением о Минеральных Ресурсах месторождения Кварцитовые Горки в соответствии с кодексами JORC 2012 и KAZRC по состоянию на 1 июня 2022 года.

Подсчет запасов руды месторождения Кварцитовые Горки был принят Государственной комиссией по запасам полезных ископаемых (ГКЗ) СССР по состоянию на 1 января 1985 года и включен в Протокол №9804 от 28 сентября 1985 года.

SRK отмечает, что запасы ГКЗ не соответствуют Рудным/Минеральным запасам согласно определениям кодексов JORC и KAZRC, и в большей степени соответствуют Минеральным Ресурсам.

Протокол №9804 отражает кондиции, использованные при оценке запасов, и информация в таблице 7 взята из данного документа, а также информации, предоставленной АТА.

<b>Кварцитовые Горки</b>		
<b>Параметр</b>	<b>Протокол ГКЗ от 1 января 1985 г.</b>	<b>ОМР АТА по состоянию на 1 июня 2022 г.</b>
Автор	ГМК Каззолото	АТА
Методика оценки	Разрезы, блоки	Ординарный кригинг
Оцениваемые ПИ	Золото	Золото
Моделируемые рудные тела	2 домена = 1 и 2	7 доменов = 2 зоны
Бортовое содержание золота для каркасного моделирования	2,5 г/т	1 г/т
Бортовое содержание золота для оценки	0,5 г/т	1,14 г/т
Объемный вес	2,8 т/м <sup>3</sup>	2,84 т/м <sup>3</sup>
Система разработки	ПГР	ПГР
Категории	A+B+C1	Выявленные, Предполагаемые
Тоннаж	3 808 000	4 945 633

Металл	22,023 т	18,47
Среднее содержание	6,08	3,74
Технологическое извлечение золота, %	87	90

**Таблица 7.** Параметры, использованные при подсчете запасов ГКЗ и оценке Минеральных ресурсов согласно кодексам JORC и KAZRC (Источник АТА и Протокол № 9804).

### *Сравнение*

В соответствии с указаниями кодекса KAZRC, SRK сравнила объемы и содержания, приведенные в Заявлении об остаточных Минеральных Ресурсах месторождения Кварцитовые Горки согласно кодексам JORC и KAZRC по состоянию на 1 июня 2022 г. (см. таблицу 4), с подсчетом запасов по методике ГКЗ.

В рамках данной работы SRK не проводила детального анализа или аудита подсчета запасов месторождения Кварцитовые Горки по методике ГКЗ и не дает заключения по утвержденным цифрам.

Несмотря на это, SRK отмечает следующие расхождения в количестве и качестве двух вышеуказанных оценок, в частности:

- В Заявлении о Минеральных Ресурсах согласно кодексам JORC и KAZRC (по состоянию на 1 июня 2022 года) используется бортовое содержание 1,14 г/т Au и цена на золото (концентрат) в 1388 USD за унцию. Предполагаемое технологическое извлечение золота составляет 90%.

- о Выявленная часть геологических Минеральных Ресурсов составляет 3,2 млн тонн со средним содержанием золота 4,40 г/т или 14,1 т металла. Предполагаемые Минеральные Ресурсы составляет 1,74 млн тонн со средним содержанием золота 2,52 г/т или 4,4 т металла

- о SRK считает, что категория запасов C1 по классификации ГКЗ может рассматриваться аналогичной категории Выявленных ресурсов в соответствии с определениями кодексов JORC и KAZRC

- Подсчет запасов золота по методике ГКЗ (по состоянию на 1 января 1985 года):

- о Балансовые запасы золота категории C1, подсчитанные по методике ГКЗ по состоянию на 1985 год, составляли 3808 тыс. тонн со средним содержанием 6,08 г/т Au или 22023 кг металла

- Принимая во внимание только приведенные выше балансовые запасы ГКЗ категории C1 и Выявленную часть геологических ресурсов сульфидной минерализации в соответствии с кодексами JORC/KAZRC, отмечаются следующие расхождения:

- о Количество металла, указанное в оценке Минеральных Ресурсов в соответствии с кодексами JORC и KAZRC, на 20% ниже.

- о В целом, общий тоннаж, представленный в оценке Минеральных Ресурсов в соответствии с кодексами JORC и KAZRC, на 15% ниже, чем в подсчете ГКЗ. Все содержания, приведенные в оценке Минеральных Ресурсов в соответствии с кодексами JORC и KAZRC, ниже, чем в подсчете ГКЗ.

SRK отмечает, что оценка Минеральных Ресурсов чувствительна к используемым параметрам и методикам.

В число факторов, способных оказать влияние, входят новые данные, объемный вес, каркасные модели минерализации, в том числе использованное бортовое содержание и

геологические границы, горнотехнические параметры (открытая и/или подземная разработка), технологическое извлечение и цена на металл, а также бортовое содержание, использованное для оценки геологических ресурсов.

### 1.5 Запасы, принятые для проектирования

К проектированию подземным способом отработки принимаются минеральные резервы утвержденные KazRC на 01.01.2023 г.:

- Минеральные Резервы: 1 793 тыс. тонн со средним содержанием 4,32 г/т Au.

Однако, с учетом того, что разработка и согласование отчета занимает продолжительное время, минеральные резервы были приняты за вычетом 2023 г.

Окончательные принятые для проектирования минеральные резервы составят – 1 586 000 тонн со средним содержанием 4,08 г/т Au.

### 1.6 Геологоразведочные работы

*Предшествующие геологоразведочные работы, включая бурение*

К геологоразведочным работам прошлых периодов относятся работы, проведенные до прихода АТА. С момента первоначального открытия месторождения Кварцитовые Горки в 1939 году прошло несколько этапов разведки, подготовки и добычи, а также сменилось несколько собственников, которые рассматриваются в следующих разделах.

*1939-2019 гг.: работы советского периода и ТОО «Казакхалтын»*

Ресурсы месторождения Аксу основаны на данных геологоразведочных и эксплуатационных работ, накопленных за 80-летнюю историю разработки.

Вся эта информация была принята во внимание при классификации Минеральных Ресурсов.

Разведочное колонковое бурение с поверхности выполнялось по сетке приблизительно 50 x 50 м на одних участках и приблизительно 100 x 100 м на других на глубину до 600 м.

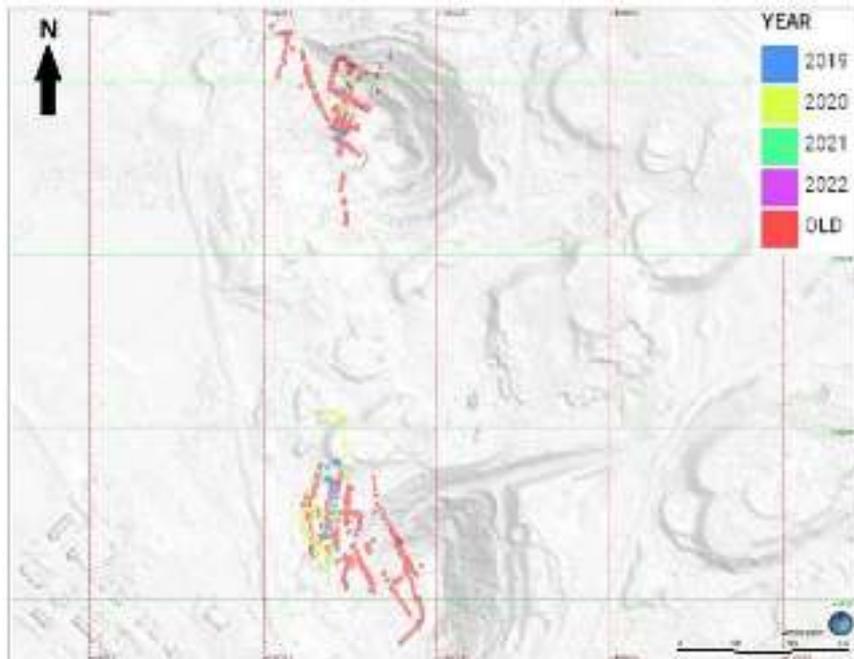
Несколько разведочных скважин достигли глубины 900 м от поверхности. Однако их немного, и они расположены не по регулярной сетке. В отчетах предшественников отмечается, что качество документирования и опробования керна разведочных скважин является приемлемым.

Большинство скважин были пробурены с извлечением керна с поверхности и имеют длину от 100 до 600 метров. Бурение велось в основном диаметрами (керн) HQ и BQ. На сегодняшний день пробурено около 71872 п.м. (154 скважины) и опробовано 4553 м подземных борозд. Сводная информация по геологоразведочным работам за период 1939-2019 гг. представлена в таблице 8.

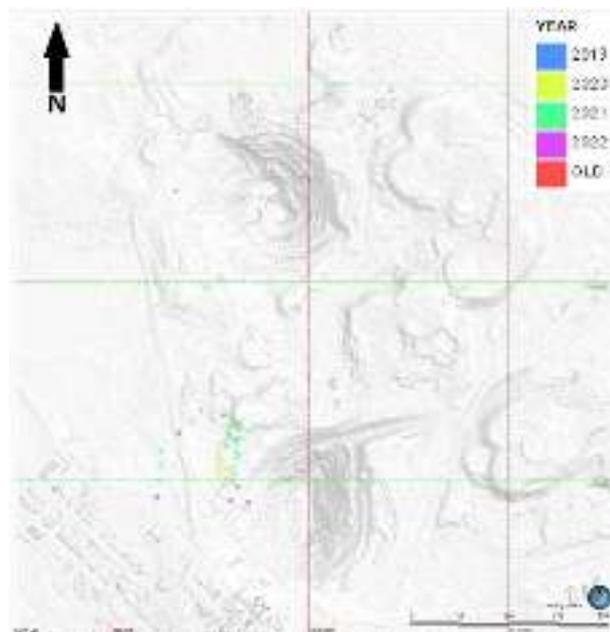
Компания	Год	
	1939-2018 гг.	2019 г.
	Советский период	ТОО «Казакхалтын»
Скважины колонкового бурения (DDH)	31355	0
Борозды (CHAN)	4952,5	1564,1
<b>Общий метраж</b>	<b>36307,5</b>	<b>1564,1</b>

**Таблица 8.** Сводная информация по объемам ГРП за период с 1939 по 2019 гг. (до прихода АТА).

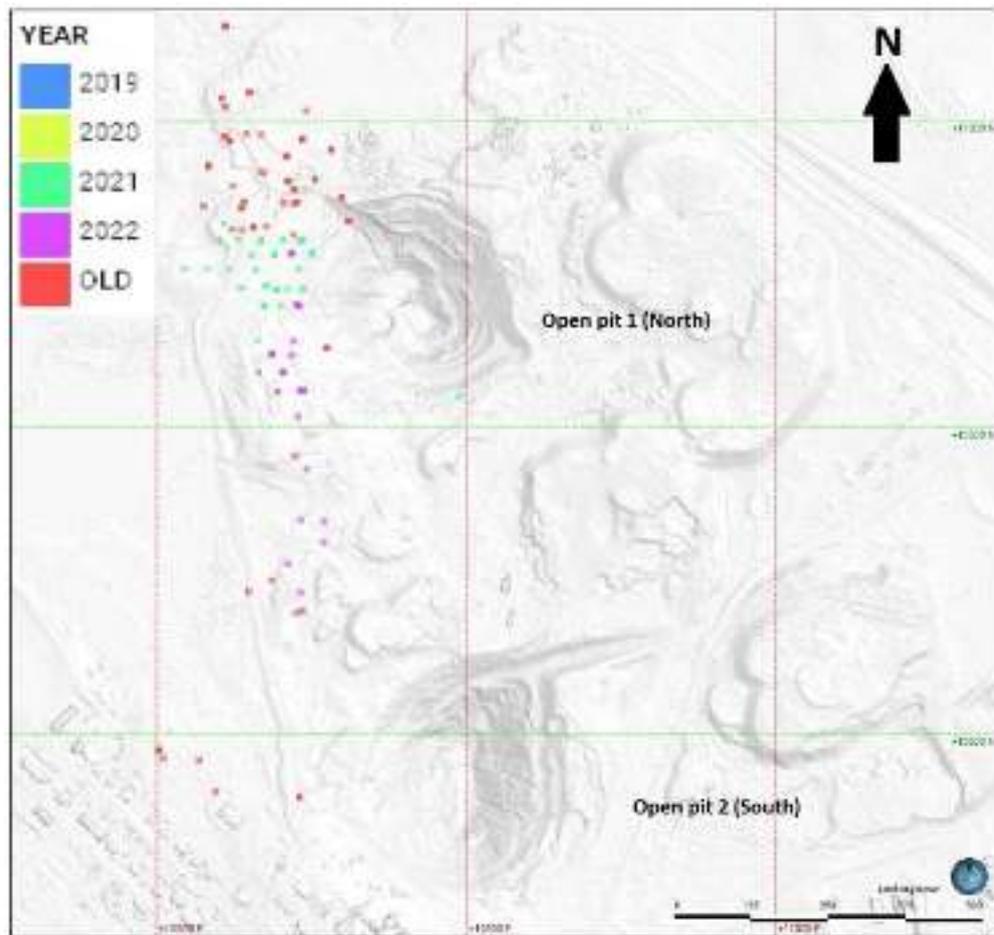
Расположение борозд, подземных и поверхностных колонковых скважин показаны на рисунках 11, 12 и 13 соответственно.



**Рисунок 11.** План с указанием расположения борозд, пройденных предшественниками и АТА (CHAN) и раскрашенных по годам.



**Рисунок 12.** План с указанием расположения устьев подземных колонковых скважин, пройденных предшественниками и АТА (UDH) и раскрашенных по годам.



**Рисунок 13.** План с указанием расположения устьев поверхностных колонковых скважин, пройденных предшественниками и АТА (DDH) и раскрашенных по годам.

*Выход керна в рамках программ бурения прошлых периодов*

Выход керна рассчитывался путем сравнения длины извлеченного керна и длины бурового рейса. В ходе бурения в советский период получали керн диаметром 56 мм; средний выход керна составлял около 67,4% (от 39 до 89%) согласно отчету о геологоразведочных работах 1985 года.

Скважины прошлых периодов с выходом керна менее 60% были исключены из базы данных, используемой для оценки Минеральных Ресурсов.

*Документация, отбор проб, сбор и хранение данных прошлых периодов*

Государственная комиссия по запасам посчитала качество разведочного бурения и подземного эксплоразведочного опробования приемлемым. Сообщается, что до 1977 года в пробу отбирали половинки керна, а позднее – весь керн целиком. Средняя длина пробы составляла 1,03 м.

Бороздовые пробы отбирали в подземных выработках с использованием молотка и зубила. Материал отбирали из борозды шириной 5 см и глубиной 3 см.

Все разведочное бурение выполняли под контролем инклинометрии с интервалом 50 метров. По возможности все скважины бурили перпендикулярно направлениям падения и простираения минерализации.

Статистически, данные оперативного контроля содержаний золота (бороздового опробования) показывают схожие содержания и их распределение с данными колонкового бурения. Никаких явных систематических ошибок обнаружено не было.

*2020-2022 гг.: работы АО «АК Алтыналмас»*

С момента прихода АТА были проведены дополнительные геологоразведочные работы, включая бороздовое опробование, а также бурения скважин с поверхности и из подземных выработок.

*Колонковое бурение с поверхности*

В 2020-2022 годах АТА пробурил с поверхности 44 разведочных колонковых скважины (DDH) общим метражом 11601,2 м (таблица 9).

Колонковое бурение выполнялось подрядчиками (GeoPS) с использованием буровых установок Voart Longyear LF-90С (приложение 21) с двойной колонковой трубой и диаметром керна HQ (63,5 мм).

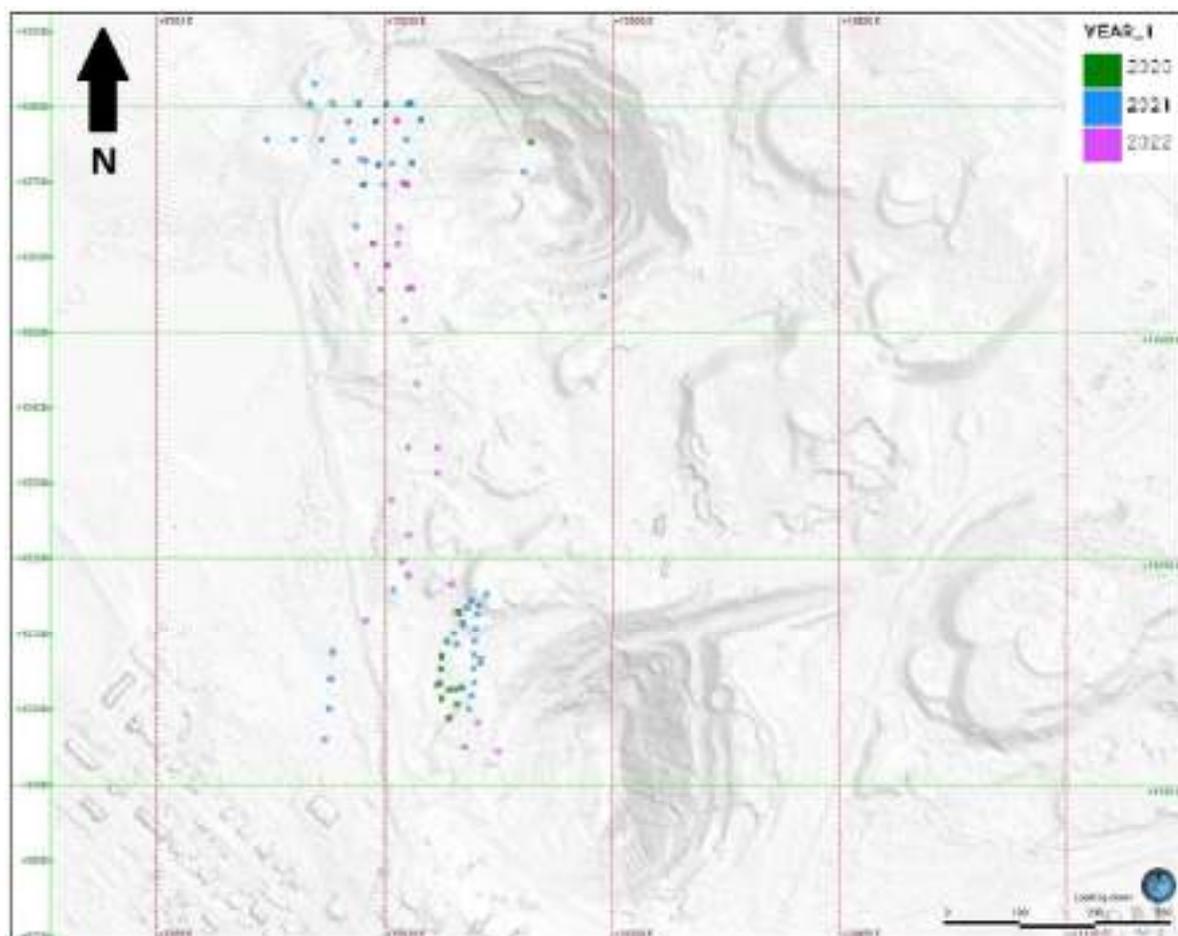
Пример буровой установки LF-90 показан на рисунке 14.

Глубина разведочных колонковых скважин (DDH) варьировала от 84 до 708 м. Скважины, пробуренные в период 2020-2022 годов, имеют префикс "AKG".



**Рисунок 14.** Фотография самоходной буровой установки LF-90 подрядчика.

План с расположением устьев колонковых скважин этого периода представлен на рисунке 15.



**Рисунок 15.** Расположение колонковых скважин, пробуренных с поверхности в 2020-2022 гг.

Все пробуренные АТА скважины были закрыты армоцементными плитами с указанием информации о скважине, как показано на рисунке 16.

Сводные статистические данные геологоразведочных работ 2020-2022 гг. приведены в таблице 9.

Год	Тип	Количество	Метраж
2020	Подземные колонковые скважины	30	2397,4
	Подземные борозды	146	2148,89
2021	Колонковые скважины (пройденные с поверхности)	25	6632,5
	Подземные колонковые скважины	69	10293,5
	Подземные борозды	24	1133,58
2022	Колонковые скважины (пройденные с поверхности)	19	4968,7
	Подземные колонковые скважины	23	3032,6

**Таблица 9.** Сводные данные по ГРП, проведенным АТА на месторождении Кварцитовые Горки.



**Рисунок 16.** Скважина АКГ-05-01, пробуренная АТА и перекрытая стальной пластиной и цементом с указанием информации о ней.

#### *Подземное колонковое бурение*

Подземная разведка проводилась с помощью буровой установки Sandvik 130DE (рисунок 17, приложение 22). Согласно паспорту, данная установка может бурить скважины длиной до 800 м, хотя в базе данных бурения имеется только одна подземная скважина, глубина которой приближается к этой цифре.

Методология бурения предусматривала колонковое бурение со съёмным керноприемником нескольких скважин из одной буровой камеры с получением керна NQ (диаметром 47 мм).

Маркшейдеры выносят устья и указывают угол и азимут каждой скважины.

Маркшейдеры остаются на участке до установки буровой, чтобы проверить окончательное положение и угол перед началом бурения.

Бурение для оперативного контроля содержаний осуществляется из подземных камер, предназначенных для размещения бурового оборудования.

Буровая установка Diames-232 (приложение 23) позволяет получить керн диаметром BQ (37 мм).

Работа подземной буровой установки показана на рисунке 18.

#### *Подземное бороздвое опробование*

Бороздовые пробы из подземных выработок используются для разведки и оперативного контроля содержаний. Отбор проб производится только после тщательной очистки забоя от рудной пыли и грязи. Промывка поверхности водой перед отбором проб в задокументированной части горной выработки является обязательной.

Разведочные борозды проходятся поперек забоя на всю ширину горной выработки.

Эксплоразведочные бороздовые пробы отбираются только с правой стенки выработки с использованием интервалов в 1 м. Интервалы опробования измеряются рулеткой, а затем отдельные пробы помечают аэрозольной краской.

Отбор проб осуществляется с помощью специального остроконечного зубила и молотка. Пробы отбиваются в геологический мешок, вставленный в специальную раму для удобства сбора пробы и предотвращения потерь материала. Вес пробы должен составлять не менее 2 кг независимо от мощности рудного тела. Размер борозды: ширина – 10 см, глубина – 3-5 см, длина – 1 м.



**Рисунок 17.** Установка Sandvik-130DE в буровой камере на месторождении Кварцитовые Гоки



**Рисунок 18.** Установка Diames-232 и буровая бригада в буровой камере.

### *Выход керна*

В 2020-2022 годах средний выход керна составлял 97,8-99,5%. Информация по выходу керна по годам обобщена в таблице 10.

Год	Минимальный выход, %	Максимальный выход, %	Средний выход, %
2020	50	100	99,54
2021	6	100	97,76
2022	26	100	97,57

**Таблица 10.** Сводная информация по выходу керна колонковых скважин.

### *Топографические работы*

В 2020 году объекты и устья скважин привязывали с помощью двухчастотных GPS-приемников Leica GX1230. В 2021 году устья скважин привязывали с помощью GPS-приемников Leica GS14. Топографо-геодезические работы выполнялись в местной системе координат (МСК), принятой для месторождения Кварцитовые Горки.

Система высот – Балтийская. Подземные борозды и устья колонковых скважин привязывали силами собственного маркшейдерского отдела с использованием существующих подземных маркеров.

### *Инклинометрия*

В 2020-2022 годах инклинометрия проводилась буровыми подрядчиками с регулярными интервалами, как правило, через каждые 20 м по стволу скважины с использованием прибора Reflex EZ-Trac.

## **2. ГОРНАЯ ЧАСТЬ**

### **2.1 Земельный и горный отводы**

Горный отвод выдан Министерством энергетики и минеральных ресурсов, комитетом геологии и охраны недр, республиканским центром геологической информации «КАЗГЕОИНФОРМ» на право недропользования для добычи золотосодержащих руд месторождения «Кварцитовые Горки» в июле 2002 г.

Горный отвод расположен в Акмолинской области.

Границы отвода показаны на картограмме и обозначены угловыми точками: с № 1 по № 3. Площадь горного отвода составляет 1,9 кв. км.

Глубина горного отвода составляет 720 метров.

Границы горного отвода определены, исходя из положения балансовых запасов таким образом, что все запасы данной категории находятся в контуре горного отвода.

Учитывая то, что согласно утвержденному Aksy QH – LOMp разработанному компаний SRK Consulting (Kazakhstan) Limited запасы рудного тела планируется отрабатывать до отм. гор. 740 м. горный отвод в последствии будет расширен соответствующим проектом на расширение горного отвода.

Акты на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды):

**Акт № 3202 от 19.01.2012 г.**

*Кадастровый номер земельного участка:* 01-018-072-012.

Право временного возмездного землепользования (аренды) на земельный участок сроком 49 лет.

*Площадь земельного участка:* 11,7200 га.

*Категория земель:* Земли населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов).

*Целевое назначение земельного участка:* под промышленную площадку шахты «Капитальная» и обогатительную фабрику.

*Ограничения в использовании и обременения земельного участка:* соблюдение санитарно-экологических норм, доступ к линейным объектам.

*Делимость земельного участка:* делимый.

**Акт № 2-38 от 04.06.2015 г.**

*Кадастровый номер земельного участка:* 01-018-072-013.

Право временного возмездного землепользования (аренды) на земельный участок сроком на 35 лет.

*Площадь земельного участка:* 3,3848 га.

*Категория земель:* Земли промышленности, транспорта, связи, для нужд космической деятельности, обороны, национальной безопасности и иного несельскохозяйственного назначения.

*Целевое назначение земельного участка:* для обслуживания промышленной площадки шахты «Фланговая».

*Ограничения в использовании и обременения земельного участка:* соблюдать экологические, санитарно-гигиенические и иные специальные требования, нормативы, обеспечить доступ к линейным объектам, подземным и наземным коммуникациям.

*Делимость земельного участка:* делимый.

**Акт № 2-43 от 12.06.2015 г.**

*Кадастровый номер земельного участка:* 01-018-072-161.

Право временного возмездного землепользования (аренды) на земельный участок сроком на 49 лет.

*Площадь земельного участка:* 2,6156 га.

*Категория земель:* Земли промышленности, транспорта, связи, для нужд космической деятельности, обороны, национальной безопасности и иного несельскохозяйственного назначения.

*Целевое назначение земельного участка:* для обслуживания промышленной площадки шахты «Новая».

*Ограничения в использовании и обременения земельного участка:* соблюдать экологические, санитарно-гигиенические и иные специальные требования, нормативы, обеспечить доступ к линейным объектам, подземным и наземным коммуникациям.

*Делимость земельного участка:* делимый.

**Акт № 3196 от 19.01.2012 г.**

*Кадастровый номер земельного участка:* 01-018-072-029.

Право временного возмездного землепользования (аренды) на земельный участок сроком на 49 лет.

*Площадь земельного участка:* 47,8250 га.

*Категория земель:* Земли населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов).

*Целевое назначение земельного участка:* под породный отвал «Кварцитовые горки».

*Ограничения в использовании и обременения земельного участка:* соблюдение санитарно-экологических норм, доступ к линейным объектам.

*Делимость земельного участка:* делимый.

Горный отвод представлен в приложении 3.

Акты на право временного возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования (аренды) представлены в приложении 4.

Границы горного отвода и земельных отводов представлены на чертеже № 01-2023/03-Г лист 1.

## **2.2 Проектные решения и существующее состояние горных работ**

Месторождение «Кварцитовые Горки» открыто в 1939 году и разрабатывается рудником «Аксу» с того же года.

Верхняя поверхностная часть рудного тела I отработана карьером № 1 на глубину 110 м. Рудное тело II-IV отработано карьером № 2 на глубину 100 м. Нижняя часть подкарьерных запасов № 1 и № 2 отработана подземным способом.

Отработка запасов выше горизонта 420 м. месторождения «Кварцитовые Горки» осуществлена по техническому проекту «Вскрытие и отработка нижних горизонтов рудника Аксу» (восполнение выбывающих мощностей, горизонты 360 и 420 м.), выполненному в 1976 году Новосибирским филиалом «ВНИПИгорцветмет».

В 1991 году Новосибирским филиалом «Гиналмаззолото» был выполнен проект на реконструкцию рудника Аксу «Реконструкция рудника «Аксу» ГОКа «Каззолото». Вскрытие и подготовка месторождения «Кварцитовые Горки» ниже гор. 420 м., в котором рассмотрены вопросы рентабельности отработки запасов глубоких горизонтов месторождения «Кварцитовые Горки» со строительством шх. «Новая» и реконструкцией шх. «Капитальная» с целью достижения производительности 200 тыс. т в год.

В 2011 году институтом ДГП «ВНИИцветмет» выполнен «Технологический регламент на разработку проекта «Отработка запасов глубоких горизонтов (ниже 480 м.) месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом с учетом использования существующего ствола шахты «Новая».

В 2012 году институтом ДГП «ВНИИцветмет» выполнен проект «Отработка запасов глубоких горизонтов (ниже гор. 480 м.) месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом с учетом использования существующего ствола шахты «Новая».

В 2015 году институтом РГП «Национальный центр по комплексной переработке минерального сырья Республики Казахстан» филиал «ВНИИцветмет» выполнен проект «Корректировка проектов промышленной разработки запасов глубоких горизонтов (выше и ниже гор. 480 м.) месторождения «Кварцитовые Горки» с целью ускорения строительства промышленных объектов рудника Аксу, изменением технических решений в части вскрытия и отработки запасов выше и ниже гор. 480 м., проветривания рабочих горизонтов и типа применяемого технологического оборудования.

К настоящему времени месторождение «Кварцитовые Горки» вскрыто на флангах до горизонта 480 м. стволами шахт «Капитальная» и «Фланговая». В центральной части – пройден ствол шх. «Новая».

Ствол шах. «Капитальная» пройден до глубины 420 м., имеет прямоугольное сечение  $13,7\text{ м}^2$  в свету. Ствол закреплен деревянной крепью, оборудован двухклетевым подъемом и лестничным отделением служит для выдачи исходящей струи воздуха, а также является запасным механизированным выходом. Околоствольные выработки (гор. 420 м.) пройдены и оборудованы для электровозной откатки и выдачи горной массы вагонетками на поверхность.

При эксплуатации рудника ствол шах. «Капитальная» был углублен на глубину 60 м. с горизонта 420 м. до горизонта 480 м. Пройденный участок ствола не бетонирован и не армирован, заполнен обрушенными породами.

Предельная глубина подъема при однослойной навивке каната – 420 м. В настоящее время ствол и основные поверхностные сооружения находятся в рабочем состоянии.

Ствол шах. «Фланговая» пройден до глубины 480 м. круглым сечением с бетонным креплением. Диаметр ствола 4,5 м., площадь сечения в свету  $15,89\text{ м}^2$ . Ствол оборудован двухклетевым подъемом и лестничным отделением и служит для выдачи горной массы, спуска и подъема людей, материалов, оборудования и подачи свежего воздуха в горные выработки и служит вторым запасным механизированным выходом. Предельная глубина подъема 480 м.

Ствол шах. «Новая» пройден до глубины 522 м. круглым сечением с бетонным креплением. Диаметр ствола в свету 5,5 м., площадь сечения в свету  $23,7\text{ м}^2$ . Ствол, в соответствии с проектом, должен был оборудован двухклетевым подъемом, лестничным и трубо-кабельным отделениями. Ствол не введен в эксплуатацию. Устье ствола перекрыто бетонными плитами.

На горизонтах 420 и 480 м. участки шахтного поля соединены капитальными горизонтальными и вертикальными (восстающими) выработками.

На горизонте 580 м. проектом планируется вентиляционный штрек с последующий сбойкой со стволом шах. Новая путем проходки восстающего для обеспечения вентиляции.

На подэтажах горизонта 480-580 м. в районе рудных тел I, II-IV (гор.431м), V, VI (гор. 480 м.) пройдены подготовительные выработки. Запасы руды на нижележащих горизонтах планируется отрабатывать с использованием существующих вскрывающих вертикальных и горизонтальных выработок и проектируемых выработок.

## **2.3 Способы проведения работ по добыче полезных ископаемых**

### **2.3.1 Вскрытие месторождения**

Запасы руды Южного и Северного участков месторождения «Кварцитовые Горки» вскрыты стволами шах. «Фланговая» и шах. «Капитальная».

На горизонтах 420 м. и 480 м. пройдены откаточные штреки, которые сбиты со стволами шах. «Фланговая» и шах. «Капитальная» и являются соединительными выработками.

На горизонте 580 м. проектом предусмотрена проходка вентиляционного штрека с последующей сбойкой со стволом шах. Новая в целях обеспечения системы вентиляции.

Пройденный ствол шах. «Капитальная» (Южный участок месторождения) с прямоугольным сечением оборудован двухклетевым подъемом, предназначается для выдачи исходящей струи воздуха, а также является запасным механизированным выходом с горизонта 420 м.

Околоствольные выработки гор. 420 м. пройдены и оборудованы для выдачи горной массы вагонетками на поверхность.

На гор. 420 м. возле ствола шх. «Фланговая» имеется водоотливный комплекс для откачки шахтной воды с гор. 420 м. на поверхность в существующий пруд-испаритель.

#### *Рудное тело I*

На данный момент фактически ниже гор. 480 м. пройдены доставочные штреки гор. 540, 560 и 580 м.

Для дальнейшего вскрытия запасов (рудное тело I) ниже горизонта 580 м., проектом предусмотрена проходка двух наклонных съездов (НС) с гор. 580 м. до гор. 740 м. сечением в черне 14,2 м<sup>2</sup>.

НС размещается в лежачем боку рудного тела, и предназначен для выдачи руды и породы, служит для доставки людей на рабочие горизонты, материалов и оборудования, передвижения самоходных машин.

Каждый наклонный съезд направлен на заезд на доставочный штрек с двух концов для облегчения системы вентиляции.

На доставочных штреках предусмотрено устройство водосборника, илоотстойника и узла разгрузки ПДМ и погрузки в а/с.

Для откачки воды на Северном НС проектом предусмотрено проходка ВХВ для последующей сбойки с гор. 580 м.

#### *Рудное тело IV*

Для вскрытия и отработки запасов рудного тела IV проектом предусмотрена проходка доставочных штреков в количестве 2 шт. с существующих фактических выработок.

Горнопроходческие работы в рудном теле IV планируется начать в 2025 г. для создания выработок для доразведочных и геотехнических скважин, чтобы лучше понять рудное тело, прежде чем приступить к добыче.

Добычу руды на рудном теле IV планируется начать в 2028 г. с объемом добычи 30 000 т. руды в год, смешанной с запасами рудного тела I.

Пройденный ствол шх. «Фланговая» диаметром в свету 4,5 м. оборудован двухклетевым подъемом для подъема руды (породы) вагонетками ВГ-1,2 м<sup>3</sup> (ВО-0,8), лестничным и трубо-кабельным отделением, предназначается для спуска-подъема людей, материалов, оборудования и подачи свежей струи воздуха в горные выработки.

На горизонте 420 м. ствола шх. «Фланговая» пройден водоотливный комплекс.

Доставку материалов, оборудования, на рабочие горизонты и подэтажи планируется осуществлять по наклонным съездам, располагаемым в лежачем боку рудных тел.

Детальная схема водоотлива представлена на чертеже № 01-2023/03-Г лист 14.

По проекту соединительный штрек горизонта 480 м. принимается основным откаточным горизонтом.

Высота между горизонтами составляет 60м.

Руда и порода от проходческих работ с горизонта (подэтажей) доставляется самоходным оборудованием до участков рудоспусков (породоспусков) и перепускается на откаточный горизонт 480 м. С уровня ниже гор. 480 м. горная масса грузится в

автосамосвалы PAUS PMKT-8000, Aramine T1601 (приложение 12) и доставляется к перегрузочным пунктам.

Для выдачи горной массы на поверхность, проектом предусмотрено использование выдачного комплекса ствола шх. «Фланговая» и ствола шх. «Капитальная».

Один породоспуск/рудоспуск (высота 3 м x ширина 2,5 м и длина 10 м) расположен на горизонте 420 для выдачи горной массы через ствол шахты "Капитальная" с ее транспортировкой аккумуляторными электровозами типа АРП 4,5 (2 единицы) в вагонетках вместимостью 1,2 м<sup>3</sup>. Загрузка вагонеток осуществляется по пневматическому желобу, расположенному вблизи околоствольного двора шахты "Капитальная".

Второй породоспуск/рудоспуск (высота 3 м x ширина 1,5 м и длина 11,5 м) расположен на горизонте 480 м. для выдачи горной массы через ствол шахты "Фланговая" с ее транспортировкой контактными электровозами типа 7 КР (2 в работе, 1 в резерве) для транспортировки на расстояние 800 м до шахтного ствола.

Третий породоспуск/рудоспуск (длина 3 м x ширина 1,5 м и длина 40 м) предназначен для обслуживания рудного тела 4, с перепуском горной массы на горизонт 480 для транспортировки до ствола шахты "Фланговая".

На поверхности порода с использованием автосамосвалов транспортируется в карьер Маныбай и используется для рекультивации данного карьера.

Схема вскрытия запасов месторождения «Кварцитовые Горки» приведена на чертеже № 01-2023/03-Г лист 3.

Согласно протоколу встречи от 24.07.2023 г. (приложение 5) компания SRK представила 3 сценария пересмотра схемы вентиляции. Было подтверждено продолжение работ по сценарию № 3.

Данный сценарий подразумевает использование нового первичного вытяжного вентилятора на поверхности на промплощадке шх. Новая.

Свежая струя воздуха будет поступать по ств. шх. Фланговая.

Исходящая струя воздуха осуществляет движение по ств. шх. Новая и шх. Капитальная, по специальной межуровневой системе подъема.

Детальная схема вентиляции представлена на чертеже № 01-2023/03-Г лист 15.

### **2.3.2 Границы опасного влияния подземных разработок**

Месторождение относится к разряду неизученных по процессам сдвижения горного массива. Нормативными документами в этом случае для определения углов сдвижения массива горных пород являются «Временные правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок месторождений руд цветных металлов с неизученным процессом сдвижения горных пород» (Л.: ВНИМИ, 1986).

На формы проявления, характер и параметры процесса сдвижения горных пород и земной поверхности влияют следующие факторы:

- структурные особенности массива горных пород (слоистое или неслоистое строение пород, трещиноватость, тектонические нарушения);
- форма и размеры выработанного пространства, глубина разработки;
- крепость вмещающих пород;
- системы разработки и способы управления горным давлением.

Руды и вмещающие породы месторождения «Кварцитовые Горки» по степени устойчивости относятся к II-III степени устойчивости, средней трещиноватости,

неслоистые, крепость руд и пород по шкале проф. М. Протодыяконова колеблется от 2 до 16 и в среднем составляет 8.

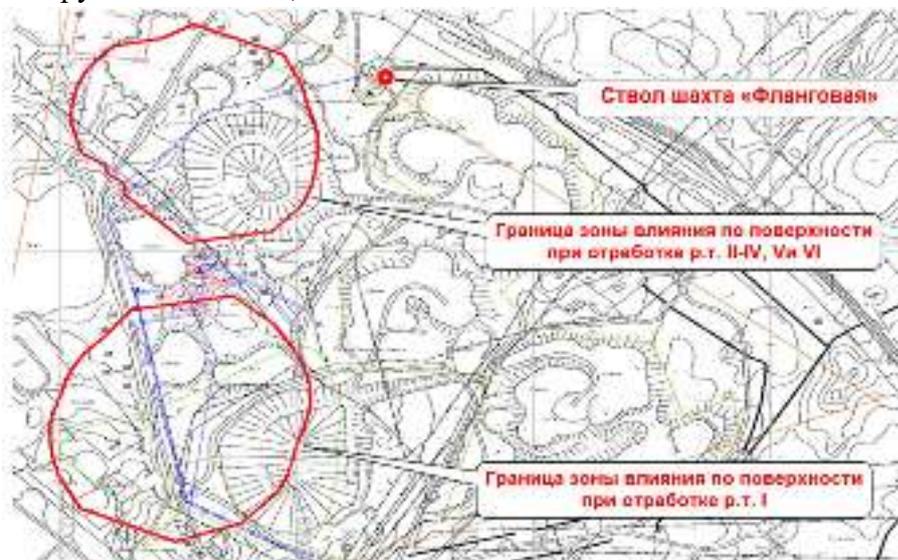
Согласно «Временным правилам охраны...» углы для построения зон сдвижения по месторождению «Кварцитовые Горки» (угол обрушения на 5° выше) приняты равными:

- по висячему боку 75°;
- по лежащему боку 65÷75°;
- по простиранию 75°.

В наносах и зоне окисленных руд углы сдвижения приняты равными соответственно 40° и 50°.

Окисленные руды отработаны ранее карьерами. Соответственно в расчётах граница окисленных и сульфидных руд принята проходящей на глубине 110 м. на южном участке (р.т. I) и 100 м. на северном участке (р.т. II-IV, V и VI).

На рисунке 19 представлены границы зоны влияния по поверхности при отработке рудного тела I и рудных тел II-IV, V и VI.



**Рисунок 19.** Границы зоны влияния по поверхности при отработке запасов рудных тел.

Как видно из данных графического построения зон влияния при отработке месторождения в интервале 580-740 м. сооружения первой категории охраны (стволы и подъемные машины) в зону опасного влияния горных разработок НЕ ПОПАДАЮТ.

Меры охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок устанавливаются в соответствии с «Временными правилами охраны сооружений...».

Все технические и промышленные здания, сооружения (наземные и подземные), искусственные и естественные водоемы, общественные и жилые здания и другие объекты, попадающие в зону опасного влияния горных разработок, подлежат охране от вредного влияния этих разработок.

На месторождении «Кварцитовые Горки» к основным проектируемым охраняемым объектам относятся:

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

- к первой категории охраны - стволы и подъемные машины;
- ко второй категории охраны - здание вентиляторной установки и калориферная.

Основной мерой охраны стволов от вредного влияния подземных разработок является их расположение за пределами зоны критических деформаций от отработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки».

Для охраны объектов от вредного влияния подземных разработок должны применяться следующие основные меры:

- горные меры - уменьшающие деформации горных пород земной поверхности заключаются в соблюдении установленного порядка и последовательности отработки запасов;

- строительные меры - уменьшающие вредное влияние процессов сдвижения земной поверхности при деформациях основания, превышающих критические значения (разделение зданий и сооружений на отсеки с помощью деформационных швов, проведение вдоль стен компенсационных траншей; усиление отдельных элементов несущих конструкций и связей между ними с помощью стальных тяжей, фундаментных и поэтажных железобетонных поясов, создания подпорных стенок, установка компенсаторов в подземных трубопроводах и другие меры, предусмотренные СНиП «Здания и сооружения на подрабатываемых территориях»);

- временное изменение характера эксплуатации охраняемого объекта на период опасных деформаций.

Порядок оформления и утверждения мер охраны, предупреждения организаций, ответственных за сохранность и нормальную эксплуатацию подрабатываемых объектов и т. п. устанавливается в соответствии с «Инструкцией о порядке утверждения мер охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок» (М, 1996г.).

Разработанные и утверждённые меры охраны сооружений и объектов должны быть технически возможными, экономически целесообразными и обеспечивать:

- безопасность жизни и здоровья работников и населения, находящихся в охраняемой зоне объекта;

- безопасность ведения горных работ, строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей руды;

- извлечение запасов руды из недр с потерями, соответствующими принятым системам разработки;

- охрану месторождения от затопления, обводнения, пожаров и других отрицательных факторов, связанных с расположением объекта на подрабатываемой территории и снижающих промышленную ценность месторождения и осложняющие его разработку.

Для определения величины сдвижения земной поверхности и горных пород, выяснения эффективности применяемых мер охраны, необходимо привлекать специализированные организации для выполнения наблюдений в соответствии с требованиями «Инструкции по наблюдению за сдвижением горных пород...».

### 2.3.3 Системы разработки. Выбор и обоснование систем разработки

С учетом горнотехнических условий месторождения и рекомендацией технологического регламента для отработки месторождения «Кварцитовые Горки» проектом приняты следующие системы разработки с обрушением вмещающих пород:

Для отработки рудного тела I принята система подэтажного обрушения с послойным торцевым выпуском руды.

Для отработки рудных тел IV, V и VI принята система этажно-камерной выемки с отбойкой руды из подэтажных штреков. Область применения и удельный вес принятых систем разработки приведены в таблице 11.

Показатели	Система этажно-камерной выемки с отбойкой руды из подэтажных штреков	Система подэтажного обрушения с послойным торцевым выпуском руды (выемка камер по простиранию залежи)
Угол падения, град.	65-85	65-85
Мощность рудных тел (m, по разрезам), м	2-4,2	2,8÷14
Усредненная мощность, м	3,1	8,4
Удельный вес системы разработки (возможно изменится), %	10-15	85-90

**Таблица 11.** Область применения и удельный вес систем разработки.

Необходимо отметить, что при составлении локального проекта на отработку каждой выемочной единицы необходимо уточнять расчетные параметры камер и целиков с учетом полученных данных от эксплуатационно-разведочных работ.

Принятые проектом конструктивные и технологические параметры систем должны пройти опытно-промышленную проверку.

### 2.3.4 Основные параметры в конструкции систем разработки

#### Система этажно-камерной выемки с отбойкой руды из подэтажных штреков.

Система разработки предусматривается для отработки рудных тел мощностью 2,5-8м с углами падения  $\alpha = 65-85^\circ$  в породах весьма устойчивых, устойчивых и средней устойчивости.

Управление горным давлением осуществляется полным обрушением выработанного пространства.

Скважины бурят с помощью буровых станков БП-100Н (приложение 20).

Погрузочно-доставочные машины применяются при выпуске и доставке руды до блоковых рудоспусков либо при загрузке самосвалов.

Конструкция системы разработки приведена на чертеже № 01-2023/03-Г лист 17.

Для определения усредненных расчетных технико-экономических показателей по данной системе разработки в проекте принята и разработана конструкция системы разработки для отработки рудных участков со средней мощностью 3,1 м.

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

Основные параметры блока и системы разработки:

- длина - 90-100 м.;
- высота блока - 60 м.;
- ширина равна мощности рудного тела;
- ширина междукамерного целика - 5-6 м.;
- толщина потолочины - 4-5 м.

Рудное тело разбивается по простиранию на блоки длиной 90-100 м.

По вертикали блок разбивается на три подэтажа высотой по 15-18 м.

Подэтажи обрабатывают в нисходящем порядке.

Шаг опережения верхних подэтажей по отношению к нижерасположенным подэтажам равен половине высоты подэтажа.

Параметры конструктивных элементов системы подлежат уточнению в процессе очистных работ.

#### *Подготовительные работы*

Подготовка блока заключается в проходке транспортно-доставочного штрека на расстоянии 5-7 м. от рудного тела, погрузочно-доставочных ортов, рудных подэтажных буровых штреков, блокового вентиляционно-ходового восстающего, рудоспуска, подэтажных вентиляционных восстающих, вентиляционных сбоек с вентиляционно-ходовым восстающим.

Проходится погрузочный заезд с рудоспуском.

#### *Нарезные работы*

Нарезными работами предусматривается проходка на границе междукамерного целика отрезного, восстающего до сбойки с блоковыми вентиляционными выработками (отработанного) вышележащего горизонта, отрезных рассечек из отрезных восстающих для образования отрезной щели.

Проведение подготовительных и нарезных работ осуществляется с применением самоходного оборудования.

Бурение шпуров производится в соответствии с проектом (паспортом) буровзрывных работ ручными перфораторами типа ПР-30В, ПП-63В.

Зарядка шпуров гранулированными ВВ выполняется пневмозарядчиком ЗП-2 (приложение 24), РПЗ-06 (приложение 13).

Горная масса убирается из забоя погрузочно-доставочной машиной, загружается в автосамосвал и на гор. 480 м. на погрузочном пункте перегружается в вагонетки.

Проходку восстающих, подэтажных буровых штреков производят переносным оборудованием.

Крепление подготовительных и нарезных выработок производить по паспортам крепления и управления кровлей, утвержденного главным инженером рудника, в соответствии с действующими "Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы" и другими инструктивными материалами, действующими на рудниках ТОО «Казахалтын».

Окончательный вид крепления принять на месте исходя из фактического геологического состояния горного массива.

В местах тектонических нарушений, а также ослабления горных пород окончательный вид крепления принять комиссионно на основании акта обследования горного массива.

Проветривание проходческих забоев осуществляется вентиляторами местного проветривания ВМЭ-6М (ВМЭ-8М).

#### *Очистные работы*

Очистную выемку начинают с разделки на всю высоту камеры отрезной щели, расположенной по границе междукамерного целика вентиляционно-ходового восстающего, с последующей скважинной отбойкой руды из буровых штреков.

Скважины диаметром 105 мм. бурят с помощью буровых станков БП-100Н.

Зарядка скважин гранулированными ВВ выполняется пневмозарядчиком ЗП-2, РПЗ-06.

Руду отбивают скважинными зарядами, в зависимости от мощности рудного тела, с опережением отбойки верхних подэтажей по отношению к нижним на величину 3-4 отбиваемых вееров.

В зависимости от мощности отрабатываемого рудного тела взрывные скважины в ряду располагают веерами или параллельными друг к другу.

После полной выемки руды в камере производят обрушение междукамерного целика и потолочину междуэтажного целика одним взрывом комплекта скважин диаметром 105 мм. и осуществляют окончательный выпуск руды из камеры через погрузочные орты.

Погрузка и доставка руды из камер производится с помощью самоходных машин типа ST-7, ST-2G до узла разгрузки в а/с.

Очистные забои проветривают за счет общешахтной депрессии через открытое выработанное пространство камер и на исходящую струю верхнего горизонта.

Основные расчетные технико-экономические показатели по системе приведены в таблице 12.

#### *Система подэтажного обрушения с послойным торцевым выпуском руды с расположением камер по простиранию залежи.*

Данная система разработки предусмотрена для отработки рудных тел с углом падения от 65° до 85°, с мощностью от 2,8 до 14 м.

Конструкция системы разработки приведена на чертеже № 01-2023/03-Г лист 16.

Для определения усредненных расчетных технико-экономических показателей по данной системе разработки в проекте принята и разработана конструкция системы разработки для отработки мощных участков рудного тела со средним углом падения 75°, средняя мощность – 8,4 м.

Удельный вес данной системы разработки определен соответственно по запасам рудных тел, по элементам залегания, технологии ведения очистных работ и составляет 35%.

Основные параметры блока данной системы разработки составляют:

- длина - 90-100 м.;
- ширина равна мощности рудного тела, м;
- высота – 60 м.

Рудное тело разбивается по простиранию на блоки длиной 90-100 м.

По вертикали блок разбиваются на три подэтажа высотой по 20 м.

Подэтажи отрабатывают камерами сверху вниз.

При мощности рудного тела до 6 м. камеру располагают по простиранию, а при мощности более 6 м. - вкрест простирания.

Шаг опережения верхних подэтажей по отношению к нижерасположенным подэтажам равен половине высоты подэтажа.

#### *Подготовительные работы*

Подготовка блока заключается в проходке этажного транспортно-доставочного полевого штрека на расстоянии 5-7 м. от рудного тела, участкового наклонного съезда, заездов на подэтажи, подэтажных буро-доставочных штреков, вентиляционно-ходового восстающего, рудоспусков, вентиляционных ортов и сбоек.

Проходится погрузочный заезд с рудоспуском.

#### *Нарезные работы*

Нарезными работами предусматривается проходка отрезных восстающих, рассечек, вентиляционно-выпускных просечек между ортами и штреками.

Проведение подготовительных и нарезных работ осуществляется с применением комплекса самоходного оборудования.

Бурение шпуров производится в соответствии с проектом (паспортом) буровзрывных работ ручными перфораторами типа ПР-30В, ПП-63В.

Зарядка шпуров выполняется пневмозарядчиком ЗП-2 или РПЗ-06.

Погрузка и доставка руды из камер производится с помощью самоходных машин типа ST-7, ST-2G до узла разгрузки в а/с.

Проветривание проходческих забоев осуществляется вентиляторами местного проветривания ВМЭ-6М (ВМЭ-8М).

Крепление подготовительных и нарезных выработок производить по паспортам крепления и управления кровлей, утвержденного главным инженером рудника, в соответствии с действующими "Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы" и другими инструктивными материалами, действующими на рудниках ТОО «Казахалтын».

Окончательный вид крепления принять на месте исходя из фактического геологического состояния горного массива.

В местах тектонических нарушений, а также ослабления горных пород окончательный вид крепления принять комиссионно на основании акта обследования горного массива.

#### *Очистные работы*

Очистную выемку начинают с разделки на всю высоту камеры отрезной щели на пройденный отрезной восстающий.

Рудный массив отбивают в зажиме на обрушенные породы слоями скважинами диаметром 89 (105) мм., пробуренных с помощью буровых станков БП-100Н.

При мощности рудного тела до 5-6 м., комплект скважин включает параллельные и веерно расположенные скважины, а при большей мощности скважины располагают веерно.

Бурение скважин в очистных камерах производится в соответствии с паспортом буровзрывных работ.

Зарядание скважин осуществляется пневмозарядчиком ЗП-25 или РПЗ-06.

Отбитая руда в камерах забирается и отвозится до узла разгрузки а/с погрузочно-доставочной машиной типа ST-7, ST-2G.

Проветривание очистных работ производится за счет общешахтной депрессии, а тупиковые участки панели - с помощью вентиляторов местного проветривания.

Свежий воздух на подэтажи поступает по вентиляционным восстающим, проходимым по центру выемочных участков и далее по вентиляционным трубам подается на подэтажные выработки для проветривания районов, где ведется выдача руды или бурение скважин.

Загрязненный воздух по подэтажным штрекам поступает на исходящую струю верхнего горизонта.

Технико-экономические показатели по системе разработки приведены в таблице 12.

### 2.3.5 Основные технико-экономические показатели по системам разработки

По каждой системе разработки, на основании объемов работ по системам разработки, произведен расчет производительности труда забойного рабочего.

Основные технико-экономические показатели по системам разработки определены, исходя из объемов годовой добычи руды, доли участия в ней каждой системы разработки и приведены в таблице 12.

Наименование показателей	Ед. изм.	Система этажно-камерной выемки с отбойкой руды из подэтажных штреков	Система подэтажного обрушения с послынным торцовым выпуском руды с расположением камер по простиранию залежи
1	2	3	4
Мощность рудного тела	м	2-4,2 (ср.3,1)	2,8-14 (ср. 8,4)
Балансовые запасы блока	тыс. т		
Удельный вес системы разработки	%	10-15	85-90
Годовая добыча, всего	тыс. т	15	215
Годовой объем подготовительных работ, всего, в том числе:	м <sup>3</sup>	3373	2314
по руде	м <sup>3</sup>	2089	0
по породе	м <sup>3</sup>	1284	2314
вертикальных	м <sup>3</sup>	1214	209
горизонтальных	м <sup>3</sup>	2189	2105
Годовой объем нарезных работ, всего, в том числе:	м <sup>3</sup>	1770	6437
по руде	м <sup>3</sup>	1770	6437
по породе	м <sup>3</sup>	0	0
вертикальных	м <sup>3</sup>	166	99
горизонтальных	м <sup>3</sup>	1604	6338
Удельный объем подготовительно-нарезных работ на 1000 т. руды, всего	м <sup>3</sup>	53,8	8,7
Потери	%	10	10
Средневзвешенный		10 %	
Разубоживание	%	15	15

Средневзвешенный	15 %		
Производительность труда на проходческих работах:			
вертикальных	м <sup>3</sup> /ч.см.	2,5	0,1
горизонтальных	м <sup>3</sup> /ч.см.	8,5	2,3
Производительность труда забойного рабочего:			
на очистных	м <sup>3</sup> /ч.см.	31,3	23,5
по системе (по горной массе)	м <sup>3</sup> /ч.см.	16,5	7,2
Явочная численность:			
на очистных	чел.	6	4
на проходческих (вертикальных)	чел.	4	4
(горизонтальных)	чел.	5	5
По системе	чел.	15	13

**Таблица 12.** Основные технико-экономические показатели по системам разработки.

### 2.3.6 Механизация очистных работ

Выбор типов оборудования для очистных работ произведен исходя из конструктивных параметров систем разработок, обеспечения безопасности труда, цикличности выполнения работы, комплексной механизации основных и вспомогательных процессов, а также с учетом опыта применения машин и механизмов на руднике.

Перечень применяемого оборудования на очистных работах приведен в таблице 13.

№, п/п	Наименование оборудование	Марка	Количество, шт.
1	Автосамосвал	PAUS PMKT-8000	1
2	Автосамосвал	Aramine T1601	1
3	Погрузочно-доставочная машина	ST-7	2
4	Погрузочно-доставочная машина	ST-2G	1
5	Буровая установка	SANDVIK DL210-5	1
6	Буровой станок	БП-100 Н	2
7	Пневмозарядчик	ЗП-25, РПЗ-06	2
8	Вибропитатель (приложение 25)	ПВУ-3-1,2	2

**Таблица 13.** Перечень технологического оборудования для ведения очистных работ

### 2.3.7 Кондиционный кусок руды

Исходя из применяемых систем разработки и параметров буровзрывных работ, кондиционный кусок руды принят равным 400 мм., что позволяет нормально эксплуатировать люковые устройства рудоспусков, электровозный и автомобильный транспорт.

### 2.3.8 Потери и разубоживание руды

Определение потерь и разубоживания руды при добычных работах выполнено в соответствии с отраслевой инструкцией и с учетом выполненных ВНИИцветметом исследований.

Средние показатели потерь и разубоживания по системам разработки приведены в таблице 14.

В соответствии с удельным весом каждого из вариантов системы разработки средневзвешенные показатели потерь и разубоживания при отработке месторождения «Кварцитовые Горки» составляет:

- потери руды – 10.0%;
- разубоживание руды – 15.0%.

Годовые потери и разубоживание в зависимости от конкретной ситуации, могут изменяться в ту или иную сторону.

Расчеты показателей извлечения полезного ископаемого по каждой выемочной единице выполняются в рабочем (локальном) проекте, с использованием уточненных геологических данных (мощность рудного тела, угол падения, наличие породных прослоев и т.д.).

### 2.3.9 Расчеты потерь и разубоживания руды

(условные обозначения)

$A_{п}$  – балансовые запасы руды в обрабатываемой камере, т;

$Q_{п}$  – общие потери руды при выемке руды в камере, т;

$C_1...C_3$  – отдельные виды потерь руды, т;

$P_{п}$  – общее количество примешанной разубоживающей массы при отработке камеры, т;

$P_1...P_3$  – отдельные составляющие примешивания разубоживающей массы, т;

$p_{с^=}$  – примешивание разубоживающей массы в последних дозах выпуска из каждого слоя, т;

$\gamma^p=2,87\text{т/м}^3$  – плотность руды;

$\gamma^п=2,82\text{т/м}^3$  – плотность вмещающих пород;

$l^п$  – расчетная длина камеры, м;

$l^Г=4\text{м}$  – наклонная длина «гребешка» руды;

$B^п$  – расчетная ширина камеры, м;

$B^0=2,9-3,9\text{м}$  – ширина буро-доставочной выработки и отрезной щели;

$B^Г$  – средняя расчетная ширина «гребешка» руды;

$t^{с^=}$  = 1,8м – расчетная толщина отбиваемых слоев руды в камере;

$t^Г=1,2\text{м}$  – расчетная толщина «гребешков» руды;

$t^3=0,2\div 0,4\text{м}$  ( $t^3_{ср}=0,3\text{м}$ ) – толщина зоны контактной неопределенности (руда-порода);

$t^2=0,0\div 1,0\text{м}$  ( $t^2_{ср}=0,5\text{м}$ ) – то же на контактах «зажимающая среда - отбитая руда»;

$h$  = 17-20м – расчетная высота камеры;

$h_3$  = 12-13м – расчетная высота «эллипсоида выпуска» руды;

$K_p$  = 1,5-1,6 – коэффициент разрыхления;

$K_1$  = 0,3 $\div$ 0,6 ( $K_{1ср}$  = 0,45) – поправочный коэффициент на вероятность прихвата породы или оставления руды (по данным практики рудников);

$K_2=0,5$  – поправочный коэффициент на вероятность выпуска «потерянной» руды из камер вышележащего подэтажа, прихвата породы.

Определение нормируемых потерь руды

**А) При отработке камер по простиранию рудного тела:**

- потери неотбитой руды у всячего и лежащего боков рудного тела;
- потери отбитой руды в поперечных «гребешках» при отработке камеры;
- потери отбитой руды в продольном «гребешке» камеры.

**Б) При отработке надштрековых целиков камерами по простиранию рудного тела:**

- потери, не отбитой руды, в лежащем боку рудного тела;
- потери отбитой руды в поперечных «гребешках» камеры;
- потери руды в продольном «гребешке» у лежащего бока и на границе с отработанными камерами.

При отработке камер по простиранию рудного тела при  $m = 2 \div 4,2m$  ( $m_{ср} = 3,1m$ )

Балансовые запасы руды в камеры, т:

$$A_2 = h \times B_n \times \ell^n \times \gamma^p$$

Потери, не отбитой руды, у всячего и лежащего боков рудного тела, т:

$$q_1 = \ell^g \times h \times t_1^3 \times \gamma^p \times K_1 \times 2$$

Потери отбитой руды в поперечных «гребешках» при отработке камеры, т:

$$q_2 = \frac{\ell^n : t_c \times t^\Gamma \times \ell^\Gamma \times \gamma}{K_p}$$

Потери отбитой руды в продольном «гребешке» камеры, т:

$$q_3 = \frac{\ell^n \times (\epsilon^n - \epsilon^0 \times h^\Gamma \times \gamma^p \times K_2)}{1,6}$$

Общие потери в камере, т:

$$Q_2 = q_1 + q_2 + q_3$$

или в % =  $\frac{Q_2 \times 100}{A_2}$

При отработке надштрековых целиков камерами по простиранию, при  $m_{ср} = 8,4m$

Балансовые запасы камеры, т:

$$A_3 = \ell^n \times \epsilon^n \times h \times \gamma^p$$

Потери, не отбитой руды, в лежащем боку рудного тела, т:

$$q_1 = \ell^g \times h \times t_1^3 \times \gamma^p \times K_1$$

Потери отбитой руды в поперечных "гребешках" камеры, т:

$$q_2 \approx \frac{\ell^n : t^c \times t^\Gamma \times \epsilon^\Gamma \times \ell^\Gamma \times \gamma^p}{K_p}$$

Потери руды в продольном "гребешке" у лежащего бока и на границе с отработанными камерами, т:

$$q_3 = \frac{\ell^n \times h^\Gamma \times B^\Gamma \times 0,5 \times \gamma^p \times K_2}{K_p}$$

Общие потери руды в камере, т:

$$Q_1 = q_1 + q_2 + q_3$$

$$\text{или в \%} = \frac{Q_2 \times 100}{A_2}$$

Определение нормируемого разубоживания руды

**В) При отработке камер по простиранию рудного тела:**

- примешивание породы из висячего и лежащего боков при отбойке слоев руды;
- примешивание породы при выпуске руды из слоевых эллипсоидов (фронтальная сторона);
- примешивание породы в последних дозах выпуска всех слоев.

**Г) При отработке междукамерных и надштрековых целиков камерами по простиранию рудного тела:**

- примешивание породы из лежащего бока при отбойке руды;
- примешивание породы со стороны отработанных камер (панелей) (в эллипсоиде выпуска);
- примешивание породы с фронтальной стороны каждого слоя в эллипсоиде выпуска;
- примешивание породы в последних дозах выпуска всех слоев.

При отработке камер по простиранию рудного тела при  $t_{ср}=3,1м$

Балансовые запасы руды в камере, т:

$$A_2 = \ell^n \times \epsilon^n \times h \times \gamma^p$$

Примешивание породы из висячего и лежащего боков при отбойке слоев руды, т:

$$P_1 = \ell^g \times h \times t_1^3 \times \gamma^p \times K_2 \times 2$$

Примешивание горной массы при выпуске руды из слоевых эллипсоидов (фронтальная сторона), т:

$$P_2 = \frac{\ell^{\Pi} : t^c \times \epsilon^n \times h_3 \times t_2^3 \times \gamma^n \times K_2}{K_p}$$

Примешивание горной массы в последних дозах выпуска всех слоев, т:

$$p_3 = \ell^{\Pi} : t_c \times P_c$$

Общее количество примешанной горной массы (разубоживание), т:

$$P_2 = p_1 + p_2 + p_3$$

$$\text{или в \%} = \frac{P_2 \times 100}{A_2 - Q_2 + P_2}$$

При отработке надштрековых целиков камерами по простиранию, при  $t_{ср} = 8,4м$

Балансовые руды в камере, т:

$$A_3 = \ell^n \times \epsilon^n \times h \times \gamma^p$$

Примешивание породы из лежащего бока при отбойке руды, т:

$$P_1 = \ell^g \times h \times t_1^3 \times \gamma^p \times K_1$$

Примешивание породы со стороны отработанных камер (в эллипсоиде выпуска), т:

$$P_2 = \frac{(\ell^{\Pi} \times h_3 \times t_2^3 \times \gamma^n \times K_2)}{K_p}$$

Примешивание породы с фронтальной стороны слоя в эллипсоиде выпуска, т:

$$P_3 = \frac{\ell^{\text{II}} : t^c \times \sigma^n \times h_3 \times t_2^3 \times \gamma^n \times K_2}{K_p}$$

Примешивание горной массы в последних дозах выпуска всех слоев, т:

$$P_3 = \ell^{\text{II}} : t^c \times P_c$$

Общее примешивание горной массы в последних дозах выпуска слоев, т:

$$P_3 = p_1 + p_2 + p_3$$
$$\text{или в \%} = \frac{P_3 \times 100}{A_3 - Q_3 + P_3}$$

Определение нормируемых потерь и разубоживания руды при подэтажно-камерной выемке с отбойкой руды из подэтажных штреков:

$\alpha=65-85^\circ$ , высота открытой камеры  $h_k=54-56\text{м}$ , длина блока 100м (камеры  $\ell_k = 30-40\text{м}$ ), ширина камеры  $v_k$  равна  $m_{cp} = 3,1\text{м}$ ; толщина междукамерного целика и потолочины 4,5-5м и 3,5-4,0м соответственно;

Потери и разубоживание отбитой руды в гребнях «мертвых» зон и на откосах боковых стенок почвы камер и выемочных слоев, на контакте с обрушенными породами, а также конструктивные потери и разубоживание руды определены с учетом результатов опытно-промышленных работ в аналогичных условиях.

Угол откоса отбитой руды на гребнях «мертвых» зон –  $55-60^\circ$ ; угол захвата руды погрузочно-доставочной машиной –  $45-50^\circ$ ; величина отслоений пород в кровле и боковых обнажениях проходческих выработок – 0,10-0,15м; коэффициент разрыхления отбитой руды в слое – 1,35-1,5;  $\gamma_p = 2,87\text{т/м}^3$ ;  $\gamma_{п} = 2,82\text{ т/м}^3$ ;  $n_k=2$ ;  $t = 1-1,5$ ;  $v_{cp} = 0,20-4,5\text{м}$ ;  $\chi = 0,25-0,45$ .

а) Потери руды:

- при отбойке руды на контакте «руда-порода»;
- в гребнях «мертвых» зон на почве камер выемочных вертикальных слоев в погрузочных заездах и буро-доставочных выработках;
- на откосах боковых стенок камер и буро-доставочных выработок;
- на контакте с обрушенными породами: вертикальном, горизонтальном;
- на лежащем боку при выпуске руды;
- при обрушении междукамерных и междуэтажных целиков;
- конструктивные потери.

б) Разубоживание руды:

- при отбойке на контакте «руда-порода»;
- отслоения с кровли и боковых обнажений камер;
- от прослоев пустых пород в пределах выемочного контура камер и вертикальных слоев;
- на контакте с обрушенными породами: вертикальном, горизонтальном;
- на боковых контактах отбиваемого слоя руды;
- при обрушении междукамерных и междуэтажных целиков;
- при отработке надштрековых целиков по простиранию;
- конструктивное разубоживание.

Потери (П) и разубоживание (Р) руды при отбойке на контакте с вмещающими породами («руда-порода») в зоне контактной неопределенности определены по формулам:

$$П = \frac{Q_p}{Q_{б.к}} \times 100, \%;$$

$$Q_p = S_p \times \gamma \times l_1 \times \eta_k, T;$$

$$S_p = \frac{h_k \times (2t \times v_{cp} - \chi)^2}{4t \times v_{cp}}, M^2;$$

$$P = \frac{Q_n}{Q_{б.к} - Q_p + Q_n} \times 100, \%;$$

$$Q_n = S_n \times \gamma \times l_2 \times \eta_k, T;$$

$$S_n = \frac{h_k \times \chi^2}{4t \times v_{cp}}, M^2,$$

где  $Q_p$  – потери руды в зоне контактной неопределенности, т;

$Q_{б.к}$  – запасы балансовой руды в камере и слое, т;

$S_p$  – доля площади теряемой руды в зоне контактной неопределенности,  $m^2$ ;

$\gamma$  – плотность руды,  $t/m^3$ ;

$l_3$  – длина зоны контактной неопределенности, м;

$n_k$  – количество контактов неопределенности, ед.;

$h_k$  – высота камеры или слоя подэтажа, м;

$t$  – критерий достоверности, ед.;

$v_{cp}$  – половина средней ширины зоны контактной неопределенности;

$\chi$  – расстояние от границы зоны контактной неопределенности до линии, соответствующей оптимальному варианту, м;

$Q_n$  – прихват породы в зоне контактной неопределенности, т;

$S_n$  – доля площади прихвата породы в зоне контактной неопределенности,  $m^2$ .

Виды потерь и разубоживания руды	Система этажно-камерной выемки с отбойкой руды из подэтажных штреков	Система подэтажного обрушения с послынным торцовым выпуском руды с расположением камер по простиранию залежи
<b>Потери руды, %</b>		
Потери неотбитой руды у всячего бока при образовании отрезной щели камеры	1,1	-
Потери отбитой руды в поперечных «гребешках» при формировании отрезной щели	0,9	0,7

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

камеры, в продольных «гребешках» и отработке камеры		
Потери не отбитой руды у висячего и лежащего боков рудного тела	0,95	1,1
В гребнях «мертвых» зон на почве камер, в погрузочных заездах и буро-доставочных выработках	1,0	1,3
На откосах боковых стенок камер и буро-доставочных выработок	1,3	1,2
На контакте с обрушенными породами:		
вертикальном	1,3	3,2
горизонтальном	0,7	1,2
На лежащем боку при выпуске руды	-	0,6
При обрушении междукамерных и междуэтажных целиков	2,0	-
При отработке надштрековых целиков по простиранию	-	-
Конструктивные потери	0,75	0,75
Всего	10,0	10,0
Средневзвешенный показатель потерь – 10,0		
<b>Разубоживание руды, %</b>		
Примешивание породы у висячего бока при образовании отрезной щели у торца камеры	2,6	2,4
При отбойке на контакте «руда-порода»	3,2	3,0
Отслоения с кровли и боковых обнажений камер	1,2	-
От прослоев пустых пород в пределах выемочного контура камер и вертикальных слоев	1,1	2,2
На контакте с обрушенными породами:		
вертикальном	2,3	3,2
горизонтальном	1,2	1,5
На боковых контактах отбиваемого слоя руды	-	1,9
При обрушении междукамерных и междуэтажных целиков	1,9	-

При отработке надштрековых целиков по простиранию	-	-
Конструктивное разубоживание	1,5	0,8
Всего	15,0	15,0
Средневзвешенный показатель разубоживания – 15,0		

**Таблица 14.** Показатели потерь и разубоживания по системам разработки

## 2.4 Горнопроходческие работы

### 2.4.1 Горно-капитальные работы

Проходка горно-капитальных выработок — это выработки, которые обеспечивают доступ к месторождению или его части (вскрывающие), со сроком службы более 3-х лет.

В соответствии с «Нормами технологического проектирования...» в проекте к горно-капитальным выработкам отнесены:

- наклонный съезд;
- вентиляционные восстающие, вентиляционно-ходовые, восстающие;
- погрузо-разгрузочные выработки и камеры;
- камерные выработки.

#### Параметры горных выработок

Согласно ПОПБ ОПБ ВГ и ГР на наклонных съездах, доставочных штреках во всех выработках где проходит автосамосвал вдоль проходятся разминочные камеры, где расстояние между камерами не более 200 м.

А также по наклонным съездам через каждые 25 м. проходятся ниши для укрытия людей размерами:

- высота - 1,8 м.;
- ширина – 1,2 м.;
- глубина - 0,7 м.

Зазор со стороны свободного прохода для людей можно уменьшать минимум до 1 метра. Выработках исключаяющих нахождение людей зазоры принимать не менее 0,5 м с каждой из сторон.

Выбор и обоснование основных поперечных сечений горно-капитальных выработок в проекте выполнен с учетом следующих факторов:

- назначение капитальных выработок;
- габариты горно-шахтного оборудования при проходке выработок и при эксплуатации выработок;
- условия проветривания выработок при проходке и при эксплуатации;
- тип и параметры крепления капитальных выработок.

Наклонные съезды, стволы шх. Капитальная, шх. Новая, и шх. Фланговая, рудовыдочные комплексы являются главными транспортными артериями подземного рудника по доставке горной массы до рудоспусков, а также на поверхность земли, доставке породы на поверхность, материалов для производства работ, механизированной доставкой людей к месту производства работ и обратно, а также проветривания рудника.

Принимая во внимание назначение наклонных съездов, сечения выработок будут строиться на основе следующих параметров:

- угол наклона на прямолинейных участках не более  $-9^{\circ}$ ;
- радиус на закруглениях не менее 9 м.;

- угол наклона на криволинейных участках  $-1^{\circ}$ ;
- НС проходятся без включения горизонтальных участков в местах сопряжений с другими выработками;
- форма поперечного сечения – сводчатая;
- участки сложно-геологическими усложнениями и указаниями геомеханической службы в обязательном порядке крепятся торкретбетонной и самозаклинивающимися анкерными креплениями.
- при прохождении ослабленных участков вмещающих пород участки и вид крепления могут определяться геомеханической службой рудника.
- при проходке применяются вентиляционный рукав  $\text{Ø}=800$  мм.

Сечение горизонтальных горно-капитальных выработок принято из условия пропуска по ним используемых типов самоходного оборудования с учетом обустройства и зазоров, допускаемых ПОПБ ОПБ ВГ и ГР и подачи необходимого количества воздуха для проветривания горных выработок.

Крепление выработок в зависимости от горно-геологических условий проходки приняты с использованием СЗА (шаг крепления  $800 \times 800$  мм.), армокаркаса ( $950 \times 950$  мм.) и набрызг бетона  $t=50$  мм.

Сечения вентиляционных и вентиляционно-ходовых восстающих приняты с учетом размещения в них ходовых и вентиляционных отделений, а также пропуска необходимого количества воздуха со скоростью до  $6$  м/с при наличии лестничных отделений. В чисто вентиляционных восстающих скорость воздушной струи согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности...» не ограничивается.

Камерные выработки разработаны и приняты по аналогу и типовым проектам, применяемых на рудниках АО «АК Алтыналмас» и ТОО «Казакхалтын» (камера ремонта самоходного оборудования (КРСО), насосная камера, камеру УТП, узел разгрузки ПДМ в а/с, склад ППМ, раздаточная камера ВМ и т.д.), их места расположения показаны на планах горизонтов на чертежах № 01-2023/03-Г листы 4-13.

Проектом приняты следующие сечения горизонтальных выработок:

*Наклонный съезд на прямолинейном участке, доставочный штрек, заезд на доставочный штрек:*

- о сечение выработки в свету –  $13,7$  м<sup>2</sup>;
- о сечение выработки в черне –  $14,2$  м<sup>2</sup>;
- о высота выработки –  $3920$  мм.;
- о ширина выработки –  $3910$  мм.

Данные параметры горной выработки предусматривают нахождение людей, навеску вентиляционного рукава  $\text{Ø}=800$  мм., устройство водоотливной канавки и применение самоходной техники ПДМ ST7 (приложение 15), а/с T1601 и Paus РМКТ 8000 (приложение 19).

*Наклонный съезд на криволинейном участке:*

- о сечение выработки в свету –  $15,6$  м<sup>2</sup>;
- о сечение выработки в черне –  $16,1$  м<sup>2</sup>;
- о высота выработки –  $3920$  мм.;
- о ширина выработки –  $4475$  мм.

Данные параметры горной выработки предусматривают нахождение людей, навеску вентиляционного рукава  $\varnothing=800$  мм., устройство водоотливной канавки и применение самоходной техники ПДМ ST7, а/с T1601 и Paus PMKT 8000.

*Орт, рудный штрек:*

- о сечение выработки в свету – 12,8 м<sup>2</sup>;
- о сечение выработки в черне – 13,3 м<sup>2</sup>;
- о высота выработки – 3610 мм.;
- о ширина выработки – 4000 мм.

Данные параметры горной выработки исключают нахождение людей, предусматривают навеску вентиляционного рукава  $\varnothing=800$  мм., устройство водоотливной канавки и применение самоходной техники ПДМ ST7.

Ширина выработки 4000 мм. принята для получения максимального преимущества при извлечении с методом подэтажного обрушения.

*Водосборник длиной не менее 10 м.:*

- о сечение выработки в свету – 9,2 м<sup>2</sup>;
- о сечение выработки в черне – 9,7 м<sup>2</sup>;
- о высота выработки – 3075 мм.;
- о ширина выработки – 3410 мм.

Данные параметры горной выработки исключают нахождение людей, навеску вентиляционного рукава и устройство водоотливной канавки и предусматривают применение самоходной техники ПДМ ST7.

*Илоотстойник и водосборник длиной более 10 м.:*

- о сечение выработки в свету – 11 м<sup>2</sup>;
- о сечение выработки в черне – 11,5 м<sup>2</sup>;
- о высота выработки – 3610 мм.;
- о ширина выработки – 3410 мм.

Данные параметры горной выработки исключают нахождение людей и устройство водоотливной канавки, предусматривают навеску вентиляционного рукава  $\varnothing=800$  мм. и применение самоходной техники ПДМ ST7.

*Разминовочная камера:*

- о сечение выработки в свету – 9,8 м<sup>2</sup>;
- о сечение выработки в черне – 10,3 м<sup>2</sup>;
- о высота выработки – 3270 мм.;
- о ширина выработки – 3410 мм.

Данные параметры горной выработки исключают нахождение людей и навеску вентиляционного рукава  $\varnothing=800$  мм., предусматривают устройство водоотливной канавки и применение самоходной техники ПДМ ST7, а/с T1601 и Paus PMKT 8000.

*Вентиляционный штрек, подходная выработка к ВХВ:*

- о сечение выработки в свету – 12 м<sup>2</sup>;
- о сечение выработки в черне – 12,5 м<sup>2</sup>;
- о высота выработки – 3920 мм.;
- о ширина выработки – 3410 мм.

Данные параметры горной выработки исключают нахождение людей, предусматривают навеску вентиляционного рукава  $\varnothing=800$  мм., устройство водоотливной канавки и применение самоходной техники ПДМ ST7, а/с T1601 и Paus PMKT 8000.

Детально сечения горизонтальных выработок показаны на чертеже № 01-2023/03-Г лист 20. Также на данном листе приведены чертежи водосборника, водоотливной канавки, ниш для укрытия людей, и план сопряжения на заездах на доставочный штрек.

Сечения вертикальных выработок:

*Восстающий 3 м<sup>2</sup>:*

о сечение выработки в черне – 3 м<sup>2</sup>;

о ширина восстающего – 1200 мм.;

о длина восстающего – 2500 мм.

*Восстающий 3,5 м<sup>2</sup>:*

о сечение выработки в черне – 3,5 м<sup>2</sup>;

о ширина восстающего – 1200 мм.;

о длина восстающего – 2900 мм.

*Восстающий 5,2 м<sup>2</sup>:*

о сечение выработки в черне – 5,2 м<sup>2</sup>;

о ширина восстающего – 1480 мм.;

о длина восстающего – 3500 мм.

*Вентиляционно-ходовой восстающий:*

о сечение выработки в черне – 5 м<sup>2</sup>;

о ширина ВХВ – 1800 мм.;

о длина ВХВ – 2800 мм.

Детально сечения вертикальных выработок показаны на чертежах № 01-2023/03-Г листы 18-19. Сечения выработок и планы отдельных камерных выработок показаны на отдельных листах, и разработаны индивидуально учитывая особенности применяемого оборудования, используемой техники и ПОПБ ОПБ ВГ и ГР.

Сводный объем горно-капитальных выработок приведен в таблице 15.

№ п.п.	Наименование типа выработки	Объем выемки, м <sup>3</sup>	Примечания
1	Вентиляционный штрек	14475,3	ГКР
2	Ниши для укрытия людей	292,7	ГКР
3	Камера УТП	188	ГКР
4	Склад ППМ	405,9	ГКР
5	Насосная камера	2540	ГКР
6	Восстающий, вентиляционно-ходовой восстающий	874,9	ГКР
7	Наклонный съезд (Юг)	20039,9	ГКР
8	Разминочная камера	2575	ГКР
9	Сопряжение на заезде на доставочный штрек	4824,4	ГКР
10	Заезд на доставочный штрек	13858	ГКР
11	Илоотстойник	942,2	ГКР
12	Водосборник	2541,2	ГКР
13	Узел разгрузки ПДМ и погрузки в а/с	4341,4	ГКР
14	Наклонный съезд (Север)	19354	ГКР

15	Камера приема пищи	49,2	ГКР
16	Камера аварийного воздухообеспечения (КАВС)	68,4	ГКР
17	Подходная выработка к ВХВ	1492,8	ГКР
18	Камера ремонта самоходного оборудования (КРСО)	3623,6	ГКР
19	Гараж для самоходного оборудования	284	ГКР
20	Наклонные съезды на гор. 480 м.	10950,3	ГКР
21	Раздаточная камера ВМ**	1148,8	ГКР
<b>Итого:</b>		<b>104870</b>	-

**Таблица 15.** Сводный объем горно-капитальных выработок.

\*В таблице 15 указаны объемы проходки в черне (в проходке).

\*\*Камерные выработки расположение которых определяется по месту исходя из горнотехнических условий.

#### **2.4.2 Горно-подготовительные и нарезные работы**

Согласно «Инструкции по учету вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов руды...» к горно-подготовительным и нарезным выработкам отнесены блоковые наклонные съезды, блоковые восстающие, доставочные штреки и орты, буровые штреки и орты, доставочные и погрузочные заезды, рудоспуски, буровые орты и штреки и отрезные восстающие.

Сечения горно-подготовительных выработок приняты из условия передвижения по ним самоходного оборудования (погрузочно-доставочная машина типа Epiroc Scootram ST7) с необходимыми безопасными зазорами между габаритами оборудования и стенками выработок и с учетом пропуска необходимого количества воздуха со скоростью воздушной струи не более 4 м/с.

Тип крепи выбирается исходя из срока службы выработки, устойчивости руд и пород.

Объем горно-подготовительных выработок составит – 16840,8 м<sup>3</sup>.

Объем горно-нарезных выработок составит – 51496 м<sup>3</sup>.

#### **2.4.3 Механизация горнопроходческих работ**

Горизонтальные и наклонные выработки предусматривается проходить буровзрывным способом с помощью комплексов самоходного оборудования, состоящих из буровых кареток типа SANDVIK DD210-V (приложение 8), погрузочно-доставочных машин типа ST-7, ST-2G.

Проветривание забоев тупиковых выработок осуществляется вентиляторами местного проветривания типа ВМЭ-6М, ВМЭ-8М (приложение 9).

Учитывая опыт работы рудника Аксу, работы других предприятий с аналогичными горно-геологическими и горнотехническими условиями и механизацией горнопроходческих работ для технико-экономических расчетов в проекте принята следующая производительность труда забойного рабочего:

– на проходке горизонтальных и наклонных выработок с применением самоходного оборудования - 8,5 м<sup>3</sup>/чел.см.;

– на проходке вертикальных выработок - 2,5 м<sup>3</sup>/чел.см.

Проходку восстающих выработок предусмотрено вести с применением временных полков и телескопических перфораторов ПТ-48А, ручных перфораторов ПП-54, а также с применением комплексов типа КПВ-4А (приложение 10).

Доставка горной массы осуществляется самоходными машинами.

При выполнении работ по креплению горных выработок, зарядке скважин, доставке материалов и оборудования, поддержанию полотна дорог транспортных горных выработок и других вспомогательных работ проектом предусмотрено использовать комплексы самоходного оборудования, состоящих из машин для бурения шпуров под анкерную крепь, машин для оборки кровли типа SANDVIK DS210L-M (приложение 16), машин для торкретирования выработок типа МНБ-1,8, вспомогательных машин типа ГСМ SWT-07Р.

Для перевозки людей проектом предусматривается автомашина марки Normet Utimec SF205 Personnel.

Перечень необходимого вспомогательного оборудования приведен в таблице 16.

№ п/п	Наименование оборудования	Марка	Кол-во, шт.
1	Погрузочно-доставочные машины	ST-7	2
2	Погрузочно-доставочные машины	ST-2G	1
3	Буровая установка	SANDVIK DD210-V	2
4	Проходческий комплекс	КПВ-4А (КПН)	2
5	Пневмозарядчик	ППЗ-06, (ЗП-2)	2
6	Вентилятор	ВМЭ-8	2
7	Вентилятор	ВМЭ-6	2
8	7ЛС ная лебедка	30ЛС-2СМ (17ЛС) (приложение 17)	2
9	Ручной перфоратор	ПР-30В, ПП-63В	4
10	Телескопический перфоратор	ПТ-48А	2
11	Грузовая лебедка грузоподъемностью 2т	ШВ-2000 (приложение 11)	2
12	Автосамосвал	PAUS PMKT-8000	1
13	Автосамосвал	Aramine T1601	1
14	Мех. комплекс для крепления выработок	МНБ-1,8	1
15	Самоходная машина для анкерного крепления подземных горных выработок	SANDVIK DS210L-M	1
16	Автомашина для перевозки людей	Normet Utimec SF205 Personnel	1
17	Автомашина для доставки оборудования и запчастей	УАЗ-дизель	1
18	Спецмашина для доставки ВМ	Нормет или КУМ	1
19	Подземный заправщик	ГСМ SWT-07Р	1

**Таблица 16.** Перечень технологического оборудования для ведения горнопроходческих работ.

Камерные выработки проходятся буровзрывным способом с помощью самоходного и переносного оборудования. Характеристики основных камерных выработок приведены на чертежах № 01-2023/03-Г листы 4-13.

Нормы расхода материалов на 1 м<sup>3</sup> горной массы на горнопроходческих работах приняты, согласно рекомендациям «Норм технологического проектирования...» с учетом планируемого и фактического расхода материалов на руднике.

#### **2.4.4 Обоснование выемочной единицы**

Параметры выемочной единицы выбраны из условия выполнения следующих требований:

- наименьший технологически оптимальный участок с достоверным подсчетом запасов руды;
- единая система разработки и технологическая схема выемки;
- возможность ведения отдельного учета добычи рудной массы по количеству и содержанию в ней металла;
- разработка локального проекта для каждой выемочной единицы.

В соответствии с перечисленными требованиями и принятой технологией добычи руды, при отработке рудных тел системой с обрушением в качестве выемочной единицы принят блок с параметрами: длина 90 – 100 м.; высота – 60 м.; ширина равная мощности рудного тела. На каждую выемочную единицу должен вестись паспорт учета состояния и движения запасов руды, форма и содержание, которого определяется отраслевой инструкцией.

### **2.5 Объемы и сроки проведения работ**

#### **2.5.1 Производительность рудника**

В соответствии с заданием на проектирование утвержденным генеральным директором ТОО «Казахалтын» и на основании отчета об оценке минеральных ресурсов месторождения Аксу «Кварцитовые Горки» по состоянию на 2023 г. выполненным SRK Consulting (Kazakhstan) Limited производительность определена в объеме 220 тыс. тонн руды в год.

В соответствии с «Нормами технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки» расчет максимально возможной годовой добычи руды по горнотехническим условия выполняется с учетом уровня понижения горных работы:

$$A = \frac{v \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot S \cdot \gamma \cdot k_{\text{п}}}{k_{\text{р}}}$$

где:  $v$  – среднее годовое понижение уровня выемки,  $v = 14$  м;

$K_1=1,0$ ;  $K_2=1,1$ ;  $K_3=0,95$  и  $K_4=1,1$  – поправочные коэффициенты к величине годового понижения, в соответствии с углом падения, мощностью рудных тел, применяемой системой разработки и числом этажей, находящихся одновременно в работе;

$S$  – средняя величина рудной площади этажа, тыс. м<sup>2</sup>;

$\gamma$  – плотность руды,  $\gamma = 2,87$  т/м<sup>3</sup>;

$K_{\text{п}}=0,886$  и  $K_{\text{р}}=0,827$  – коэффициенты, учитывающие, соответственно потери и разубоживание руды.

Среднюю величину рудной площади этажа  $S$  определяют по формуле:

$$S = \frac{Q_p}{n \cdot h \cdot \gamma}$$

где:  $Q_p$  – минеральные резервы, принятые к проектированию, 1 586 000 т.;

$n = 2$  – количество этажей;

$h = 60$  м. – средняя высота этажа, м.

$$S = \frac{1\,586\,000}{2 \cdot 60 \cdot 2,87} = 4,6 \text{ тыс. м}^2$$

итак, подставив данные получим:

$$A = \frac{14 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,95 \cdot 1,1 \cdot 4,6 \cdot 2,87 \cdot 0,886}{0,827} = 227,6 \text{ тыс. } \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Из расчетов следует, что значение  $A_r$  по горным возможностям достигается в объеме 220 тыс. тонн руды.

Принимаем производительность рудника – 220 тыс. т руды в год.

### 2.5.2 Срок существования рудника

Срок отработки месторождения при максимальном годовом объеме добычи определим по формуле:

$$T_1 = \frac{Q_{\text{бал}} \cdot K_n}{A \cdot K_p}, \text{ лет.}$$

Где:  $Q_{\text{бал}}$  – балансовые запасы, намеченные к отработке,  $Q_{\text{бал}} = 1\,586\,000$  т.

$K_n$  – коэффициент, учитывающий потери руды,  $K_n = 0,886$ ;

$K_p$  – коэффициент, учитывающий разубоживание руды,  $K_p = 0,827$ ;

$A = 220$  тыс. тонн/год.

$$T_1 = \frac{1\,586\,000 \cdot 0,886}{220 \cdot 0,827} = 8 \text{ лет.}$$

Срок отработки месторождения «Кварцитовые Горки» с учетом развития и затухания горных работ составит 8 лет.

### 2.5.3 Режим работы рудника

Для отработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» согласно рекомендации норм технологических проектирования проектом принимается следующий режим работы рудника:

- количество рабочих дней в году – 365;
- количество рабочих смен – 2;
- продолжительность рабочей смены – 10 часов;

### 2.5.4 Календарный график горных работ

Для разработки календарного плана добычи руды и металлов приняты запасы, измеренные и выявленные минеральные резервы утвержденные KazRC .

Принятый проектом состав технологического оборудования с расстановкой по горно-капитальным, подготовительным, нарезным и очистным забоям, а также организация работ обеспечивает достижение заданной производительности подземного участка.

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки»  
подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

При составлении календарного плана учитывались:

- годовая производительность рудника, в объеме 220 тыс. тонн руды в год;
- организация работ и намечаемые темпы проходки вскрывающих и подготовительных выработок согласно календарному графику горнопроходческих работ.

Календарный план добычи руды, металла и выдачи породы показан в таблице 17.

Наименование показателей	Ед.изм.	Годы эксплуатации								Итого
		2024 г	2025 г	2026 г	2027 г	2028 г	2029 г	2030 г	2031 г	
Добыча руды	тыс. т.	207	216	217	213	216	215	217	85	<b>1 586</b>
Ср. содерж., Au	гр/т	4,24	4,43	3,96	3,83	3,72	4,22	4,26	3,80	<b>4,08</b>
Металл, Au	кг	877,7	956,8	859,3	815,8	803,5	907,3	924,4	326,8	<b>6471,6</b>
Выдача породы	тонн	65 000	51 000	50 000	48 000	36 000	42 000	42 000	-	<b>334 000</b>

Таблица 17. Календарный план добычи руды, металла и выдачи породы.

## **2.6 Технологические решения**

### **2.6.1 Рациональное использование и охрана недр**

Для повышения и качества извлечения полезных ископаемых при разработке подземным способом месторождений Кварцитовые Горки предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр» № 239 от 15 июня 2018 г.

Разработка месторождения должна вестись в соответствии с требованиями законодательства Республики Казахстан о недрах.

Основными правилами в области охраны недр являются следующие:

- обеспечение полного и комплексного геологического изучения недр;
- максимальное извлечение из недр и рациональное использование запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов;
- предотвращение необоснованной и самовольной застройки площадей залегания полезных ископаемых.

В целях обеспечения полноты выемки запасов и рационального использования недр, необходима организация эффективного геолого-маркшейдерского обслуживания.

В комплекс основных задач, стоящих перед геолого-маркшейдерской службой предприятия, входят:

- контроль за ведением горных работ в соответствии с проектами разработки и рекультивации месторождения и утвержденными планами развития горных работ;
- контроль за отдельной выемкой полезного ископаемого и вскрышных пород;
- наблюдение за состоянием бортов карьера и откосов отвалов для предотвращения оползневых явлений эрозионных процессов;
- своевременная рекультивация земель, нарушенных горными работами при добыче полезного ископаемого.

Одной из важнейших задач службы является контроль за полнотой выемки запасов и снижение потерь полезного ископаемого.

Для снижения потерь руды предусматриваются следующие мероприятия:

- систематическое осуществление геолого-маркшейдерского контроля за соблюдением технологических параметров отработки месторождения;
- регулярные маркшейдерские замеры и контроль качества руды, систематические позабойные и товарные опробования руды по разработанным схемам.

В соответствии с «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр» при вскрытии и отработке запасов месторождения Кварцитовые Горки приняты следующие решения по охране недр:

- технологические решения позволяют вовлечь в отработку все активные запасы месторождения;
- при выполнении подготовительных работ обеспечивается проведение эксплуатационной разведки;
- очистную добычу необходимо вести в соответствии с планом развития горных работ по отработке запасов горизонтов;
- количество готовых к выемке запасов руды, нормативные потери и разубоживание руды необходимо определять ежегодным набором выемочных единиц.

Основными мероприятиями по снижению потерь и разубоживанию руды являются:

- соблюдение проектных параметров отбойки и выпуска руды, обеспечивающих полноту выемки и уменьшение разубоживания руды породами;
- систематическое определение показателей потерь и разубоживания руды и устранение причин их завышения по отношению к проектным показателям.

Контроль и оперативное управление объемами добычи и качеством выдаваемой из шахты руды осуществляется геолого-маркшейдерской службой предприятия, решающей следующие задачи:

- контроль за наиболее полным извлечением из недр полезного ископаемого и недопущение сверхнормативных потерь и разубоживания руды в процессе ее добычи;
- обеспечение съемки и замеров в горных выработках, расчеты выемочных мощностей, объемов и количества отбитой рудной массы;
- ведение книг учета добычи и потерь руды по каждой выемочной единице, координация и оценка всех видов геолого-маркшейдерских работ по определению исходных данных;
- недопущение выборочной отработки богатых участков месторождения;
- выполнение требований по охране недр и комплексному использованию сырья; - своевременный и достоверный учет состояния и движения запасов полезного ископаемого;
- своевременная подготовка обосновывающих материалов к списанию отработанных участков.

### ***2.6.2 Геологическое и маркшейдерское обеспечение работ***

Добычные работы сопровождаются геологической и маркшейдерской службой, которая:

- осуществляет до разведку и эксплуатационную разведку месторождений полезных ископаемых, иные геологические работы в целях повышения достоверности определения разведанных запасов, качественного состава руд, изученности горно-геологических и других условий их отработки;
- ведет в полном объеме и качественном уровне установленную геологическую и маркшейдерскую документацию;
- выполняет маркшейдерские работы для обеспечения рационального и комплексного использования месторождения, охраны недр, зданий и сооружений, природных объектов от вредного влияния горных разработок;
- обеспечивает учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания, а также попутно добываемых полезных ископаемых и отходов производства, содержащих полезные компоненты.
- обеспечивает съемку и замеры в горных выработках, расчеты выемочных мощностей, объемов и количества отбитой рудной массы;
- ведет книгу учета добычи и потерь по каждой выемочной единице, координировать и оценивать все виды геолого-маркшейдерских работ по определению исходных данных;
- не допускает самовольную застройку площадей залегания полезных ископаемых в пределах контрактной территории.

Все геологические работы в пределах разрабатываемого месторождения должны проводиться в соответствии с утвержденным проектом, нормативными и методическими документами Комитета геологии и Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК.

До разведки и эксплуатационная разведка месторождений, или отдельных их участков, выполняется недропользователем или специализированной организацией по геологическому заданию, выданному недропользователем.

Проекты доразведки и эксплуатационной разведки месторождения должны предусматривать:

- ожидаемый прирост запасов полезных ископаемых;
- уточнение геологических, технологических особенностей месторождения или отдельных его участков и перевод запасов в более высокие категории по степени их изученности.

При сложных горно-геологических условиях разработки месторождения или его участков проектами по доразведки и эксплуатационной разведки должно предусматриваться проведение специальных исследований для выработки рекомендаций по обеспечению охраны недр и безопасного ведения работ.

Проекты по доразведки и эксплуатационной разведке должны предусматривать максимальное использование капитальных, подготовительно-нарезных выработок буровых скважин в целях доразведки и эксплуатационной разведки месторождения и, в свою очередь, разведочные горные выработки должны максимально использоваться для эксплуатационных работ.

Все разведочные горные выработки и буровые скважины подлежат геологическому документированию.

Рабочая геологическая документация пополняется по мере накопления фактического материала, но не реже одного раза в месяц. Сводная геологическая документация пополняется ежеквартально, отставание не допускается.

Маркшейдерские работы должны выполняться в соответствии с требованиями Инструкции организаций по производству маркшейдерских работ и других нормативных документов, а также законодательства о недрах и недропользовании и настоящих Правил.

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

Учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых должен выполняться с соблюдением следующих основных требований:

- учету подлежат как утвержденные Государственной комиссией по запасам Республики Казахстан (Территориальными комиссиями по запасам) запасы полезных ископаемых, так и запасы, подсчитанные при доразведки в соответствии с требованиями;
- запасы полезных ископаемых учитываются по категории отдельно по месторождениям, шахтным полям, участкам, выемочным единицам, способам и системам разработки, основным промышленным (технологическим) типам и сортам полезных ископаемых;

- запасы полезных ископаемых учитываются по наличию их в недрах, независимо от разубоживания и потерь при добыче и переработке.

Учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания включает первичный, сводный учет и ежегодный баланс запасов.

Недропользователем на основе первичного и сводного учета запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых по состоянию на первое января каждого года составляется ежегодный отчетный баланс запасов. К нему должны быть приложены материалы, обосновывающие изменение запасов в результате их прироста, а также списания, как утративших промышленное значение или не подтвердившихся при последующих геологоразведочных работах и разработке месторождения.

Прирост и перевод запасов как основных, так и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов в более высокие категории по степени изученности, производится на основе их подсчета по фактическим геологическим материалам и утверждается в установленном порядке.

Снятие с учета всех балансовых запасов или полный перевод их в группу забалансовых по месторождениям, утратившим промышленное значение, производится после соответствующего решения Государственной комиссии (Территориальными комиссиями) по запасам Республики Казахстан.

Списание запасов полезных ископаемых с учета недропользователя в результате их добычи, потерь и утраты промышленного значения и не подтверждения производится в соответствии с Положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета организаций, и это должно быть отражено в геологической и маркшейдерской документации отдельно по элементам учета и внесено в специальную книгу списания запасов организации.

### ***2.6.3 Авторский надзор за реализацией принятых проектных решений***

Авторский надзор за реализацией принятых проектных решений ежегодно ведет проектная организация, составившая проектный документ на добычу.

При авторском надзоре используется текущая информация, получаемая при мониторинге разработки, а результаты надзора излагаются в виде ежегодного отчета.

В ежегодном отчете по авторскому надзору отражаются следующие положения:

- показано соответствие (или несоответствие) фактически достигнутых значений технологических параметров;
- вскрыты причины расхождений между фактическими и проектными показателями и (или) невыполнения проектных решений;
- даны рекомендации, направленные на достижение проектных решений и устранение выявленных недостатков в освоении системы разработки;
- даны заключения по предложениям (если таковые имеются) производственных организаций об изменении отдельных проектных решений и показателей.

#### **2.6.4 Эффективное использование дренажных вод, и вскрышных пород**

##### *Дренажные воды*

В соответствии со ст.72 Водного кодекса РК водопользователи обязаны рационально использовать водные ресурсы, принимать меры к сокращению потерь воды (п.1), принимать меры к внедрению водосберегающих технологий, прогрессивной техники полива, оборотных и повторных систем водоснабжения. В этой связи дренажные воды будут использоваться для технического нужд и восполнения оборотного водоснабжения обогатительной фабрики. Что обеспечит наиболее эффективное и рационально использовать водные ресурсы.

##### *Вскрышные породы*

В целях эффективного использования вскрышных пород проектом предусмотрено транспортировать породу на промежуточную площадку с последующим использованием для рекультивации карьера Маныбай, а также породы от горнопроходческих работ предусматривается использовать при строительстве дорог и при подготовке территории промплощадки в качестве балласта, тем самым снижая объемы размещения породы на поверхности.

#### **2.6.5 Меры безопасности работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ**

Все технические и промышленные сооружения, искусственные и естественные водоемы, общественные и жилые здания и другие объекты, попадающие в зону опасного влияния горных разработок, подлежат охране от вредного влияния этих разработок.

Для охраны объектов от вредного влияния подземных разработок применяются следующие меры:

- отстраиваются охранные целики для объектов I–II категории;
- запрещаются очистные работы в охранных целиках;
- горные меры, уменьшающие деформации горных пород в земной поверхности (полная или частичная закладка выработанного пространства, неполная по мощности или площади выемка руды, засыпка воронок обрушения и провалов);
- конструктивные меры, уменьшающие вредное влияние процессов сдвижения земной поверхности при деформациях основания, превышающих критические значения.

Зона, в которой возможно внезапное образование провалов и воронок, оконтуривается по точкам пересечения земной поверхности линиями, проведенными от нижних границ или характерных точек выработанного пространства под углами:

- со стороны висячего бока  $\beta_v = 70^\circ$ ;
- со стороны лежащего бока  $\gamma_v = 70^\circ$  равняется углу падения рудного тела, но не более;
- по простиранию  $\delta_v = 75^\circ$ .

#### **2.6.6 Санитарно-гигиенические мероприятия**

Для оздоровления рудничной атмосферы предусматривается комплекс мероприятий по борьбе с пылью и доведение до безопасной концентрации вредных компонентов

отработавших газов дизельных приводов самоходного оборудования и ядовитых газов взрывчатых веществ. При ведении горных работ в местах интенсивного пылеобразования

(погрузочно-разгрузочные работы и т. д.) предусматриваются установка пылеотсасывающих систем, подавление пыли с помощью воды.

Доведение содержания токсичных компонентов отработанных газов дизельных двигателей до санитарных норм осуществляется газоочистителями, установленными на самоходном оборудовании и путем подачи в шахту соответствующего количества свежего воздуха для проветривания.

В холодное время года свежий воздух подогревается до + 2°С.

Все транспортные и камерные выработки оборудуются стационарным, а проходческие и очистные забои – переносным освещением.

С целью снижения вредного влияния шума и вибрации рекомендуется:

- использование виброгасящих кареток на буровых машинах и резиновых ковриков на рабочем месте;

- присоединение вентиляционных трубопроводов к выдающим отверстиям центробежных вентиляторов при помощи диффузоров из эластичных материалов;

- установка на вентиляторах местного проветривания глушителей шума;

- использование индивидуальных средств защиты (наушники-антифоны, ушные заглушки, рукавицы с двойной прокладкой на ладонях) при обслуживании работающего оборудования машинистами (операторами).

- горнопроходческие работы и очистную добычу в панелях предусмотрено вести с применением самоходного оборудования на всех технологических процессах;

Мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию самоходного оборудования:

- перед запуском двигателя на месте работы машины должна действовать вентиляция;

- в начале смены производить осмотр шин, крепление колес, машины в целом, системы очистки выхлопных газов, затем запустить двигатель, включить фары, проверить тормоза, а у погрузочно-доставочных машин ковш должен быть опущен на почву;

- запрещается оборка кровли и установка штанговой крепи, а также зарядание и взрывание шпуров с ковша погрузочно-доставочных машин, так как неисправная проводка может вызвать преждевременное взрывание детонаторов;

- движение по выработкам самоходного оборудования должно регулироваться светофорами и стандартными дорожными знаками;

- в случае остановки самоходного оборудования в наклонной выработке, вследствие технической неисправности, водитель должен принять меры, исключая самопроизвольное движение машины: выключить двигатель, затормозить машину и подложить под колеса «башмаки»;

- запрещается запуск двигателя, используя движение самоходного оборудования под уклон.

Другие мероприятия по технике безопасности осуществляются в полном соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных

производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» и «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных

объектов», стандартами безопасности ТОО «Казахалтын» и другими инструктивными материалами, действующими на предприятиях ТОО «Казахалтын».

## 2.7 Буровзрывные работы

Проектом приняты следующие сечения горных выработок:

- Наклонный съезд, доставочный штрек, заезд на д/ш – 14,2 м<sup>2</sup>.
- Наклонный съезд на криволинейном участке – 16,1 м<sup>2</sup>.
- Орт, рудный штрек – 13,3 м<sup>2</sup>.
- Разминочная камера – 10,3 м<sup>2</sup>.
- Илоотстойник, водосборника длиной более 10 м. – 11,5 м<sup>2</sup>.
- Вентиляционный штрек, подходная выработка к ВХВ – 12,5 м<sup>2</sup>.
- Водосборник длиной менее 10 м. – 9,7 м<sup>2</sup>.
- Вентиляционный-ходовой восстающий (ВХВ) – 5 м<sup>2</sup>.
- Восстающие – 3 м<sup>2</sup>; 3,5 м<sup>2</sup>; 5,2 м<sup>2</sup>.

Все показатели площадей сечений указаны в проходке.

Все параметры буровзрывных работ (БВР) рассчитаны для метода шпуровых зарядов.

Заряжение происходит механизированным способом с использованием зарядчика РПЗ-06.

Для заряжания шпуров используются следующие типы взрывчатых материалов (ВМ):

- гранулит АС 8 (ВВ);
- патрон Аммонит 6ЖВ (Петроген, Нитронит П) с неэлектрическим средством взрывания – патрон боевик.
- НСВ-III – неэлектрические средства взрывания;
- ЭД – электрический детонатор;
- детонирующий шнур (ДШ).

Бурение врубовых, вспомогательных, и оконтуривающих шпуров глубиной будет производиться в соответствии с проектом (паспортом) буровзрывных работ ручными перфораторами типа ПР-30В, ПП-63В.

Допускаются к применению другие промышленные ВВ, разрешенные в Республике Казахстан для использования в подземных условиях.

### ***Расчет БВР для выработки сечением 14,2 м<sup>2</sup>:***

Площадь поперечного сечения в черне – 14,2 м<sup>2</sup>.

Коэффициент крепости пород – 8.

Количество шпуров на цикл – 59 шт. (определено графически).

- вспомогательные и оконтуривающие шпуры – 55 шт.
- врубовые шпуры – 4 шт.

Длина/глубина вспомогательных и оконтуривающих шпуров – 3,2 м.

Длина/глубина врубовых шпуров – 3,4 м.

Количество шп. м. на уходку:

$$\begin{aligned} & L_{\text{шп.}} \times N_{\text{шп.}} \\ & 3,2 \text{ м.} \times 55 = 176 \text{ шп.м.} \\ & 3,4 \text{ м.} \times 4 = 13,6 \text{ шп. м.} \\ & \text{Итого} = 189,6 \text{ шп.м.} \end{aligned}$$

КИШ = 0,9

При расчетном КИШ = 0,9 продвижение забоя за цикл составит

$$l_{\text{yx}} = 3,2 \times 0,9 = 2,88 \text{ м.}$$

Объем отбиваемой горной массы за цикл составит:

$$l_{\text{yx}} \times S_{\text{вч.}} \\ 2,88 \text{ м.} \times 14,2 \text{ м}^2 = 40,9 \text{ м}^3.$$

Расход ВВ на цикл:

Для гранулита АС 8:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 1100}{4} = 1,59 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур

$$\begin{aligned} & \text{далее } p * L_{\text{заряда}} * N_{\text{шп.}} \\ & 1,59 \times 2 \times 55 = 174,9 \text{ кг.} \\ & 1,59 \times 2,2 \times 4 = 13,9 \text{ кг.} \\ & \text{Итого} = 188,8 \text{ кг.} \end{aligned}$$

Для аммонита БЖВ:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 900}{4} = 1,3 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур

$$\begin{aligned} & \text{далее } p * L_{\text{заряда}} * N_{\text{шп.}} \\ & 1,3 \times 0,2 \times 55 = 14,3 \text{ кг.} \\ & 1,3 \times 0,2 \times 4 = 1,04 \text{ кг.} \\ & \text{Итого} = 15,34 \text{ кг.} \end{aligned}$$

Общий расход ВВ на цикл = 204,1 кг.

Расход НСВ-Ш – 59 шт.

Расчетная длина волновода определяется:

$$L_B = N \times 4,5 \text{ м,}$$

где, N - количество шпуров, определенных графически,

$$N = 59 \text{ шт.}$$

Расчетная длина волновода составит:

$$L_B = 265,5 \text{ м}$$

ДШ – 22 м.

ЭДЗН – 2 шт.

Удельный расход ВВ:

$$q = \frac{Q_{\text{В.В.}}}{V_{\text{Г.М.}}}$$

где,  $Q_{\text{В.В.}}$  – расход ВВ за цикл (гранулит Ас 8)

$V_{\text{Г.М.}}$  – объем отбитой горной массы за цикл.

$$q = 188,8/40,9 = 4,6$$

Масса заряда во врубовых шпурах:

Гранулит АС 8 - 3498 гр. Длина – 2200 мм.

Аммонит 6ЖВ (применяется в качестве ВВ для патрона-боевика) - 260 гр. Длина - 200 мм.

Масса заряда в оконтуривающих и вспомогательных шпурах:

Гранулит АС 8 - 3180 гр. Длина – 2000 мм.

Аммонит 6ЖВ (применяется в качестве ВВ для патрона-боевика) - 260 гр. Длина - 200 мм.

Патрон-боевик состоит из патрона Аммонита 6ЖВ и неэлектрического капсуль-детонатора с различными степенями замедления.

Шпуры волновода связываются в пучки по 8 волноводов детонирующим шнуром.

Инициирование зарядов производится электродетонатором замедленного действия и взрывной машинки (КМП-ЗУ1; УПУ 4-1,4).

Забойка из глиняного материала - 1000 мм.

*Расчетные параметры БВР*

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Параметры забоя:		

2	- ширина	мм.	3910
3	- высота	мм.	3920
4	- площадь	м <sup>2</sup>	14,2
5	Диаметр шпуров	мм.	43
6	Количество шпуров	шт.	59
7	Количество шп.м. на уходку		189,6
8	Количество ВВ на шпур (врубовые/вспомогат. и оконт.)	кг	3,75/3,44
9	Расход ВВ на цикл	кг	204,1
10	Расчетный КИШ	-	0,9
11	Уход за цикл	м	2,88
12	Объем отбитой горной массы	м <sup>3</sup>	40,9
13	Удельный расход ВВ	кг/м <sup>3</sup>	4,6
14	Расход НСВ-Ш	шт.	59
15	Расход волновода на цикл	м	265,5
16	Расход ДШ на цикл	м	22
17	Расход ЭДЗН на цикл	шт	2

**Расчет БВР для выработки сечением 16,1 м<sup>2</sup>:**

Площадь поперечного сечения в черне – 16,1 м<sup>2</sup>.

Коэффициент крепости пород – 8.

Количество шпуров на цикл – 63 шт. (определено графически).

- вспомогательные и оконтуривающие шпуры – 59 шт.
- врубовые шпуры – 4 шт.

Длина/глубина вспомогательных и оконтуривающих шпуров – 3,2 м.

Длина/глубина врубовых шпуров – 3,4 м.

Количество шп. м. на уходку:

$$L_{\text{шп.}} \times N_{\text{шп.}}$$

$$3,2 \text{ м.} \times 59 = 188,8 \text{ шп.м.}$$

$$3,4 \text{ м.} \times 4 = 13,6 \text{ шп. м.}$$

$$\text{Итого} = 202,4 \text{ шп.м.}$$

$$\text{КИШ} = 0,9$$

При расчетном КИШ = 0,9 продвижение забоя за цикл составит

$$l_{\text{yx}} = 3,2 \times 0,9 = 2,88 \text{ м.}$$

Объем отбиваемой горной массы за цикл составит:

$$l_{\text{yx}} \times S_{\text{вч.}}$$

$$2,88 \text{ м.} \times 16,1 \text{ м}^2 = 46,3 \text{ м}^3.$$

Расход ВВ на цикл:

Для гранулита АС 8:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 1100}{4} = 1,59 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур

далее  $p * L_{\text{заряда}} * N_{\text{шп.}}$   
 $1,59 \times 2 \times 59 = 187,6 \text{ кг.}$   
 $1,59 \times 2,2 \times 4 = 13,9 \text{ кг.}$   
Итого = 201,5 кг.

Для аммонита 6ЖВ:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 900}{4} = 1,3 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур

далее  $p * L_{\text{заряда}} * N_{\text{шп.}}$   
 $1,3 \times 0,2 \times 59 = 15,34 \text{ кг.}$   
 $1,3 \times 0,2 \times 4 = 1,04 \text{ кг.}$   
Итого = 16,38 кг.

Общий расход ВВ на цикл = 217,8 кг.

Расход НСВ-Ш – 63 шт.

Расчетная длина волновода определяется:

$$L_{\text{в}} = N \times 4,5 \text{ м,}$$

где,  $N$  - количество шпуров, определенных графически,  
 $N = 63$  шт.

Расчетная длина волновода составит:

$$L_{\text{в}} = 283,5 \text{ м}$$

ДШ – 24 м.

ЭДЗН – 2 шт.

Удельный расход ВВ:

$$q = \frac{Q_{\text{в.в.}}}{V_{\text{г.м.}}}$$

где,  $Q_{\text{в.в.}}$  – расход ВВ за цикл (гранулит АС 8)  
 $V_{\text{г.м.}}$  – объем отбитой горной массы за цикл.

$$q = 201,5/46,3 = 4,3$$

Масса заряда во врубовых шпурах:

Гранулит АС 8 - 3498 гр. Длина – 2200 мм.

Аммонит 6ЖВ (применяется в качестве ВВ для патрона-боевика) - 260 гр. Длина - 200 мм.

Масса заряда в оконтуривающих и вспомогательных шпурах:

Гранулит АС 8 - 3180 гр. Длина – 2000 мм.

Аммонит 6ЖВ (применяется в качестве ВВ для патрона-боевика) - 260 гр. Длина - 200 мм.

Патрон-боевик состоит из патрона Аммонита 6ЖВ и неэлектрического капсуль-детонатора с различными степенями замедления.

Шпуры волноводы связываются в пучки по 8 волноводов детонирующим шнуром.

Инициирование зарядов производится электродетонатором замедленного действия и взрывной машинки (КМП-3У1; УПУ 4-1,4).

Забойка из глиняного материала - 1000 мм.

*Расчетные параметры БВР*

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Параметры забоя:		
2	- ширина	мм.	4475
3	- высота	мм.	3920
4	- площадь	м <sup>2</sup>	16,1
5	Диаметр шпуров	мм.	43
6	Количество шпуров	шт.	63
7	Количество шп.м. на уходку		202,4
8	Количество ВВ на шпур (врубные/вспомогат. и оконт.)	кг	3,75/3,44
9	Расход ВВ на цикл	кг	217,8
10	Расчетный КИШ	-	0,9
11	Уход за цикл	м	2,88
12	Объем отбитой горной массы	м <sup>3</sup>	46,3
13	Удельный расход ВВ	кг/м <sup>3</sup>	4,3
14	Расход НСВ-Ш	шт.	63
15	Расход волновода на цикл	м	283,5
16	Расход ДШ на цикл	м	24
17	Расход ЭДЗН на цикл	шт	2

**Расчет БВР для выработки сечением 13,3 м<sup>2</sup>:**

Площадь поперечного сечения в черне – 13,3 м<sup>2</sup>.

Коэффициент крепости пород – 8.

Количество шпуров на цикл – 54 шт. (определено графически).

- вспомогательные и оконтуривающие шпуры – 50 шт.
- врубовые шпуры – 4 шт.

Длина/глубина вспомогательных и оконтуривающих шпуров – 3,2 м.

Длина/глубина врубовых шпуров – 3,4 м.

Количество шп. м. на уходку:

$$L_{\text{шп.}} \times N_{\text{шп.}}$$

$$3,2 \text{ м.} \times 50 = 160 \text{ шп.м.}$$

$$3,4 \text{ м.} \times 4 = 13,6 \text{ шп. м.}$$

$$\text{Итого} = 173,6 \text{ шп.м.}$$

$$\text{КИШ} = 0,9$$

При расчетном КИШ = 0,9 продвижение забоя за цикл составит

$$l_{\text{ух}} = 3,2 \times 0,9 = 2,88 \text{ м.}$$

Объем отбиваемой горной массы за цикл составит:

$$l_{\text{ух}} \times S_{\text{вч.}}$$

$$2,88 \text{ м.} \times 13,3 \text{ м}^2 = 38,3 \text{ м}^3.$$

Расход ВВ на цикл:

Для гранулита АС 8:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 1100}{4} = 1,59 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур

далее  $p * L_{\text{заряда}} * N_{\text{шп.}}$

$$1,59 \times 2 \times 50 = 159 \text{ кг.}$$

$$1,59 \times 2,2 \times 4 = 13,9 \text{ кг.}$$

$$\text{Итого} = 172,9 \text{ кг.}$$

Для аммонита 6ЖВ:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 900}{4} = 1,3 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур

далее  $p * L_{\text{заряда}} * N_{\text{шп.}}$

$$1,3 \times 0,2 \times 50 = 13 \text{ кг.}$$

$$1,3 \times 0,2 \times 4 = 1,04 \text{ кг.}$$

$$\text{Итого} = 14,04 \text{ кг.}$$

Общий расход ВВ на цикл = 186,9 кг.

Расход НСВ-Ш – 54 шт.

Расчетная длина волновода определяется:

$$L_B = N \times 4,5 \text{ м,}$$

где, N - количество шпуров, определенных графически,

$$N = 54 \text{ шт.}$$

Расчетная длина волновода составит:

$$L_B = 243 \text{ м}$$

ДШ – 20 м.

ЭДЗН – 2 шт.

Удельный расход ВВ:

$$q = \frac{Q_{\text{В.В.}}}{V_{\text{Г.М.}}}$$

где,  $Q_{\text{В.В.}}$  – расход ВВ за цикл (гранулит Ас 8)

$V_{\text{Г.М.}}$  – объем отбитой горной массы за цикл.

$$q = 172,9/38,3 = 4,5$$

Масса заряда во врубовых шпурах:

Гранулит АС 8 - 3498 гр. Длина – 2200 мм.

Аммонит 6ЖВ (применяется в качестве ВВ для патрона-боевика) - 260 гр. Длина - 200 мм.

Масса заряда в оконтуривающих и вспомогательных шпурах:

Гранулит АС 8 - 3180 гр. Длина – 2000 мм.

Аммонит 6ЖВ (применяется в качестве ВВ для патрона-боевика) - 260 гр. Длина - 200 мм.

Патрон-боевик состоит из патрона Аммонита 6ЖВ и неэлектрического капсуль-детонатора с различными степенями замедления.

Шпуры волноводы связываются в пучки по 8 волноводов детонирующим шнуром.

Инициирование зарядов производится электродетонатором замедленного действия и взрывной машинки (КМП-ЗУ1; УПУ 4-1,4).

---

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки»  
подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

Забойка из глиняного материала - 1000 мм.

*Расчетные параметры БВР*

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Параметры забоя:		
2	- ширина	мм.	4000
3	- высота	мм.	3610
4	- площадь	м <sup>2</sup>	13,3
5	Диаметр шпуров	мм.	43
6	Количество шпуров	шт.	54
7	Количество шп.м. на уходку		173,6
8	Количество ВВ на шпур (врубовые/вспомогат. и оконт.)	кг	3,75/3,44
9	Расход ВВ на цикл	кг	186,9
10	Расчетный КИШ	-	0,9
11	Уход за цикл	м	2,88
12	Объем отбитой горной массы	м <sup>3</sup>	38,3
13	Удельный расход ВВ	кг/м <sup>3</sup>	4,5
14	Расход НСВ-III	шт.	54
15	Расход волновода на цикл	м	243
16	Расход ДШ на цикл	м	20
17	Расход ЭДЗН на цикл	шт	2

**Расчет БВР для выработки сечением 10,3 м<sup>2</sup>:**

Площадь поперечного сечения в черне – 10,3 м<sup>2</sup>.

Коэффициент крепости пород – 8.

Количество шпуров на цикл – 43 шт. (определено графически).

- вспомогательные и оконтуривающие шпуры – 39 шт.

- врубовые шпуры – 4 шт.

Длина/глубина вспомогательных и оконтуривающих шпуров – 3,2 м.

Длина/глубина врубовых шпуров – 3,4 м.

Количество шп. м. на уходку:

$$L_{\text{шп.}} \times N_{\text{шп.}}$$

$$3,2 \text{ м.} \times 39 = 124,8 \text{ шп.м.}$$

$$3,4 \text{ м.} \times 4 = 13,6 \text{ шп. м.}$$

$$\text{Итого} = 138,4 \text{ шп.м.}$$

$$\text{КИШ} = 0,9$$

При расчетном КИШ = 0,9 продвижение забоя за цикл составит

$$l_{\text{yx}} = 3,2 \times 0,9 = 2,88 \text{ м.}$$

Объем отбиваемой горной массы за цикл составит:

$$l_{yx} \times S_{вч.}$$

$$2,88 \text{ м.} \times 10,3 \text{ м}^2 = 29,6 \text{ м}^3.$$

Расход ВВ на цикл:

Для гранулита АС 8:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 1100}{4} = 1,59 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур

далее  $p * L_{\text{заряда}} * N_{\text{шп.}}$

$$1,59 \times 2 \times 39 = 124 \text{ кг.}$$

$$1,59 \times 2,2 \times 4 = 13,9 \text{ кг.}$$

$$\text{Итого} = 137,9 \text{ кг.}$$

Для аммонита БЖВ:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 900}{4} = 1,3 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур

далее  $p * L_{\text{заряда}} * N_{\text{шп.}}$

$$1,3 \times 0,2 \times 39 = 10,14 \text{ кг.}$$

$$1,3 \times 0,2 \times 4 = 1,04 \text{ кг.}$$

$$\text{Итого} = 11,18 \text{ кг.}$$

Общий расход ВВ на цикл = 149,08 кг.

Расход НСВ-Ш – 43 шт.

Расчетная длина волновода определяется:

$$L_B = N \times 4,5 \text{ м,}$$

где,  $N$  - количество шпуров, определенных графически,

$$N = 43 \text{ шт.}$$

Расчетная длина волновода составит:

$$L_B = 193,5 \text{ м}$$

ДШ – 16 м.

ЭДЗН – 2 шт.

Удельный расход ВВ:

$$q = \frac{Q_{\text{В.В.}}}{V_{\text{Г.М.}}}$$

где,  $Q_{\text{В.В.}}$  – расход ВВ за цикл (гранулит Ас 8)  
 $V_{\text{Г.М.}}$  – объем отбитой горной массы за цикл.

$$q = 137,9/29,6 = 4,6$$

Масса заряда во врубовых шпурах:

Гранулит АС 8 - 3498 гр. Длина – 2200 мм.

Аммонит 6ЖВ (применяется в качестве ВВ для патрона-боевика) - 260 гр. Длина - 200 мм.

Масса заряда в оконтуривающих и вспомогательных шпурах:

Гранулит АС 8 - 3180 гр. Длина – 2000 мм.

Аммонит 6ЖВ (применяется в качестве ВВ для патрона-боевика) - 260 гр. Длина - 200 мм.

Патрон-боевик состоит из патрона Аммонита 6ЖВ и неэлектрического капсуль-детонатора с различными степенями замедления.

Шпуры волноводы связываются в пучки по 8 волноводов детонирующим шнуром.

Инициирование зарядов производится электродетонатором замедленного действия и взрывной машинки (КМП-ЗУ1; УПУ 4-1,4).

Забойка из глиняного материала - 1000 мм.

*Расчетные параметры БВР*

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Параметры забоя:		
2	- ширина	мм.	3410
3	- высота	мм.	3260
4	- площадь	м <sup>2</sup>	10,3
5	Диаметр шпуров	мм.	43
6	Количество шпуров	шт.	43
7	Количество шп.м. на уходку		138,4
8	Количество ВВ на шпур (врубовые/вспомогат. и оконт.)	кг	3,75/3,44
9	Расход ВВ на цикл	кг	149,08
10	Расчетный КИШ	-	0,9
11	Уход за цикл	м	2,88
12	Объем отбитой горной массы	м <sup>3</sup>	29,6
13	Удельный расход ВВ	кг/м <sup>3</sup>	4,6
14	Расход НСВ-Ш	шт.	43

15	Расход волнового на цикл	м	193,5
16	Расход ДШ на цикл	м	16
17	Расход ЭДЗН на цикл	шт	2

**Расчет БВР для выработки сечением 11,5 м<sup>2</sup>:**

Площадь поперечного сечения в черне – 11,5 м<sup>2</sup>.

Коэффициент крепости пород – 8.

Количество шпуров на цикл – 50 шт. (определено графически).

- вспомогательные и оконтуривающие шпуры – 46 шт.

- врубовые шпуры – 4 шт.

Длина/глубина вспомогательных и оконтуривающих шпуров – 3,2 м.

Длина/глубина врубовых шпуров – 3,4 м.

Количество шп. м. на уходку:

$$L_{\text{шп.}} \times N_{\text{шп.}}$$

$$3,2 \text{ м.} \times 46 = 147,2 \text{ шп.м.}$$

$$3,4 \text{ м.} \times 4 = 13,6 \text{ шп. м.}$$

$$\text{Итого} = 160,8 \text{ шп.м.}$$

$$\text{КИШ} = 0,9$$

При расчетном КИШ = 0,9 продвижение забоя за цикл составит

$$l_{\text{ух}} = 3,2 \times 0,9 = 2,88 \text{ м.}$$

Объем отбиваемой горной массы за цикл составит:

$$l_{\text{ух}} \times S_{\text{вч.}}$$

$$2,88 \text{ м.} \times 11,5 \text{ м}^2 = 33,1 \text{ м}^3.$$

Расход ВВ на цикл:

Для гранулита АС 8:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 1100}{4} = 1,59 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур

далее  $p \times L_{\text{заряда}} \times N_{\text{шп.}}$

$$1,59 \times 2 \times 46 = 146,3 \text{ кг.}$$

$$1,59 \times 2,2 \times 4 = 13,9 \text{ кг.}$$

$$\text{Итого} = 160,2 \text{ кг.}$$

Для аммонита 6ЖВ:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 900}{4} = 1,3 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур

$$\begin{aligned} &\text{далее } p * L_{\text{заряда}} * N_{\text{шп.}} \\ &1,3 \times 0,2 \times 46 = 11,9 \text{ кг.} \\ &1,3 \times 0,2 \times 4 = 1,04 \text{ кг.} \\ &\text{Итого} = 12,94 \text{ кг.} \end{aligned}$$

Общий расход ВВ на цикл = 173,1 кг.

Расход НСВ-III – 50 шт.

Расчетная длина волновода определяется:

$$L_B = N \times 4,5 \text{ м,}$$

где,  $N$  - количество шпуров, определенных графически,  
 $N = 50$  шт.

Расчетная длина волновода составит:

$$L_B = 225 \text{ м}$$

ДШ – 19 м.  
ЭДЗН – 2 шт.

Удельный расход ВВ:

$$q = \frac{Q_{\text{В.В.}}}{V_{\text{Г.М.}}}$$

где,  $Q_{\text{В.В.}}$  – расход ВВ за цикл (гранулит Ас 8)  
 $V_{\text{Г.М.}}$  – объем отбитой горной массы за цикл.

$$q = 160,2/33,1 = 4,8$$

Масса заряда во врубовых шпурах:

Гранулит АС 8 - 3498 гр. Длина – 2200 мм.  
Аммонит 6ЖВ (применяется в качестве ВВ для патрона-боевика) - 260 гр. Длина - 200 мм.

Масса заряда в оконтуривающих и вспомогательных шпурах:

Гранулит АС 8 - 3180 гр. Длина – 2000 мм.

Аммонит 6ЖВ (применяется в качестве ВВ для патрона-боевика) - 260 гр. Длина - 200 мм.

Патрон-боевик состоит из патрона Аммонита 6ЖВ и неэлектрического капсуль-детонатора с различными степенями замедления.

Шпуры волноводы связываются в пучки по 8 волноводов детонирующим шнуром.

Инициирование зарядов производится электродетонатором замедленного действия и взрывной машинки (КМП-ЗУ1; УПУ 4-1,4).

Забойка из глиняного материала - 1000 мм.

*Расчетные параметры БВР*

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Параметры забоя:		
2	- ширина	мм.	3410
3	- высота	мм.	3610
4	- площадь	м <sup>2</sup>	11,5
5	Диаметр шпуров	мм.	43
6	Количество шпуров	шт.	50
7	Количество шп.м. на уходку		160,8
8	Количество ВВ на шпур (врубовые/вспомогат. и оконт.)	кг	3,75/3,44
9	Расход ВВ на цикл	кг	173,1
10	Расчетный КИШ	-	0,9
11	Уход за цикл	м	2,88
12	Объем отбитой горной массы	м <sup>3</sup>	33,1
13	Удельный расход ВВ	кг/м <sup>3</sup>	4,8
14	Расход НСВ-Ш	шт.	50
15	Расход волновода на цикл	м	225
16	Расход ДШ на цикл	м	19
17	Расход ЭДЗН на цикл	шт	2

**Расчет БВР для выработки сечением 12,5 м<sup>2</sup>:**

Площадь поперечного сечения в черне – 12,5 м<sup>2</sup>.

Коэффициент крепости пород – 8.

Количество шпуров на цикл – 55 шт. (определено графически).

- вспомогательные и оконтуривающие шпуры – 51 шт.

- врубовые шпуры – 4 шт.

Длина/глубина вспомогательных и оконтуривающих шпуров – 3,2 м.

Длина/глубина врубовых шпуров – 3,4 м.

Количество шп. м. на уходку:

$$L_{\text{шп.}} \times N_{\text{шп.}}$$

$$3,2 \text{ м.} \times 51 = 163,2 \text{ шп.м.}$$

$$3,4 \text{ м.} \times 4 = 13,6 \text{ шп. м.}$$

$$\text{Итого} = 176,8 \text{ шп.м.}$$

$$\text{КИШ} = 0,9$$

При расчетном КИШ = 0,9 продвижение забоя за цикл составит

$$l_{yx} = 3,2 \times 0,9 = 2,88 \text{ м.}$$

Объем отбиваемой горной массы за цикл составит:

$$l_{yx} \times S_{вч.}$$

$$2,88 \text{ м.} \times 12,5 \text{ м}^2 = 36 \text{ м}^3.$$

Расход ВВ на цикл:

Для гранулита АС 8:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 1100}{4} = 1,59 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур

далее  $p \times L_{\text{заряда}} \times N_{\text{шп.}}$

$$1,59 \times 2 \times 51 = 162,2 \text{ кг.}$$

$$1,59 \times 2,2 \times 4 = 13,9 \text{ кг.}$$

$$\text{Итого} = 176,1 \text{ кг.}$$

Для аммонита 6ЖВ:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 900}{4} = 1,3 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур

далее  $p \times L_{\text{заряда}} \times N_{\text{шп.}}$

$$1,3 \times 0,2 \times 51 = 13,26 \text{ кг.}$$

$$1,3 \times 0,2 \times 4 = 1,04 \text{ кг.}$$

$$\text{Итого} = 14,3 \text{ кг.}$$

Общий расход ВВ на цикл = 190,4 кг.

Расход НСВ-Ш – 55 шт.

Расчетная длина волновода определяется:

$$L_{в} = N \times 4,5 \text{ м,}$$

где, N - количество шпуров, определенных графически,  
N = 55 шт.

Расчетная длина волновода составит:

$$L_B = 247,5 \text{ м}$$

ДШ – 21 м.

ЭДЗН – 2 шт.

Удельный расход ВВ:

$$q = \frac{Q_{\text{В.В.}}}{V_{\text{Г.М.}}}$$

где,  $Q_{\text{В.В.}}$  – расход ВВ за цикл (гранулит Ас 8)  
 $V_{\text{Г.М.}}$  – объем отбитой горной массы за цикл.  
 $q = 176,1/36 = 4,9$

Масса заряда во врубовых шпурах:

Гранулит АС 8 - 3498 гр. Длина – 2200 мм.

Аммонит 6ЖВ (применяется в качестве ВВ для патрона-боевика) - 260 гр. Длина - 200 мм.

Масса заряда в оконтуривающих и вспомогательных шпурах:

Гранулит АС 8 - 3180 гр. Длина – 2000 мм.

Аммонит 6ЖВ (применяется в качестве ВВ для патрона-боевика) - 260 гр. Длина - 200 мм.

Патрон-боевик состоит из патрона Аммонита 6ЖВ и неэлектрического капсуль-детонатора с различными степенями замедления.

Шпуры волновода связываются в пучки по 8 волноводов детонирующим шнуром.

Инициирование зарядов производится электродетонатором замедленного действия и взрывной машинки (КМП-ЗУ1; УПУ 4-1,4).

Забойка из глиняного материала - 1000 мм.

*Расчетные параметры БВР*

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Параметры забоя:		
2	- ширина	мм.	3410
3	- высота	мм.	3920
4	- площадь	м <sup>2</sup>	12,5
5	Диаметр шпуров	мм.	43
6	Количество шпуров	шт.	55
7	Количество шп.м. на уходку		176,8
8	Количество ВВ на шпур (врубовые/вспомогат. и оконт.)	кг	3,75/3,44

9	Расход ВВ на цикл	кг	190,4
10	Расчетный КИШ	-	0,9
11	Уход за цикл	м	2,88
12	Объем отбитой горной массы	м <sup>3</sup>	36
13	Удельный расход ВВ	кг/м <sup>3</sup>	4,9
14	Расход НСВ-Ш	шт.	55
15	Расход волновода на цикл	м	247,5
16	Расход ДШ на цикл	м	21
17	Расход ЭДЗН на цикл	шт	2

**Расчет БВР для выработки сечением 9,7 м<sup>2</sup>:**

Площадь поперечного сечения в черне – 9,7 м<sup>2</sup>.

Коэффициент крепости пород – 8.

Количество шпуров на цикл – 42 шт. (определено графически).

- вспомогательные и оконтуривающие шпуры – 38 шт.
- врубовые шпуры – 4 шт.

Длина/глубина вспомогательных и оконтуривающих шпуров – 3,2 м.

Длина/глубина врубовых шпуров – 3,4 м.

Количество шп. м. на уходку:

$$L_{\text{шп.}} \times N_{\text{шп.}}$$

$$3,2 \text{ м.} \times 38 = 121,6 \text{ шп.м.}$$

$$3,4 \text{ м.} \times 4 = 13,6 \text{ шп. м.}$$

$$\text{Итого} = 135,2 \text{ шп.м.}$$

$$\text{КИШ} = 0,9$$

При расчетном КИШ = 0,9 продвижение забоя за цикл составит

$$l_{\text{ух}} = 3,2 \times 0,9 = 2,88 \text{ м.}$$

Объем отбиваемой горной массы за цикл составит:

$$l_{\text{ух}} \times S_{\text{вч.}}$$

$$2,88 \text{ м.} \times 9,7 \text{ м}^2 = 27,9 \text{ м}^3.$$

Расход ВВ на цикл:

Для гранулита АС 8:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 1100}{4} = 1,59 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур

$$\begin{aligned} & \text{далее } p * L_{\text{заряда}} * N_{\text{шп.}} \\ & 1,59 \times 2 \times 38 = 120,8 \text{ кг.} \\ & 1,59 \times 2,2 \times 4 = 13,9 \text{ кг.} \end{aligned}$$

Итого = 134,7 кг.

Для аммонита 6ЖВ:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 900}{4} = 1,3 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур

$$\begin{aligned} & \text{далее } p * L_{\text{заряда}} * N_{\text{шп.}} \\ & 1,3 \times 0,2 \times 38 = 9,88 \text{ кг.} \\ & 1,3 \times 0,2 \times 4 = 1,04 \text{ кг.} \\ & \text{Итого} = 10,92 \text{ кг.} \end{aligned}$$

Общий расход ВВ на цикл = 145,6 кг.

Расход НСВ-Ш – 42 шт.

Расчетная длина волновода определяется:

$$L_{\text{в}} = N \times 4,5 \text{ м,}$$

где,  $N$  - количество шпуров, определенных графически,  
 $N = 42$  шт.

Расчетная длина волновода составит:

$$L_{\text{в}} = 189 \text{ м}$$

ДШ – 16 м.

ЭДЗН – 2 шт.

Удельный расход ВВ:

$$q = \frac{Q_{\text{в.в.}}}{V_{\text{г.м.}}}$$

где,  $Q_{\text{в.в.}}$  – расход ВВ за цикл (гранулит Ас 8)  
 $V_{\text{г.м.}}$  – объем отбитой горной массы за цикл.

$$q = 134,7/27,9 = 4,8$$

Масса заряда во врубовых шпурах:

Гранулит АС 8 - 3498 гр. Длина – 2200 мм.

Аммонит 6ЖВ (применяется в качестве ВВ для патрона-боевика) - 260 гр. Длина - 200 мм.

Масса заряда в оконтуривающих и вспомогательных шпурах:

Гранулит АС 8 - 3180 гр. Длина – 2000 мм.

Аммонит 6ЖВ (применяется в качестве ВВ для патрона-боевика) - 260 гр. Длина - 200 мм.

Патрон-боевик состоит из патрона Аммонита 6ЖВ и неэлектрического капсуль-детонатора с различными степенями замедления.

Шпуры волноводы связываются в пучки по 8 волноводов детонирующим шнуром.

Инициирование зарядов производится электродетонатором замедленного действия и взрывной машинки (КМП-ЗУ1; УПУ 4-1,4).

Забойка из глиняного материала - 1000 мм.

#### Расчетные параметры БВР

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Параметры забоя:		
2	- ширина	мм.	3410
3	- высота	мм.	3075
4	- площадь	м <sup>2</sup>	9,7
5	Диаметр шпуров	мм.	43
6	Количество шпуров	шт.	42
7	Количество шп.м. на уходку		135,2
8	Количество ВВ на шпур (врубовые/вспомогат. и оконт.)	кг	3,75/3,44
9	Расход ВВ на цикл	кг	145,6
10	Расчетный КИШ	-	0,9
11	Уход за цикл	м	2,88
12	Объем отбитой горной массы	м <sup>3</sup>	27,9
13	Удельный расход ВВ	кг/м <sup>3</sup>	4,8
14	Расход НСВ-Ш	шт.	42
15	Расход волновода на цикл	м	189
16	Расход ДШ на цикл	м	16
17	Расход ЭДЗН на цикл	шт	2

#### Расчет БВР для выработки сечением 5 м<sup>2</sup>:

Площадь сечения в черне – 5 м<sup>2</sup>.

Коэффициент крепости пород – 8.

Количество шпуров на цикл – 18 шт. (определено графически).

- вспомогательные и оконтуривающие шпуры – 14 шт.
- врубовые шпуры – 4 шт.

Длина/глубина вспомогательных и оконтуривающих шпуров – 2 м.

Длина/глубина врубовых шпуров – 2,2 м.

Количество шп. м. на уходку:

$$L_{\text{шп.}} \times N_{\text{шп.}}$$

$$\begin{aligned} 2 \text{ м.} \times 14 &= 28 \text{ шп.м.} \\ 2,2 \text{ м.} \times 4 &= 8,8 \text{ шп. м.} \\ \text{Итого} &= 36,8 \text{ шп.м.} \end{aligned}$$

КИШ = 0,9

При расчетном КИШ = 0,9 продвижение забоя за цикл составит

$$l_{\text{yx}} = 2 \times 0,9 = 1,8 \text{ м.}$$

Объем отбиваемой горной массы за цикл составит:

$$l_{\text{yx}} \times S_{\text{вч.}}$$
$$1,8 \text{ м.} \times 5 \text{ м}^2 = 9 \text{ м}^3.$$

Расход ВВ на цикл:

Для аммонита 6ЖВ:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 1000}{4} = 1,45 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур  
далее  $p \times L_{\text{заряда}} \times N_{\text{шп.}}$   
 $1,45 \times 1,2 \times 14 = 24,3 \text{ кг.}$   
 $1,45 \times 1,4 \times 4 = 8,12 \text{ кг.}$   
Итого = 32,4 кг.

Расход НСВ-Ш – 18 шт.

Расчетная длина волновода определяется:

$$L_{\text{в}} = N \times 4,5 \text{ м,}$$

где,  $N$  - количество шпуров, определенных графически,  
 $N = 18$  шт.

Расчетная длина волновода составит:

$$L_{\text{в}} = 81 \text{ м}$$

ДШ – 18 м.

ЭДЗН – 2 шт.

Удельный расход ВВ:

$$q = \frac{Q_{\text{в.в.}}}{V_{\text{г.м.}}}$$

где,  $Q_{в.в.}$  – расход ВВ за цикл

$V_{г.м.}$  – объем отбитой горной массы за цикл.

$$q = 32,4/9 = 3,6$$

Масса заряда во врубовых шпурах:

Аммонит 6ЖВ – 2030 гр. Длина - 1400 мм.

Масса заряда в оконтуривающих и вспомогательных шпурах:

Аммонит 6ЖВ – 1740 гр. Длина – 1200 мм.

Патрон-боевик состоит из патрона Аммонита 6ЖВ и неэлектрического капсюль-детонатора с различными степенями замедления.

Шпуры волноводы связываются в пучки по 3 волноводов детонирующим шнуром.

Инициирование зарядов производится электродетонатором замедленного действия и взрывной машинки (КМП-3У1; УПУ 4-1,4).

Забойка из глиняного материала – 800 мм.

*Расчетные параметры БВР*

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Параметры забоя:		
2	- ширина	мм.	2800
3	- высота	мм.	1800
4	- площадь	м <sup>2</sup>	5
5	Диаметр шпуров	мм.	43
6	Количество шпуров	шт.	18
7	Количество шп.м. на уходку		36,8
8	Количество ВВ на шпур (врубовые/вспомогат. и оконт.)	кг	2,03/1,74
9	Расход ВВ на цикл	кг	32,4
10	Расчетный КИШ	-	0,9
11	Уход за цикл	м	1,8
12	Объем отбитой горной массы	м <sup>3</sup>	9
13	Удельный расход ВВ	кг/м <sup>3</sup>	3,6
14	Расход НСВ-Ш	шт.	18
15	Расход волновода на цикл	м	81
16	Расход ДШ на цикл	м	18
17	Расход ЭДЗН на цикл	шт	2

**Расчет БВР для выработки сечением 3 м<sup>2</sup>:**

Площадь сечения в черне – 3 м<sup>2</sup>.

Коэффициент крепости пород – 8.

Количество шпуров на цикл – 14 шт. (определено графически).

- вспомогательные и оконтуривающие шпуры – 10 шт.
- врубовые шпуры – 4 шт.

Длина/глубина вспомогательных и оконтуривающих шпуров – 2 м.

Длина/глубина врубовых шпуров – 2,2 м.

Количество шп. м. на уходку:

$$L_{\text{шп.}} \times N_{\text{шп.}}$$

$$\begin{aligned} 2 \text{ м.} \times 10 &= 20 \text{ шп.м.} \\ 2,2 \text{ м.} \times 4 &= 8,8 \text{ шп. м.} \\ \text{Итого} &= 28,8 \text{ шп.м.} \end{aligned}$$

$$\text{КИШ} = 0,9$$

При расчетном КИШ = 0,9 продвижение забоя за цикл составит

$$l_{\text{yx}} = 2 \times 0,9 = 1,8 \text{ м.}$$

Объем отбиваемой горной массы за цикл составит:

$$l_{\text{yx}} \times S_{\text{вч.}} \\ 1,8 \text{ м.} \times 3 \text{ м}^2 = 5,4 \text{ м}^3.$$

Расход ВВ на цикл:

Для аммонита 6ЖВ:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 1000}{4} = 1,45 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур  
далее  $p * L_{\text{заряда}} * N_{\text{шп.}}$   
 $1,45 \times 1,2 \times 10 = 17,4 \text{ кг.}$   
 $1,45 \times 1,4 \times 4 = 8,12 \text{ кг.}$   
Итого = 25,52 кг.

Расход НСВ-Ш – 14 шт.

Расчетная длина волновода определяется:

$$L_{\text{в}} = N \times 4,5 \text{ м,}$$

где,  $N$  - количество шпуров, определенных графически,

$$N = 14 \text{ шт.}$$

Расчетная длина волновода составит:

$$L_{\text{в}} = 63 \text{ м}$$

ДШ – 14 м.  
ЭДЗН – 2 шт.

Удельный расход ВВ:

$$q = \frac{Q_{В.В.}}{V_{Г.М.}}$$

где,  $Q_{В.В.}$  – расход ВВ за цикл  
 $V_{Г.М.}$  – объем отбитой горной массы за цикл.

$$q = 25,52/5,4 = 4,7$$

Масса заряда во врубовых шпурах:

Аммонит 6ЖВ – 2030 гр. Длина - 1400 мм.

Масса заряда в оконтуривающих и вспомогательных шпурах:

Аммонит 6ЖВ – 1740 гр. Длина – 1200 мм.

Патрон-боевик состоит из патрона Аммонита 6ЖВ и неэлектрического капсюль-детонатора с различными степенями замедления.

Шпуры волноводы связываются в пучки по 3 волноводов детонирующим шнуром.

Инициирование зарядов производится электродетонатором замедленного действия и взрывной машинки (КМП-ЗУ1; УПУ 4-1,4).

Забойка из глиняного материала – 800 мм.

*Расчетные параметры БВР*

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Параметры забоя:		
2	- ширина	мм.	2900
3	- высота	мм.	1200
4	- площадь	м <sup>2</sup>	3
5	Диаметр шпуров	мм.	43
6	Количество шпуров	шт.	14
7	Количество шп.м. на уходку		28,8
8	Количество ВВ на шпур (врубные/вспомогат. и оконт.)	кг	2,03/1,74
9	Расход ВВ на цикл	кг	25,52
10	Расчетный КИШ	-	0,9
11	Уход за цикл	м	1,8
12	Объем отбитой горной массы	м <sup>3</sup>	5,4
13	Удельный расход ВВ	кг/м <sup>3</sup>	4,7
14	Расход НСВ-Ш	шт.	14
15	Расход волновода на цикл	м	63
16	Расход ДШ на цикл	м	14
17	Расход ЭДЗН на цикл	шт	2

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки»  
подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

**Расчет БВР для выработки сечением 3,5 м<sup>2</sup>:**

Площадь сечения в черне – 3,5 м<sup>2</sup>.

Коэффициент крепости пород – 8.

Количество шпуров на цикл – 14 шт. (определено графически).

- вспомогательные и оконтуривающие шпуры – 10 шт.

- врубовые шпуры – 4 шт.

Длина/глубина вспомогательных и оконтуривающих шпуров – 2 м.

Длина/глубина врубовых шпуров – 2,2 м.

Количество шп. м. на уходку:

$$L_{\text{шп.}} \times N_{\text{шп.}}$$

$$2 \text{ м.} \times 10 = 20 \text{ шп.м.}$$

$$2,2 \text{ м.} \times 4 = 8,8 \text{ шп. м.}$$

$$\text{Итого} = 28,8 \text{ шп.м.}$$

$$\text{КИШ} = 0,9$$

При расчетном КИШ = 0,9 продвижение забоя за цикл составит

$$l_{\text{yx}} = 2 \times 0,9 = 1,8 \text{ м.}$$

Объем отбиваемой горной массы за цикл составит:

$$l_{\text{yx}} \times S_{\text{вч.}}$$
$$1,8 \text{ м.} \times 3,5 \text{ м}^2 = 6,3 \text{ м}^3.$$

Расход ВВ на цикл:

Для аммонита БЖВ:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 1000}{4} = 1,45 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур

далее  $p \times L_{\text{заряда}} \times N_{\text{шп.}}$

$$1,45 \times 1,2 \times 10 = 17,4 \text{ кг.}$$

$$1,45 \times 1,4 \times 4 = 8,12 \text{ кг.}$$

$$\text{Итого} = 25,52 \text{ кг.}$$

Расход НСВ-III – 14 шт.

Расчетная длина волновода определяется:

$$L_{\text{в}} = N \times 4,5 \text{ м,}$$

где,  $N$  - количество шпуров, определенных графически,

$N = 14$  шт.

Расчетная длина волновода составит:

$$L_B = 63 \text{ м}$$

ДШ – 14 м.

ЭДЗН – 2 шт.

Удельный расход ВВ:

$$q = \frac{Q_{В.В.}}{V_{Г.М.}}$$

где,  $Q_{В.В.}$  – расход ВВ за цикл

$V_{Г.М.}$  – объем отбитой горной массы за цикл.

$$q = 25,52/6,3 = 4$$

Масса заряда во врубовых шпурах:

Аммонит 6ЖВ – 2030 гр. Длина - 1400 мм.

Масса заряда в оконтуривающих и вспомогательных шпурах:

Аммонит 6ЖВ – 1740 гр. Длина – 1200 мм.

Патрон-боевик состоит из патрона Аммонита 6ЖВ и неэлектрического капсуль-детонатора с различными степенями замедления.

Шпуры волновода связываются в пучки по 3 волновода детонирующим шнуром.

Инициирование зарядов производится электродетонатором замедленного действия и взрывной машинки (КМП-ЗУ1; УПУ 4-1,4).

Забойка из глиняного материала – 800 мм.

*Расчетные параметры БВР*

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Параметры забоя:		
2	- ширина	мм.	2900
3	- высота	мм.	1200
4	- площадь	м <sup>2</sup>	3,5
5	Диаметр шпуров	мм.	43
6	Количество шпуров	шт.	14
7	Количество шп.м. на уходку		28,8
8	Количество ВВ на шпур (врубные/вспомогат. и оконт.)	кг	2,03/1,74
9	Расход ВВ на цикл	кг	25,52
10	Расчетный КИШ	-	0,9
11	Уход за цикл	м	1,8
12	Объем отбитой горной массы	м <sup>3</sup>	6,3
13	Удельный расход ВВ	кг/м <sup>3</sup>	4

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки»  
подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

14	Расход НСВ-Ш	шт.	14
15	Расход волновода на цикл	м	63
16	Расход ДШ на цикл	м	14
17	Расход ЭДЗН на цикл	шт	2

**Расчет БВР для выработки сечением 5,2 м<sup>2</sup>:**

Площадь сечения в черне – 5,2 м<sup>2</sup>.

Коэффициент крепости пород – 8.

Количество шпуров на цикл – 20 шт. (определено графически).

- вспомогательные и оконтуривающие шпуры – 16 шт.

- врубовые шпуры – 4 шт.

Длина/глубина вспомогательных и оконтуривающих шпуров – 2 м.

Длина/глубина врубовых шпуров – 2,2 м.

Количество шп. м. на уходку:

$$L_{\text{шп.}} \times N_{\text{шп.}}$$

$$2 \text{ м.} \times 16 = 32 \text{ шп.м.}$$

$$2,2 \text{ м.} \times 4 = 8,8 \text{ шп. м.}$$

$$\text{Итого} = 40,8 \text{ шп.м.}$$

$$\text{КИШ} = 0,9$$

При расчетном КИШ = 0,9 продвижение забоя за цикл составит

$$l_{\text{yx}} = 2 \times 0,9 = 1,8 \text{ м.}$$

Объем отбиваемой горной массы за цикл составит:

$$l_{\text{yx}} \times S_{\text{вч.}}$$

$$1,8 \text{ м.} \times 5,2 \text{ м}^2 = 9,36 \text{ м}^3.$$

Расход ВВ на цикл:

Для аммонита БЖВ:

$$p = \frac{3,14 \times 0,043^2 \times 1000}{4} = 1,45 \text{ кг/м}^3,$$

где  $p$  – расход ВВ на шпур

далее  $p * L_{\text{заряда}} * N_{\text{шп.}}$

$$1,45 \times 1,2 \times 16 = 27,84 \text{ кг.}$$

$$1,45 \times 1,4 \times 4 = 8,12 \text{ кг.}$$

$$\text{Итого} = 35,96 \text{ кг.}$$

Расход НСВ-Ш – 20 шт.

Расчетная длина волновода определяется:

$$L_B = N \times 4,5 \text{ м,}$$

где, N - количество шпуров, определенных графически,

$$N = 20 \text{ шт.}$$

Расчетная длина волновода составит:

$$L_B = 90 \text{ м}$$

ДШ – 20 м.

ЭДЗН – 2 шт.

Удельный расход ВВ:

$$q = \frac{Q_{В.В.}}{V_{Г.М.}}$$

где,  $Q_{В.В.}$  – расход ВВ за цикл

$V_{Г.М.}$  – объем отбитой горной массы за цикл.

$$q = 35,96/9,36 = 3,8$$

Масса заряда во врубовых шпурах:

Аммонит 6ЖВ – 2030 гр. Длина - 1400 мм.

Масса заряда в оконтуривающих и вспомогательных шпурах:

Аммонит 6ЖВ – 1740 гр. Длина – 1200 мм.

Патрон-боевик состоит из патрона Аммонита 6ЖВ и неэлектрического капсуль-детонатора с различными степенями замедления.

Шпуры волновода связываются в пучки по 3 волновода детонирующим шнуром.

Инициирование зарядов производится электродетонатором замедленного действия и взрывной машинки (КМП-ЗУ1; УПУ 4-1,4).

Забойка из глиняного материала – 800 мм.

*Расчетные параметры БВР*

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Параметры забоя:		
2	- ширина	мм.	3500
3	- высота	мм.	1480
4	- площадь	м <sup>2</sup>	5,2
5	Диаметр шпуров	мм.	43
6	Количество шпуров	шт.	20
7	Количество шп.м. на уходку		40,8
8	Количество ВВ на шпур (врубные/вспомогат. и оконт.)	кг	2,03/1,74
9	Расход ВВ на цикл	кг	35,96

10	Расчетный КИШ	-	0,9
11	Уход за цикл	м	1,8
12	Объем отбитой горной массы	м <sup>3</sup>	9,36
13	Удельный расход ВВ	кг/м <sup>3</sup>	3,8
14	Расход НСВ-Ш	шт.	20
15	Расход волновода на цикл	м	90
16	Расход ДШ на цикл	м	20
17	Расход ЭДЗН на цикл	шт	2

Производство буровзрывных работ осуществляется по паспортам, разрабатываемыми производственным участком рудника и согласованным со службой БВР, под непосредственным руководством ответственных должностных лиц в соответствии с «Правилами промышленной безопасности для опасных производственных объектов».

Окончательный паспорт составляется на основе трех опытных взрывов.

Схема расположения шпуров, конструкция заряда и вруба приведены на чертеже № 01-2023/03-Г лист 31.

## **2.8 Вентиляция и комплексное обеспыливание**

### **2.8.1 Состояние вентиляционного хозяйства**

Основная вентиляция обеспечивается установкой Korfmann мощностью 250 кВт на стволе шахты "Капитальная", работающей на всасывание. Основная свежая струя воздуха подается по стволу шахты "Фланговая". Вентиляторов два, при этом один находится в резерве для возможности реверса потока в аварийной ситуации.

В конце 2022 года независимый подрядчик провел оценку системы вентиляции на руднике Аксу КГ по заказу АТА и пришел к следующим выводам:

- Вентилятор обеспечивает подачу 83 м<sup>3</sup>/с;
- Из них 64 м<sup>3</sup>/с — приходится на утечки, и воздух, поступающий через копер, при этом вентилятор не совершает никакой полезной работы;
- 19 м<sup>3</sup>/с поступает в ствол шахты «Капитальная» (полезная работа вентилятора).

В существующие выработки рудного тела 1 поступает 10-20% от необходимых объемов и расхода воздуха. Это приводит к очень большому времени удаления дымовых газов (с потерей рабочего времени) и плохим условиям рудничной атмосферы, поскольку выхлопные газы дизельной техники и пыль не удаляются.

Исходящая струя воздуха из очистных забоев горизонта 480 м. выдаётся на поверхность по соединительному штреку горизонта 480 м., наклонно-транспортному съезду гор. 420-445 м. по квершлагу шх. «Капитальная» гор. 420 м., по стволу шахты «Капитальная» и далее на дневную поверхность.

### **2.8.2 Проектные решения**

Исходя из месторасположения стволов шх. «Капитальная» и шх. «Фланговая», для проветривания горных выработок проектом принята фланговая схема и всасывающий способ проветривания.

В соответствии с принятой схемой проветривания свежий воздух подается по стволу шх. «Фланговая», а выдается по стволу шх. «Капитальная» и шх. «Новая».

Воздух планируется подавать по стволу шх. Фланговая с применением ГВУ с нагнетальным способом работы. Исходящая струя будет выдаваться с применением ГВУ с всасывающим способом работы через ств. шх. Капитальная и ств. шх. Новая (после проведения ремонтно-восстановительных работ).

Расчет необходимого количества воздуха для проветривания рудника выполнен в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», «Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий подземным способом разработки (методические рекомендации)», «Временное методическое пособие по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудников и шахт».

При расчёте потребного количества воздуха учитывались следующие факторы: наибольшее число людей, работающих в смену; пылевой фактор; минимально допустимая скорость движения воздуха; газы, образующиеся при взрывных работах; вредные компоненты выхлопных газов от машин и оборудования с двигателями внутреннего сгорания.

К расчету принимается максимальное значение из этих факторов.

В данной работе учтено использование высокопроизводительной самоходной техники на дизельном ходу для погрузки и доставки горной массы от проходческих и очистных забоев до перегрузочных пунктов.

### **2.8.3 Расчет необходимого количества воздуха**

Расчет необходимого количества воздуха выполнен в соответствии с «Временным методическим пособием по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудников и шахт».

#### **Исходные данные:**

- годовая производительность рудника, тыс. т.	до 220
- режим работы шахты:	
• рабочих дней в году	365
• смен в сутки	2
• продолжительность смены, час.	10
• межсменный перерыв, час.	1-1,5
- наибольшее число людей, находящихся в очистном забое в смену, чел.	8
- наибольшее число людей, находящихся в шахте в смену, чел.	30
- принятый комплекс технологического оборудования:	
• бурение шпуров перфоратором ПП-63	2 ед.
• бурение скважин буровым станком БП-100	2 ед.
• погрузочная машина ППН-1с	1 ед.
• вагонетки ВГ-1, 2	10 ед.
- технологическое самоходное дизельное оборудование:	
• буровая установка SANDVIKDD210-V	1 ед.
• буровая установка SANDVIKDL210-5	1 ед.

• погрузочно-доставочная машина ST 7 (193 л.с.)	2 ед.
• погрузочно-доставочная машина ST 2G (приложение 14) (117 л.с.)	1 ед.
• автосамосвал PAUS PMKT-8000 (231 л.с.)	1 ед.
• автосамосвал «Aramine T1601» (220 л.с.)	1 ед.

## 1. Расчет количества воздуха для проветривания очистного забоя

1.1 По людям:

$$Q_{оч} = q_{ч} \cdot Z, м^3 / мин,$$

где:  $q_{ч} = 6 м^3 / мин$  - норма подачи в забой свежего воздуха на 1 человека;  
 $Z$  – наибольшее число людей, одновременно находящихся в очистном забое в смену (чел.),

$$Q_{оч} = 6 \cdot 30 = 180 м^3 / мин;$$

1.2 По пылевому фактору (по интенсивности пылевыведения):

$$Q_{оч} = \frac{60J \cdot b_1}{n - n_{ex}}, м^3 / мин,$$

где:  $J$  – интенсивность пылевыведения (мг/сек), принимается по таблице 1 «Методики...»;  
 $b_1$  – коэффициент, учитывающий снижение пылевыведения при применении средств гидрообеспыливания,  $b_1 = 0,5$ ;  
 $n$  – ПДК по пыли на рабочем месте (мг/м<sup>3</sup>), принимается по таблице 2 «Методики...»,  $n = 2$  мг/м<sup>3</sup>;  
 $n_{ex}$  – запыленность во входящей вентиляционной струе (мг/м<sup>3</sup>), принимается равной  $0,3n$ .

Выбираем интенсивность пылевыведения (мг/сек) для производственных процессов:

- при бурении шпуров буровыми станками типа - буровая установка SANDVIK DD210-V буровая каретка SANDVIK DL210-5 (приложение 18) –  $J = 6,1$  мг/сек;
- под крепление штанг –  $J = 12,7$  мг/сек;
- при погрузке горной массы погрузочно-доставочной машиной ST-7 –  $J = 4,0$  мг/сек;

- количество воздуха для очистного забоя при работе технологического оборудования:

бурение – буровой станок типа - буровая установка SANDVIK DD210-V или буровая каретка SANDVIK DL210-5:

$$Q_{оч} = \frac{60 \cdot 6,1 \cdot 0,5}{2 - 0,3 \cdot 2} = 130,7 м^3 / мин$$

погрузка – погрузочно-доставочная машина ST-7:

$$Q_{оч} = \frac{60 \cdot 4,0 \cdot 0,5}{2 - 0,3 \cdot 2} = 85,7 м^3 / мин$$

- количество воздуха для очистного забоя при бурении шпуров под крепление штанг:

$$Q_{оч} = \frac{60 \cdot 12,7 \cdot 0,5}{2 - 0,3 \cdot 2} = 272 \text{ м}^3 / \text{мин}$$

1.3 Проверка по минимальной скорости движения воздуха:

$$Q_{оч} = 60 \cdot V_{\min} \cdot S,$$

где:  $V_{\min}$  - минимальная скорость движения воздуха (для очистных забоев – 0,5 м/с; для проходческих – 0,25 м/с);

$S$  – сечение выработки 13,7 м<sup>2</sup>;

$$Q_{оч} = 60 \cdot 0,5 \cdot 13,7 = 411 \text{ м}^3 / \text{мин}.$$

1.4 По выделению выхлопных газов при работе самоходного оборудования с ДВС:

$$Q_{оч} = q \cdot k_o \cdot \frac{N}{60}, \text{ м}^3 / \text{сек}$$

$$Q_{оч} = q \cdot k_o \cdot N, \text{ м}^3 / \text{мин}$$

$$Q_{оч(СТ-7)} = 5 \cdot 1 \cdot 193 = 965 \text{ м}^3 / \text{мин}$$

где:  $q$  - норма расхода воздуха на 1 л/с мощности двигателя, 5 м<sup>3</sup>/мин;

$k_o$  – коэффициент одновременности работы, принимается равным 1;

$N$  – мощность двигателя СТ-7 = 193 л.с.

1.5 По газам, образующимся при взрывных работах:

$$Q_{оч} = \frac{3,4}{t} \sqrt{A \cdot b \cdot V_{з.о.}}, \text{ м}^3 / \text{мин}$$

где:  $A$  - масса одновременно взрываемого ВВ, кг (принимается 60-80 кг в смену);

$b$  – газовость данного типа ВВ (л/кг),  $b=35$  л/кг;

$t$  – время проветривания очистного забоя,  $t=30$  мин (согласно Правилам обеспечения промышленной безопасности...);

$V_{з.о.}$  – загазованный после взрывных работ объем выработки:

$$V_{з.о.} = (0,5A + 5) \cdot S, \text{ м}^3$$

$$V_{з.о.} = (0,5 \cdot 60 + 5) \cdot 13,7 = 479,5 \text{ м}^3$$

$$Q_{оч} = \frac{3,4}{30} \sqrt{60 \cdot 35 \cdot 479,5} = 113,7 \text{ м}^3 / \text{мин}$$

Принимаем наибольшее по ДВС:  $Q_{оч(СТ-7)} = 5 \cdot 1 \cdot 193 = 965 \text{ м}^3 / \text{мин}$ .

## 2 Расчет количества воздуха для проветривания нарезных и подготовительных выработок.

2.1 По людям:

$$Q_{оч} = q_{ч} \cdot Z, \text{ м}^3 / \text{мин},$$

где:  $q_{ч} = 6 \text{ м}^3 / \text{мин}$  - норма подачи в забой свежего воздуха на 1 человека;

$Z$  – наибольшее число людей, одновременно находящихся в проходческом забое в смену (чел.),

$$Q_{оч} = 6 \cdot 8 = 48 \text{ м}^3 / \text{мин};$$

2.2 По пылевому фактору (принимается аналогично п. 1.2 по наибольшему значению):

$$Q_{заб} = 272 \text{ м}^3 / \text{мин}.$$

2.3 Проверка по минимальной скорости движения воздуха:

$$Q_{оч} = 60 \cdot V_{\min} \cdot S,$$

где:  $V_{\min}$  – минимальная скорость движения воздуха (для проходческих забоев – 0,25 м/с);

$S$  – сечение выработки 12,8 м<sup>2</sup>;

$$Q_{оч} = 60 \cdot 0,25 \cdot 12,8 = 192 \text{ м}^3 / \text{мин}.$$

2.4 По выделению выхлопных газов при работе самоходного оборудования с ДВС:

$$Q_{заб} = q \cdot k_o \cdot \frac{N}{60}, \text{ м}^3 / \text{сек}$$

$$Q_{заб} = q \cdot k_o \cdot N, \text{ м}^3 / \text{мин}$$

$$Q_{заб(СТ-7)} = 5 \cdot 1 \cdot 193 = 965 \text{ м}^3 / \text{мин}$$

где:  $q$  – норма расхода воздуха на 1л/с мощности двигателя, 5 м<sup>3</sup>/мин;

$k_o$  – коэффициент одновременности работы, принимается равным 1;

$N$  – мощность двигателя СТ 7 = 193 л.с.

$$Q_{заб} = 965 \text{ м}^3 / \text{мин}.$$

2.5 По газам, образующимся при взрывных работах:

$$Q_z = \frac{2,25}{t} \sqrt[3]{\frac{A \cdot b \cdot S^2 \cdot Z^2 \cdot k_{об}}{k_{ут.тр.}^2}}, \text{ м}^3 / \text{мин},$$

где:  $Z$  – длина тупиковой части выработки, принимается не более 10м;  
 $k_{об}$  – коэффициент обводненности, принимается по таблице 8 «Методики...»  $k_{об}=0,8$ ;  
 $k_{ут.тр}$  – коэффициент утечек воздуха в трубопроводе, принимается по таблицам 9,10,11 «Методики...».

$$Q_{заб} = \frac{2,25}{30} \sqrt[3]{\frac{60 \cdot 35 \cdot 12,8^2 \cdot 10^2 \cdot 0,8}{1,07^2}} = 21,6 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Выбираем наибольшее по ДВС:

$$Q_{заб} = 965 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

#### 2.8.4 Выбор вентилятора местного проветривания (ВМП)

Выбор вентиляторов местного проветривания очистных и проходческих выработок проектируемого участка выполнен в соответствии с рекомендациями «Временного методического пособия по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудников и шахт. Госгортехнадзор КазССР, Алматы, 1990г.».

Подача свежего воздуха от ВМП должна осуществляться по двум вентиляционным ставам с минимальными утечками воздуха на стыках, диаметром 0,8 м.

При выборе вентиляторов исходим из условий подачи свежего воздуха в объеме, требуемом для разжижения газов, образующихся при работе самоходного оборудования с ДВС.

Согласно расчетам требуемый объем воздуха ( $Q_{пр}$ ) для проветривания составляет  $965 \text{ м}^3/\text{мин}$ .

Выбор вентилятора местного производится по расчетным значениям его производительности  $Q_{н.в}$  и депрессии  $h_z$ .

#### 1. Расчет производительности ВМП, работающего на нагнетание:

$$Q_{н.в.} = k_{ут.тр} \cdot Q_{заб}, \text{ м}^3/\text{мин},$$

где: –  $Q_{заб}$  – наибольшее значение количества воздуха, полученного при расчетах по различным факторам,  $\text{м}^3/\text{мин}$ ;

$k_{ут.тр}$  – коэффициент утечек воздуха через вентиляционный став по всей его длине от места установки ВМП до забоя. Для участка вентиляционного става диаметром 0,8 м и длиной 50 м, с улучшенными аэродинамическими характеристиками и минимальными утечками воздуха на стыках  $k_{ут.тр.1}' = 1,01$ . Для участка вентиляционного става диаметром 0,6м и длиной 300м –  $k_{ут.тр.2}' = 1,04$

$$Q_{н.в.} = 1,01 \cdot 965 = 974,6 \text{ м}^3/\text{мин} = 16,2 \text{ м}^3/\text{сек}$$

## 2. Расчет депрессии вентилятора:

$$h_3 = 1,1 \cdot Q_{н.в.}^2 \cdot R \cdot \Psi, \text{ мм.вод.ст.}$$

где: 1,1 – коэффициент, учитывающий запас депрессии на преодоление сопротивления шумогасителя;

$R$  – сопротивление трубопровода (по таблице 12 «Методики...»);

$\Psi$  -  $(0,94\eta + 0,06)$  – коэффициент, учитывающий влияние утечек на депрессию трубопровода;

$\eta$  –  $1/K_{ут.тр.}$  – коэффициент доставки.

$$h_3 = 1,1 \cdot 16,2^2 \cdot 4 \cdot (0,94 \cdot \frac{1}{1,07} + 0,06) = 1083,142 \text{ мм.вод.ст.}$$

## 3. Расчет количества воздуха, подводимого к вентиляторной установке ( $Q_{с.с.}$ ) или необходимого для проветривания подготовительной выработки ( $Q_n$ ) при нагнетательном способе проветривания:

$$Q_n = Q_{с.с.} = 1,43 \cdot Q_{н.в.}, \text{ м}^3/\text{мин}$$

$$Q_n = 1,43 \cdot 974,6 = 1393,6 \text{ м}^3/\text{мин} = 23,2 \text{ м}^3/\text{сек}$$

Очистные работы проветриваются за счет общешахтной депрессии, тупиковые горнопроходческие выработки проветриваются вентиляторами местного проветривания ВМЭ-6 и ВМЭ-8М.

Технические характеристики вентиляторов местного проветривания приведены в таблице 18.

№ п/п	Параметры	Ед. измерения	ВМЭ-6М	ВМЭ-8М
			Величина	
1	Диаметр: присоединительных патрубков рабочего колеса	м	0,6 0,595	0,8 0,7
2	Частота вращения вала	об/мин	2950	2960
3	Максимальный полный к. п. д.	%	0,76	0,80
4	Производительность	м <sup>3</sup> /с	5,66	6
5	Полное давление	кгс/м <sup>2</sup>	260	280
6	Регулирование давления при оптимальной производительности	кгс/м <sup>2</sup>	120-295	100-370
7	Тип электродвигателя		ВАОМ62-2 (специальный съёмный)	РРМ-200L2 (специальный съёмный)
8	Мощность электродвигателя	кВт	24	50

9	Основные размеры: длина ширина высота	м	1,050 0,730 0,750	1,460 0,880 1000
10	Способ регулирования		изменением угла установки лопаток рабочего колеса	
11	Масса вентилятора	кг	350	795

**Таблица 18.** Технические характеристики вентиляторов ВМЭ-6М и ВМЭ-8М.

#### 4. Расчет количества воздуха, необходимого для проветривания технологических камер:

$$Q_k = k \cdot V_k, \text{ м}^3/\text{мин}$$

где:  $V_k$  – суммарный объем камерной выработки,  $\text{м}^3$ ;

$k$  – коэффициент, учитывающий кратность обмена воздуха в течение часа:  $k = 0,07$  – для складов ВМ;  $k = 0,33$  для КРСО (камера ремонта самоходного оборудования), для складов ГСМ, мех. мастерских и гаражей, для зарядных камер количество воздуха определяется из расчета  $30\text{м}^3/\text{мин}$  на одну заряжаемую аккумуляторную батарею.

Результаты расчетов сведены в таблице 19.

№ п/п	Наименование камер	Коэффициент кратности, $k$	Объем камеры, $V_k, \text{ м}^3$	Потребное количество воздуха, $\text{м}^3/\text{мин}$
1	Раздаточная камера ВМ	0,07	836	58,5
2	Камера ремонта самоходного оборудования (КРСО)	0,33	1525	503,2
3	Склад ППМ	0,07	370	25,9
4	Насосная камера	0,0666	1000	66,6
	ИТОГО:			654,2 $\text{м}^3/\text{мин}$

**Таблица 19.** Результаты расчета потребного количества воздуха, необходимого для проветривания технологических камер.

#### 5. Расчет количества воздуха для проветривания поддерживаемых выработок:

$$Q_{\text{п.в.}} = 60 \cdot S_c \cdot V_{\text{min}}, \text{ м}^3/\text{мин}$$

где:  $S_c$  – суммарная площадь поперечного сечения выработок,  $(5 \cdot 2) \text{ м}^2$ ;  
 $V_{\text{min}}$  – минимальная скорость движения воздуха, равна  $0,15 \text{ м/сек}$ .

$$Q_{\text{п.в.}} = 60 \cdot 10 \cdot 0,15 = 90 \text{ м}^3/\text{мин}$$

## 6. Расчет количества воздуха для проветривания транспортно-доставочных выработок

В транспортно-доставочной выработке добычного горизонта работают на доставке отбитой горной массы два автосамосвала PAUS PMKT-8000 мощностью  $N_{\text{PAUS PMKT-8000}} = 231$  л.с. и Aramine T1601 мощностью  $N_{\text{T1601}} = 220$  л.с.:

$$Q_{\text{тдв}} = k \cdot q \cdot (N_{\text{PAUS PMKT-8000}} + N_{\text{T1601}})$$

где:  $k$  – коэффициент одновременности работы машин с ДВС, равен 0,5;  
 $q$  – нормативное количество воздуха на одну л.с. мощности ДВС, равно  $5 \text{ м}^3/\text{с}$ .

$$Q_{\text{тдв}} = 0,5 \cdot 5 \cdot (231 + 220) = 1128 \text{ м}^3/\text{мин} = 18,8 \text{ м}^3/\text{сек}$$

## 7. Расчет воздуха для выемочного блока

Количество воздуха, необходимого для проветривания выемочного блока при нормальном режиме проветривания:

$$Q_{\text{в.б.}} = k_3 \cdot Q_{\text{оч}} + Q_{\text{п.б.}}, \text{ м}^3/\text{мин},$$

где:  $k_3$  – коэффициент запаса, учитывающий утечки через выработанное пространство и вентиляционные сооружения в пределах очистного блока, принимается равным 1,2-1,4;

$Q_{\text{оч}}$  – суммарное количество воздуха для проветривания очистных забоев в пределах выемочного блока,  $\text{м}^3/\text{мин}$ ;

$Q_{\text{п.б.}}$  – суммарное количество воздуха, необходимое для проветривания нарезных и подготовительных выработок, производимых внутри блока,  $\text{м}^3/\text{мин}$ .

$$Q_{\text{в.б.}} = 1,2 \cdot (965 + 965) = 2316 \text{ м}^3/\text{мин} = 38,6 \text{ м}^3/\text{сек}$$

## 8. Расчет воздуха для рудника:

$$Q_{\text{ш}} = k (Q_{\text{в.б.}} + Q_{\text{п}} + Q_{\text{к}} + Q_{\text{п.в.}} + Q_{\text{тдв}}), \text{ м}^3/\text{мин},$$

где:  $k$  – коэффициент неравномерности распределения воздуха, принимается при проветривании одного горизонта 1,05; при проветривании двух горизонтов 1,1; при проветривании трех и более горизонтов – 1,2;

$Q_{\text{в.б.}}$  – суммарное количество воздуха для проветривания выемочных блоков,  $\text{м}^3/\text{мин}$ ;

$Q_{\text{п}}$  – суммарное количество воздуха для проветривания подготовительных выработок, проводимых за пределами выемочных блоков,  $\text{м}^3/\text{мин}$ ;

$Q_{\text{к}}$  – суммарное количество воздуха для обособленного проветривания технологических камер,  $\text{м}^3/\text{мин}$ ;

$Q_{\text{п.в.}}$  – суммарное количество воздуха для обособленного проветривания

поддерживаемых выработок, м<sup>3</sup>/мин;

$Q_{тде}$  – суммарное количество воздуха для проветривания транспортно-доставочных выработок;

$$Q_{и}=1,2 \cdot (2316+965+654,2+90+1128) = 6183,8 \text{ м}^3/\text{мин} = 103 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

## 9. Расчет производительности вентиляционной установки

Дебит вентилятора рассчитывается по формуле:

$$Q_B=k_e \cdot Q_{и}, \text{ м}^3/\text{мин},$$

где:  $k_e$  – коэффициент, учитывающий влияние утечек (подсосов) воздуха, принимается  $k_e=1,15$ .

$$Q_B=1,15 \cdot 6183,8 = 7111,3 \text{ м}^3/\text{мин} = 118,5 \text{ м}^3/\text{с.}$$

### 2.8.5 Расчет общерудничной депрессии

Общерудничная депрессия равна сумме депрессий всех выработок, последовательно соединенных между собой и образующих, струю наибольшего сопротивления. Это будет струя, по которой проходит наибольшее количество воздуха или струя наибольшей протяженности (схема проветривания рудника).

Для этой струи последовательно подсчитывается депрессия всех выработок, от устья воздухоподающего ствола до устья воздуховыдающего ствола, по формуле:

$$h = \alpha L P Q^2 / S^3,$$

где:  $h$  – депрессия выработки, Па;

$\alpha$  – коэффициент аэродинамического сопротивления, кгс·с<sup>2</sup>/м<sup>4</sup>;

$L$  – длина выработки, м;

$P$  – периметр, м;

$Q$  – количество воздуха, проходящее по выработке, м<sup>3</sup>/с;

$S$  – площадь поперечного сечения выработки, м<sup>2</sup>.

### 2.8.6 Выбор вентилятора главного проветривания

Выбор вентилятора главного проветривания был осуществлен с учетом необходимого количества воздуха для проветривания, депрессии вентиляционной сети рудника (наиболее сложной и протяженной ветви вентиляции) и необходимой депрессии вентилятора.

Максимальное количество воздуха, необходимое для проветривания горных выработок горизонтов 480м – 740 м. составляет, согласно ранее выполненным расчётам, 103 м<sup>3</sup>/с.

Суммарная требуемая производительность главной вентиляторной установки рудника согласно методике должна составлять:

$$Q_3 = KB * Q_{ш} = 1,15 * 103 = 118,5 \text{ м}^3/\text{с},$$

где KB – коэффициент, учитывающий влияние утечек воздуха, равный 1,15 на клетевых стволах и штольнях.

Требуемая депрессия ГВУ составляет 239,4 даПа. Данные параметры могут быть обеспечены ГВУ с вентилятором типа dAL18-4500 фирмы «Korfman» или аналогичным ему по аэродинамическим характеристикам.

Вентилятор должен быть оснащен регулятором производительности и может быть использован при переходе на постоянную схему вентиляции.

Для создания устойчивого режима работы ГВУ в канале вентилятора следует установить регулируемое вентиляционное окно для выдачи в атмосферу воздуха в количестве 10 м<sup>3</sup>/с.

Депрессия вентиляторной установки главного проветривания определена исходя из условия:

$$h_B = h_{ш} + h_{вн}, \text{ Па}$$

где  $h_{ш}$  — депрессия шахты;

$h_{вн}$  — внутренние потери давления в вентиляторе;

$$h_{вн} = R_B Q_B^2, \text{ Па}$$

$R_B$  — аэродинамическое сопротивление вентилятора;

$Q_B$  — дебит вентилятора м<sup>3</sup>/с,

$$Q_B = k_{ут.вн} Q_{ш}$$

где  $k_{ут.вн}$  — коэффициент, учитывающий внутренние утечки вентилятора, равный 1,1.

$$R_B = a \cdot (\pi/D^4),$$

$a$  — 0,4-1 — коэффициент, учитывающий тип вентилятора;

$D$  — диаметр рабочего колеса вентилятора.

При необходимости создания дополнительной депрессии, в выработках горизонта 480 м. следует использовать ВМП, работающие через вентиляционную переемычку.

Согласно протоколу встречи от 24.07.2023 г. (приложение 5) компания SRK представила 3 сценария пересмотра схемы вентиляции.

Было подтверждено продолжение работ по сценарию № 3.

Данный сценарий подразумевает использование нового первичного вытяжного вентилятора на поверхности на промплощадке шах. Новая.

Свежая струя воздуха будет поступать по ств. шх. Фланговая.

Исходящая струя воздуха осуществляет движение по ств. шх. Новая и шх. Капитальная, по специальной межуровневой системе подъема.

Детальная схема вентиляции представлена на чертеже № 01-2023/03-Г лист 15.

Распределение воздуха по выработкам предусматривается производить с помощью вентиляционных дверей, окон, перемычек, шлюзов.

Места установки вентиляционных сооружений для распределения количества воздуха по выработкам определяются в процессе эксплуатации рудника при составлении вентиляционных планов.

Для предупреждения утечек воздуха по пути его движения предусмотрены следующие технические мероприятия:

- изоляция воздухопроницаемыми перемычками вентиляционных и других выработок по истечении в них надобности;
- установка между выработками, с входящими и исходящими струями, чураковых или каменных перемычек на глиняном, известковом или цементном растворе с покрытием их изолирующими материалами (полиэтиленовая пленка или отработанные вентиляционные рукава);
- осмотр перемычек - не реже одного раза в неделю.

Данная схема вентиляции позволяет обеспечить вскрытие, подготовку и отработку запасов ниже горизонта 580 м. с использованием оборудования на дизельном ходу и режим проветривания, соответствующий требованиям действующих «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

### **2.8.7 Мероприятия по комплексному обеспыливанию рудничной атмосферы**

Для создания нормативных санитарно-гигиенических условий труда подземных рабочих предусмотрены следующие мероприятия:

- мероприятия, направленные на снижение запыленности воздуха во входящей вентиляционной струе: асфальтирование подъездных дорог к устьям воздухоподающих каналов с регулярным их орошением в летнее время и озеленение прилегающих территорий.

- мероприятия, направленные на уменьшение пылевыведения: применение технологий, дающих наименьшее пылеобразование; применение соответствующего технологического оборудования.

- мероприятия, направленные на предупреждение выделения образовавшейся пыли в рудничную атмосферу: бурение шпуров и скважин с промывкой; увлажнение забоя перед взрывными работами; орошение отбитой горной массы.

- мероприятия, направленные на разбавление и удаление выделившейся в рудничную атмосферу пыли: эффективное проветривание подземных выработок и связывание осевшей пыли.

- мероприятия, исключающие вредное воздействие образовавшейся пыли на организм человека: применение индивидуальных средств защиты органов дыхания

(респираторы типа «Лепесток», «Астра» и РПЦ-22); применение кабин, изолирующих рабочих от запыленной рудничной атмосферы; дистанционное управление механизмами.

#### Расход тепла на подогрев приточного воздуха:

$$g_T = (L \cdot \rho_{\text{возд.}} \cdot c_{\text{возд.}} \cdot (t_{\text{вн.}} - t_{\text{нар.}})) / 2,$$

где:  $g_T$  – тепловая мощность группы калориферов, Вт;

$\rho_{\text{возд.}}$  – плотность воздуха, подаваемого в шахту принимается равной 1,29 кг/м<sup>3</sup>;

$c_{\text{возд.}}$  – удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг·К)=0,24 ккал/(кг·°С);

$t_{\text{вн.}}$  – температура воздуха на выходе из калориферной установки, °С;

$t_{\text{нар.}}$  – температура наружного воздуха, °С (температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СНиП РК 2.04-01-2001 «Строительная климатология»).

Исходные данные				Мощность калорифера (группы калориферов)
Расход воздуха	$Q_v$	426678	м <sup>3</sup> /ч	2 728 086 Вт
Температура наружного воздуха	$t_{\text{нар}}$	-35	°С	
Температура воздуха подаваемого в шахту	$t_{\text{внутр.}}$	+2	°С	

#### Расход теплоносителя на калориферную установку:

$$G = (3,6 \cdot g_T) / (c_v \cdot (t_{\text{пр}} - t_{\text{обр}})),$$

где: 3,6 - коэффициент перевода Вт в кДж/ч (для получения расхода в кг/ч);

$G$  - расход воды на теплоснабжение калорифера (группы калориферов), кг/ч;

$g_T$  – тепловая мощность калорифера, Вт;

$c_v$  – удельная теплоемкость воды, равная 4,187 кДж/(кг·К)=1 ккал/(кг·°С);

$t_{\text{пр.}}$  – температура теплоносителя (прямая линия), °С;

$t_{\text{нар.}}$  – температура теплоносителя (обратная линия), °С.

Исходные данные				Расход воды
Мощность калорифера	$Q$	2728086	Вт	3874,5 кг/ч
Температура теплоносителя (прямая)	$t_{\text{пр}}$	130	°С	
Температура теплоносителя (обратка)	$t_{\text{обр.}}$	70	°С	

#### Расход воздуха (м<sup>3</sup>/с) нагреваемого группой калориферов

$$Q_g = G_2 / q_{\text{уд}}$$

где:  $q_{\text{уд}}$  – удельный расход тепла на подогревание до рабочей температуры поступающего в шахту воздуха;

$$q_{\text{уд}} = 0,279 \cdot 3600 \gamma_v \cdot (t_{\text{с.м}} - t_{\text{н.в.}}),$$

$\gamma_v$  – плотность подаваемого в шахту воздуха, кг/м<sup>3</sup>;

$t_{с.м}$  – температура воздуха, подаваемого в шахту,  $t_{с.м}=+20^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{н.в}$  – температура наружного воздуха,  $t_{н.в} = -35^{\circ}\text{C}$

### Число групп калориферов в вентиляционно-калориферной установке:

$$n_{г} = 1.1 Q_{ш}/Q_{г}$$

Исходные данные				Число групп калориферов
Расход воздуха, подаваемого в шахту	$Q_{ш}$	118,5	$\text{м}^3/\text{с}$	2
Расход воздуха, проходящего через калориферы	$Q_{г}$	65,9	$\text{м}^3/\text{с}$	
Удельный расход тепла для подогрева воздуха	$q_{уд}$	42,8	$\text{Вт с}/\text{м}^2$	

### Депрессия по воздуху в вентиляционно-калориферной установке

$$h_{г} = 1.2 * n_{г} * h_{к},$$

где: 1,2 – коэффициент резерва;

$h_{к}$  – депрессия одного калорифера марки КСк-4-12, равная  $h_{к} = 8,435 * (v\gamma_{в})^{1,705}$

Исходные данные				Депрессия, ДаПа
Скорость воздуха, проходящего через установку	$v$	9,0	$\text{м}/\text{с}$	1,3
Плотность воздуха, проходящего через калориферы	$\gamma_{в}$	1,29	$\text{кг}/\text{м}^3$	

### Выбор диаметра труб для теплоснабжения калорифера

Расход воды (теплоносителя) на калорифер – 4000 кг/ч

Скорость теплоносителя в трубе											
Ø, мм	Ду 10	Ду 15	Ду 20	Ду 25	Ду 32	Ду 40	Ду 50	Ду 70	Ду 80	Ду 90	Ду 100
$v, \text{ м}/\text{с}$	14.6	6.5	3.6	2.3	1.4	0.9	0.6	0.3	0.2	0.2	0.1

Для подогрева воздуха, подаваемого в шахту, в зимнее время принимаем калорифер водяной типа КСк-4-12 в количестве 16 штук, объединенных в две группы.

Калорифер КСк-4-12 имеет следующие технические характеристики:

Производительность по воздуху –  $25000\text{м}^3/\text{ч}$ ;

Площадь поверхности –  $172,9\text{м}^2$ ;

Габаритные размеры: длина\*ширина\*высота, мм -  $1727 \times 1575 \times 180$ ;

Ду – 50, масса, кг – 298.

## 2.9 Отвалообразование

### 2.9.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

При разработке месторождения проектом предусмотрено в качестве тех. автотранспорта использование автосамосвалов марки МАЗ 5516 (20т) (приложение 32).

Проектом предусматривается формирование, промежуточного рудного склада возле ств. шх. Фланговая площадью 0,4 Га. вместимостью 5000 тонн, и рудного склада на расстоянии 2,1 км (к юго-западу) от ствола Фланговая площадью 1,11 Га. вместимостью 20 тыс. тонн, на уровне бункера дробильного комплекса.

Общий объем транспортировки вскрышных пород за время существования рудника составит 118,5 тыс. м<sup>3</sup> (**334 тыс. тонн**).

Вскрышная порода объемом 118,5 тыс. м<sup>3</sup> (**334 тыс. тонн**), будет использована для рекультивации карьера Маныбай и будет рассматриваться отдельным проектом.

С учетом коэффициента остаточного разрыхления грунта (1,1) общий объем составит **130,35тыс. м<sup>3</sup>**.

#### *Переработка руды*

Складируемая горная масса (руда) поступающая при вскрытии и отработке запасов месторождения «Кварцитовые Горки» размещается на рудном складе, который располагается на промплощадке АЗИФ, в последствии будет проходить стадии дробления, измельчения и флотации.

Также на АЗИФ поступает руда, получаемая в результате ведения открытых горных работ на месторождении «Аксу». Данная руда проходит стадии дробления, измельчения на АЗИФ, и далее в виде пульпы будет передаваться на ЗИФ Аксу ТОО «Казакхалтын Technology» для дальнейшей переработки.

### **3 ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

#### **3.1 Шахтный подъем**

##### **3.1.1 Состояние стволов и подъемных установок**

Ствол шх. «Капитальная» пройден до горизонта 420 м., имеет прямоугольное сечение 13,7 м<sup>2</sup> в свету. Ствол закреплен деревянной крепью, оборудован двухклетевым подъемом и лестничным отделением и служит для выдачи исходящего воздуха на поверхность, выдачи горной массы, а также является запасным механизированным выходом.

Околоствольные выработки пройдены и оборудованы для выдачи горной массы вагонетками на поверхность.

При эксплуатации рудника ствол шх. «Капитальная» был углублен на глубину 60 м. с горизонта 420 м. до горизонта 480 м.

Пройденный участок ствола завален обрушенными породами.

Шахта «Капитальная» оборудована двухклетевой подъемной установкой с двухбарабанной подъемной машиной марки 2Ц-3х1.5.

Предельная глубина подъема при однослойной навивке каната – 420 м. В настоящее время ствол и основные поверхностные сооружения находятся в рабочем состоянии.

Ствол шх. «Фланговая» пройден до горизонта 480 м. круглым сечением с бетонным креплением.

Диаметр - 4,5 м., площадь сечения в свету 15,89 м<sup>2</sup>.

Ствол оборудован двухклетевым подъемом с двухбарабанной подъемной машиной марки 2Ц-3,5х1,7 (клеть типа 21НВ2,0А.00.000) и лестничным отделением для выдачи

горной массы, спуска и подъема людей, материалов, оборудования и является вторым запасным механизированным выходом.

Предельная глубина подъема 480 м. В настоящее время ствол и основные поверхностные сооружения находятся в рабочем состоянии.

Ствол шах. «Новая» пройден до глубины 522 м. круглым сечением с бетонным креплением.

Диаметр ствола в свету 5,5 м., площадь сечения в свету 23,7 м<sup>2</sup>.

Ствол закреплен бетонной крепью, но не введен в эксплуатацию.

Краткая техническая характеристика существующих стволов шахт приведена в таблице 20.

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Стволы		
			Ствол шах. «Капитальная»	Ствол шах. «Фланговая»	Ствол шах. «Новая»
1	Состояние		В работе	В работе	Пройден, не работает
2	Диаметр ствола:				
	в свету	м	3,7×3,7	4,5	5,5
	в проходке	м	4,05×4,05	5,1	6,1
3	Форма сечения ствола:		прямоугольная	круглая	круглая
	в свету	м <sup>2</sup>	13,7	15,9	23,7
	в проходке	м <sup>2</sup>	16,4	20,4	29,2
4	Отметки устья ствола	м	296,25	286	286
5	Фактическая глубина проходки	м	480	480	522
6	Предельная глубина подъема	м	420	480	-
7	Подъемная машина		2Ц-3х1,5	2Ц-3,5х1,7	-
8	Электродвигатель:	-	АКН	АКН2-17-51-16	-
	- тип				
9	- мощность, кВт	кВт	250	500	-
10	- число оборотов, об/мин	об/мин	750	365	-
11	- количество двигателей	шт.	1	1	-
12	Тип подъема		клеть-клеть	клеть-клеть	-
13	Тип клетки		61НВ2,0А.00.000	21НВ2.0А.00.000	-
14	- вместимость	чел.	11	12	-
15	- грузоподъемность	т	4	4	-
16	Тип вагонетки		ВГ-1,2	ВГ-1,2	-
17	- вместимость	м <sup>3</sup>	1,2	1,2	-
18	- грузоподъемность	т	4	4	-
19	Противовес, масса	т	-	-	-

**Таблица 20.** Краткая техническая характеристика стволов шахт.

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

### **3.1.2 Проектные решения**

В соответствии с принятой схемой вскрытия и отработки запасов месторождения проектом ствол шахты «Фланговая» и ствол шахты «Капитальная» приняты главными выдачными трактами горной массы на поверхность.

Руда и порода от проходческих работ с горизонта (подэтажей) доставляется самоходным оборудованием до участковых рудоспусков (породоспусков) и перепускается на откаточный горизонт 480 м. С уровня ниже гор. 480 м. горная масса грузится в автосамосвалы PAUS PMKT-8000, Aramine T1601 (приложение 12) и доставляется к перегрузочным пунктам.

Для выдачи горной массы на поверхность, проектом предусмотрено использование выдачного комплекса ствола шх. «Фланговая» и ствола шх. «Капитальная».

Один породоспуск/рудоспуск (высота 3 м x ширина 2,5 м и длина 10 м) расположен на горизонте 420 для выдачи горной массы через ствол шахты "Капитальная" с ее транспортировкой аккумуляторными электровозами типа АРП 4,5 (2 единицы) в вагонетках вместимостью 1,2 м<sup>3</sup>. Загрузка вагонеток осуществляется по пневматическому желобу, расположенному вблизи околоствольного двора шахты "Капитальная".

Второй породоспуск/рудоспуск (высота 3 м x ширина 1,5 м и длина 11,5 м) расположен на горизонте 480 м. для выдачи горной массы через ствол шахты "Фланговая" с ее транспортировкой контактными электровозами типа 7 КР (2 в работе, 1 в резерве) для транспортировки на расстояние 800 м до шахтного ствола.

Третий породоспуск/рудоспуск (длина 3 м x ширина 1,5 м и длина 40 м) предназначен для обслуживания рудного тела 4, с перепуском горной массы на горизонт 480 для транспортировки до ствола шахты "Фланговая".

С использованием выдачных комплексов ств. шх. Фланговая и ств. шх. Капитальная в полной мере достигается целевой объем выдачи горной массы (руда + порода) который ориентировочно составляет 265-270 тыс. тонн в год.

### **3.1.3 Календарное планирование горных работ**

Данные этого раздела взяты на основании отчета об оценке минеральных ресурсов месторождения Аксу «Кварцитовые Горки» по состоянию на 2023 г выполненный SRK Consulting (Kazakhstan) Limited.

Целевой уровень объема добычи руды в рамках проекта горных работ составляет 215-220 тыс. тонн в год. Целевые объемы выдачи горной массы (руда + порода) составляют 265-270 тыс. тонн в год. Данный объем выдачи горной массы на поверхность был установлен в качестве предельного исходя из фактических показателей 2022 года (265 тыс. тонн).

При добычи руды в объеме 196 тонн в сутки из каждой камеры, получается, что для достижения целевого уровня добычи в любой момент времени в работе должны находиться не менее трех очистных участков. Показатель в 235 тонн в сутки используется для учета времени проведения других работ в цикле очистных работ, таких как БВР.

В таблице 21 приведена оценка производительности на забой/выемочную единицу.

Вид работ	Описание	Ед. изм.	Значение	
	Годовая производительность	тыс. т/год	220 000	
	Суточная производительность	тыс. т/сут	603	
	Сменная производительность	тыс. т/смена	301	
	Сред. по РТ1	т	7 009	
		длина, м	14,53	
1	Бурение скважин	Время бурения	п.м./смена	88
		метров на сред. выемочную единицу	т/п.м.	4,93
		Кол-во смен бурения	п.м./забой смена	1 422
				16,2
2	Заряжание	Расстояние между веерами	м	2
		Кол-во отпалок	шт.	7,3
		Кол-во смен на заряжание/отпалку		7
3	Уборка	Производительность	т/час	62
			т/смена	325
		Кол-во смен на уборку	смена	21,6
	Всего активных			44,7
	Процент уборки, %			48%
	Теоретическая долгосрочная производительность		тыс. т/смена	156,7
		Исходя из 1/3 активного времени	смена	14,0
	Общее количество смен на среднюю выемочную единицу			59,6
	Процент уборки, %			36%
	Теоретическая долгосрочная производительность		тыс. т/смена	118
			тыс. т/сут	235

**Таблица 21.** Оценка производительности на забой/выемочную единицу.

Календарный план отработки рудного тела 1 и рудного тела 4 показан в таблице 22.

Параметр	Ед. изм.	Всего	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Тоннаж по выемочным единицам (в целике)	тыс. т	1453	195	190	191	194	195	201	205	82
Содержание золота по выемочным единицам (в целике)	г/т	4,6	4,82	5,03	4,40	4,33	4,14	4,80	4,92	4,37
Тоннаж по выемочным единицам (экспл.)	тыс. т	1672	224	219	220	223	224	232	236	94
Потери по выемочным единицам	тыс. т	166	22	22	22	22	22	23	24	9
Добыча по выемочным единицам	тыс. т	1494	202	197	198	200	198	204	210	85
Золото	г	5996	845	861	758	755	710	851	894	322
Содержание по выемочным единицам (экспл.)	г/т	4	4,19	4,38	3,83	3,77	3,58	4,15	4,26	3,80
Тоннаж руды с проходки	тыс. т	92	5	19	19	13	18	11	7	-
Содержание в руде с проходки (экспл.)	г/т	4,3	5,62	4,87	5,13	4,72	5,02	4,99	4,01	-
<b>Тоннаж руды</b>	тыс. т	1586	207	216	217	213	216	215	217	85
<b>Экспл. содержание золота</b>	г/т	4,08	4,24	4,43	3,96	3,83	3,72	4,22	4,26	3,80
Порода с проходки	тыс. т	334	65	51	50	48	36	42	42	-
Всего добыто тонн	тыс. т	1921	272	267	267	261	252	258	259	85

\* - все значения округлены в целях отражения относительной точности оценки, суммы могут не совпадать в связи с округлением.

**Таблица 22.** Календарный план отработки рудного тела 1 + рудного тела 4.

График объемов добычи руды (Рудное тело 1 + Рудное тело 4), включая руду с проходки показан на рисунке 20.



**Рисунок 20.** График объемов добычи руды (Рудное тело 1 + Рудное тело 4), включая руду с проходки.

Общий объем горной массы (руда + порода) показан на рисунке 21.



**Рисунок 21.** Общий объем горной массы (руда + порода).

С учетом того, что разработка и согласование отчета SRK занимает продолжительное время, данные за 2023 год были исключены из таблицы 23 и рисунков 20-21.

### **3.2 Водоотлив**

#### **3.2.1 Существующее положение**

Шахтный водоотлив на руднике ступенчатый.

Откачка шахтной воды осуществляется водоотливными установками на горизонтах 420 м. и 480 м.

Главный водосборник организован на гор. 420 м. и оборудован двумя насосами ЦНС 300х480 (приложение 26).

Для выдачи воды на поверхность в стволе шх. Фланговая проложены два водоотливных става трубами диаметром 159 и 219 мм.

Водосборник на гор. 480 м. оборудован насосом марки BS 2400 (приложение 27).

В обрабатываемых горизонтах 560 м. и 580 м. вода откачивается насосом марки BS-2640 (приложение 28) на горизонт 540 м., далее вода с гор. 540 м. с применением насоса марки BS-2201 (приложение 29) перепускается на водосборник гор. 480 м.

С водосборника гор. 480 м вода подается на водосборник гор. 420 м. насосом марки BS-2400.

В настоящее время вся шахтная вода выдается по разработанной схеме рудника по стволу шх. «Фланговая».

Краткая техническая характеристика существующих водоотливных установок приведена ниже:

#### **ЦНС 300х480:**

В насосном агрегате насос ЦНС 300х480 оснащается электроприводом.

Привод насоса – трехфазный общепромышленного назначения асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором.

Типоразмер привода – асинхронный двигатель А4-400У-4МУЗ.

*Электроподключение ЦНС 300х480:*

- напряжение: 6000 В;

- ток: переменный;

- частота тока: 50 Гц.

Подача – 300 м<sup>3</sup>/час.

Напор – 480 м.

Мощность двигателя – 630 кВт.

Об/мин. – 1500.

Масса насоса – 2106 кг.

Патрубки насоса – Ду-200 мм.

Давление избыточное на входе насоса секционного ЦНС 300х480 до 3 кгс/см<sup>2</sup>.

Допускаемый кавитационный запас (ДКЗ) не более 5,5 м.

В насос устанавливается сальниковое уплотнение, пропитанное антифрикционным составом.

Детали проточной части выполняются из чугуна.

Уровень звука на расстоянии 1 м. от насосного агрегата – 110 дБа.

---

Центробежные насосы марок ЦНС выпускаются в климатическом исполнении и категории размещения – УХЛ4.

Габаритные размеры электроагрегата – 3590х1440х1435 мм.

**BS-2400:**

Мощность – 90 кВт.

Напряжение – 400 В.

Номинальный ток – 148 А.

Вес – 900-985 кг. (в зависимости от модели)

Макс. высота – 1180-1245 мм. (в зависимости от модели)

Макс. ширина – 770 мм.

Нагнетание Ø - 6-4 дюйма (в зависимости от модели)

Отверстия сетчатого фильтра – 10х10 мм.

Теплая жидкость, 70°C – нет.

Напор – от 51 до 195 м.

Подача – от 3,6 до 212,4 м<sup>3</sup>/час.

**BS-2640:**

Мощность – 5,6 кВт.

Напряжение – 400 В.

Номинальный ток – 11 А.

Вес – 50 кг.

Макс. высота – 725 мм.

Макс. ширина – 286 мм.

Нагнетание Ø - 4-3 дюйма (в зависимости от модели)

Отверстия сетчатого фильтра – 10 мм.

Теплая жидкость, 70°C – да.

Напор – до 45 м.

Подача – до 133 м<sup>3</sup>/час.

Максимальная величина твердых частиц – 18х8 мм.

**BS-2201:**

Мощность – 37 кВт.

Напряжение – 400 В.

Номинальный ток – 65 А.

Вес – 240 кг.

Макс. высота – 1050 мм.

Макс. ширина – 430 мм.

Нагнетание Ø - 4 дюйма.

Отверстия сетчатого фильтра – 10х10 мм.

Теплая жидкость, 70°C – нет.

Напор – до 138 м.

Подача – до 787 м<sup>3</sup>/час.

### 3.2.2 Проектные решения

Гидрогеологические условия месторождения «Кварцитовые Горки» изучены довольно детально.

Отдельные водоносные разломы прослеживаются в подземных выработках и скважинах до глубины 600-660 м. Фактические суммарные водопритоки на гор. 360-420 м. не превышали 65-70 м<sup>3</sup>/час.

Прогнозные водопритоки на горизонте 740 м., рассчитанные исходя из фактических данных на верхних горизонтах, максимально составят 78-84 м<sup>3</sup>/час.

Максимальный водопристок по руднику, с учетом расхода на бурение и пылеподавление составит – 108 м<sup>3</sup>/час.

По «Правилам обеспечения промышленной безопасности...» производительность рабочих насосов водоотливных установок должна обеспечить откачку притока не более чем за 20 ч.:

$$Q_n = \frac{108 \cdot 24}{20} = 129,6, \text{ м}^3/\text{час.}$$

Проектом предусмотрен ступенчатый водоотлив с использованием существующей схемы водоотлива и строительство двух насосных камер: насосная камера на гор. 580 м. (вентиляционный штрек) и насосная камера на доставочном штреке гор. 640 м.

Проектом предусмотрено пробуривание скважин в количестве 3 шт. для сбойки с гор. 480 м. с целью перепуска руды с водосборников насосной камеры на гор. 580 м.

Проектом предусмотрено устройство водосборника и илоотстойника на каждом доставочном штреке ниже гор. 580 м.

#### Рудное тело I

Вода Северного и Южного участка по мере проходки проектируемых выработок перепускается в водосборники на доставочных штреках, далее вода с применением насосов BS-2640 перепускается по наклонному съезду (север), далее через ВХВ на гор. 580 м. в водосборники проектируемой насосной камеры гор. 580 м.

Далее вода по пробуренным скважинам перепускается на гор. 480 м. с применением насоса ЦНС 180x170 (приложение 30) и потом с использованием существующей схемы водоотлива выдается на поверхность в существующий пруд-испаритель.

Откачка воды будет происходить ступенчато по мере проходки доставочных штреков и отработки запасов рудного тела I.

При достижении отметки гор. 640 м. и проходки доставочного штрека проектом предусмотрено устройство насосной камеры, на водосборники которой с нижележащих проектируемых выработок вода будет перепускаться с водосборников доставочных штреков по наклонному съезду (север) и ВХВ. Далее вода с водосборников насосной камеры гор. 640 м. насосом ЦНС 180-170 по наклонному съезду и ВХВ будет перекачиваться на гор. 580 м. и далее по существующей схеме водоотлива.

В водосборнике на доставочной штреке гор. 740 м. проектом предусмотрено устройство насосов BS-2400 в количестве 2 шт.

#### Рудное тело 4

На проектируемых доставочных штрека проектом предусмотрено устройство водосборников, с которых вода будет перепускаться на существующий водосборник гор. 480 м. и далее по существующей схеме водоотлива.

С гор. 480 м. вода, по трубам диаметром 159 мм., проложенным по гор. 480 м. и по стволу шх. Фланговая перекачивается в водосборники гор. 420 м. и насосной установкой откачивается на поверхность в существующий пруд-испаритель.

Для откачки воды из зумпфа ствола шх. Фланговая проектом предусматривается автоматизированная насосная установка, состоящая из двух насосов ЦНС 38х44 (приложение 31), которые устанавливаются в околоствольном дворе гор. 480 м., подача воды 38 м<sup>3</sup>/ч., вода откачивается на гор. 420 м. и сбрасывается в водосборники существующей насосной станции главного водоотлива гор. 420 м., расположенной у ствола шх. Фланговая.

Затем шахтная вода по трубопроводу диаметром 159 мм., проложенному по стволу шх. Фланговая, главной насосной станцией гор. 420 м. откачивается на поверхность.

Шахтная вода на поверхность в существующий пруд-испаритель откачивается по двум трубопроводам, проложенным в стволе, один из которых основной, другой резервный.

Для предотвращения обратного потока воды на нагнетательных трубопроводах предусматривается установка обратных клапанов.

Насосные камеры располагаются на гор. 580 м. (вентиляционный штрек) и на доставочном штреке гор. 640 м. В каждой насосной камере устанавливаются три насоса ЦНС 180х170 (1-рабочий, 1-резервный и 1-в ремонте), производительностью 180 м<sup>3</sup>/ч с напором 170 м.

Управление насосами предусматривается в местном (ремонтном) и автоматическом режимах.

Местное управление осуществляется кнопками, расположенными непосредственно возле механизмов.

Автоматизация водоотливных установок осуществляется с помощью аппаратуры автоматизации водоотливных установок ВАВ и обеспечивает:

- пуск и остановку насосов по импульсу, в зависимости от уровня воды в водосборнике;
- очередность включения в работу или отключения одного, или нескольких насосных агрегатов и сигнализацию при нарушениях их работы;
- контроль за режимом работы;
- остановку неисправного насосного агрегата;
- гидравлическую и электрическую защиты;
- переключение с автоматического режима на ручное управление.

Для выполнения ремонтных работ в насосных камерах предусмотрены кран подвесной ручной однобалочный, грузоподъемность 2 т., пролет 3 м., высота подъема 3 м. и таль ручная грузоподъемностью 1 т., высота подъема 6 м.

Технические характеристики проектируемых водоотливных установок приведены ниже:

**ЦНС 180х170:**

Число ступеней – 4 шт.

Подача – 180 м<sup>3</sup>/час.

Напор – 170 м.

Тип двигателя – АИР 280М4.

Мощность двигателя – 132 кВт.

Об/мин. – 1500.

Допускаемый кавитационный запас (ДКЗ) не более 5,5 м.

Диаметр всасывающего патрубка – 150 мм.

Диаметр нагнетательного патрубка – 150 мм.

Габаритные размеры насоса – 1335х690х715 мм.

Масса насоса – 849 кг.

Габаритные размеры агрегата – 2310х835х985 мм.

Масса агрегата – 1611 кг.

**ЦНС 38х44:**

Подача – 38 м<sup>3</sup>/час.

Напор – 44 м.

Тип двигателя – АИР 132М2.

Мощность двигателя – 11 кВт.

Об/мин. – 3000.

Допускаемый кавитационный запас (ДКЗ) не более 3,6 м.

Диаметр патрубков – вход 80 мм., выход 80 мм.

Габаритные размеры агрегата – 1350х440х557 мм.

Масса насоса – 191 кг.

Масса агрегата – 329 кг.

*Технические характеристики насосов BS-2400/2640 указаны выше по тексту.*

Каждый насосный агрегат должен быть снабжен отдельным всасывающим трубопроводом и оборудован задвижкой, обратным клапаном, манометром и вакуумметром на всасывающих патрубках.

Диаметр нагнетательного трубопровода рассчитан на полную производительность насоса ЦНС 180-170 по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{Q}{900 \cdot \pi \cdot V}}, \text{ м,}$$

где Q – производительность насоса, м<sup>3</sup>/ч;

D – внутренний диаметр трубопровода, м;

V – скорость движения воды по трубопроводу, м/с.

При скорости движения воды в нагнетательных трубопроводах не более 3 м/с (принято 2,5 м/с), расчетное их значение составляет 0,159 м., принята труба Ø 159 мм.

$$D = \sqrt{\frac{180}{900 \cdot 3.14 \cdot 2.5}} = 0,159 \text{ м.}$$

### 3.3 Воздухоснабжение

Снабжение сжатым воздухом предусматривается от поверхностной компрессорной станции, в отдельно стоящем здании, расположенной на промплощадке шх. «Фланговая».

Потребное количество сжатого воздуха для нужд рудника составляет 39,2 м<sup>3</sup>/мин и обеспечивается работой одного винтового компрессора.

Расчет потребности сжатого воздуха приведен в таблице 23.

Наименование потребителей	Кол., шт.	Расход на единицу оборудования, м <sup>3</sup> /мин	Кэ	Ку	Общий расход, м <sup>3</sup> /мин
Очистные работы					
Буровые станки БП-100Н	1	7	0,9	1,1	7,0
Зарядчики РПЗ-06 (ЗП-25)	1	8,0	0,3	1,1	2,6
Итого					9,6
С учетом потерь на не плотности и неучтенные потребители $9,6 \times 1,2 \times 1,1 = 12,7$ м <sup>3</sup> /мин					
Горнопроходческие работы					
Перфоратор ручной ПР-30	2	3,5	0,6	1,1	5,1
Перфоратор ручной ПП-63	2	4,5	0,6	1,1	4,8
Перфоратор телескопный ПТ-48А	2	3,5	0,6	1,1	5,0
Комплекс для крепления выработок МНБ-1,8 или БУК-3	1	8	0,3	1,1	2,6
Зарядчики РПЗ-06 (ЗП-2)	1	8	0,3	1,1	2,6
Итого					20,1
С учетом потерь на не плотности и неучтенные потребители $20,1 \times 1,2 \times 1,1 = 26,5$ м <sup>3</sup> /мин.					
Всего на очистные и подготовительные работы: $12,7 + 26,5 = 39,2$ м <sup>3</sup> /мин.					

**Таблица 23.** Расчет потребности сжатого воздуха

Для обеспечения сжатым воздухом потребителей приняты 2 винтовых компрессора типа ВВ50/8, производительностью по 50 м<sup>3</sup>/мин с мощностью электродвигателя 315 кВт, из которых один рабочий, один - резервный (концерн УКРРОСметалл).

Подача сжатого воздуха подземным потребителям предусматривается от компрессорной станции по трубопроводу диаметром 325 мм. Трубопровод предусматривается проложить по стволу шахты «Фланговая» до горизонтов 420 м и 480 м, и далее по горизонтальным выработкам и наклонному съезду до рабочих мест. Подача сжатого воздуха в сеть выработок горизонтов 420 – 740 м. осуществляется по трубам, проложенным в соединительных и транспортно-доставочных штреках, ортах.

### 3.4 Водоснабжение

Для снабжения водой горных выработок используется осветленная вода от резервуара рудника в количестве 6,3 м<sup>3</sup>/час, подается по стволу шх. «Капитальная» далее по

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки»  
подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

восстающим (техническим скважинам) до рабочих горизонтов. По стволу проложен трубопровод, диаметром 200мм. Для гашения избыточного напора, на подающем трубопроводе, в пределах околоствольных дворов и в районе сбойки скважины с доставочной выработкой, устанавливаются редуцирующие клапаны. Подача воды в сеть выработок осуществляется по трубам, проложенным в соединительном и транспортно-доставочном штреках. Диаметр трубы 108мм, в откаточных ортах и сбоях диаметр - 89мм.

Подземный водопровод используется и для целей пожаротушения.

Расход воды на технологические нужды приведен в таблице 24.

Наименование оборудования	Кол., шт.	Расход воды на единицу, л/ч	Коэф. одновременности	Коэф. износа	Общий расход, л/ч
Самоходные буровые установки SANDVIK DL210-5	1	1200	0,7	1,2	1008
Перфоратор ручной ПП-63В	1	360	0,7	1,1	277,2
Перфоратор телескопный ПТ-48А	1	360	0,7	1,1	277,2
Перфоратор ручной ПР-30	1	360	0,7	1,15	554,4
Самоходные буровые каретки SANDVIK DD210-V	1	1200	0,7	1,1	1008
Буровой станок БП-100Н	1	900	0,7	1,2	756
Оросители	3	480	0,5	1,1	792
Туманообразователи	3	480	0,5	1,1	792
Итого					5464,8
Итого с учетом потерь на неучтенные расходы					6284,5 (6,3 м <sup>3</sup> /ч)

**Таблица 24.** Расчет расхода воды на технологические нужды

Источником питьевой воды является действующая система водоснабжения поселка Аксу. Производственные нужды рудника обеспечиваются трубопроводом, подающим воду из водохранилища на реке Аксу.

Забор воды осуществляется согласно разрешению на специальное водопользование № KZ76VTE00186422 Серия Есиль 04-А-72/23 от 05.07.2023 г.

Орган выдавший разрешение: Республиканское государственное учреждение «Есильская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов Комитета по водным ресурсам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан».

Разрешения на специальное водопользование см. приложение 6.

### 3.5 Электроснабжение

Раздел электроснабжение и силовое оборудование выполнен в соответствии со следующими нормативными документами:

- инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений СНИП РК 1.02-01-2007;

- правилами устройства электроустановок (ПУЭ);

- правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Питание высоковольтных потребителей и трансформаторных подстанций 6/0,4кВ на промплощадке шахты «Фланговая» и в подземной части рудника осуществляется от проектируемых распределительных пунктов 6кВ. Для питания низковольтных приемников используется напряжение 0,4кВ с заземленной нейтралью трансформаторов на поверхности, с изолированной нейтралью - в подземных выработках.

#### Характеристика потребителей электроэнергии

Основными потребителями электроэнергии на поверхности являются шахтные подъемы, вентиляторная установка, компрессорная, объекты вспомогательных служб и другие установки, характерные для месторождений с подземным способом отработки.

К основным подземным потребителям относятся:

- Насосная камера на гор. 580 м. с насосами ЦНС-180-170;
- Насосная камера на гор. 640 м. с насосами ЦНС-180-170;
- Механизмы очистных и проходческих добычных работ, камерных выработок, электровозная откатка по горизонту 480 м., освещение.

Все технологические нагрузки в отношении обеспечения надежности электроснабжения разделяются по категориям. К потребителям первой категории относятся насосы главного водоотлива, вентиляторная установка, шахтные подъемы.

Остальные потребители, в основном, относятся ко второй категории, кроме объектов вспомогательного назначения, относящихся к третьей категории.

На промплощадке шахты «Фланговая» размещены распределительный пункт 6кВ и КТП №1-2×1000кВА, расположенный в блочно-модульном здании. Распределительный пункт 6кВ шахты «Фланговая» запитан по одной линии ВЛ-6кВ от РУ-6кВ существующей ПС-35/6кВ «Аксу», второе питание осуществляется от существующих сетей 6кВ.

#### Электроснабжение подземных потребителей.

Электроснабжение предусматривается от существующих РП-6кВ шх. «Капитальная» (Южный участок) и от РП-6 шх. «Фланговая» (Северный участок), расположенных на промплощадках шх. «Капитальная» и шх. «Фланговая» по кабельным линиям 6кВ, проложенных на поверхности – в земле в траншеях, вертикально – по стволам шх. «Капитальная» и шх. «Фланговая».

У стволов шх. «Капитальная» и шх. «Фланговая» предусматриваются РУ-6кВ.

От РУ-6кВ запитаны насосы ЦНС 180-170 насосных камер на гор. 580 м. и 640 м. и передвижные подстанции.

Передвижные подстанции перемещаются по мере отработки месторождения по горизонтам.

Однолинейная схема электроснабжения приведена на чертеже № 01-2023/03-Г лист 32.

Сети 6кВ выполняется кабелями марки ЦААШву по поверхности и горизонтальным выработкам, ЦАСПн – вертикально по стволу.

Передвижные подстанции ПУПП горизонтов присоединяются бронированными кабелями с проволочной или ленточной броней.

Сети 0,4кВ к токоприемникам выполняются бронированными кабелями. Передвижные машины и механизмы подключаются гибкими экранированными кабелями.

Все кабели приняты с алюминиевыми и медными жилами с оболочкой и защитным покровом, не распространяющими горение.

Принципиальные схемы электроснабжения подземных потребителей на напряжении 6кВ разработаны на период достижения полной проектной производительности рудника.

В подземных выработках для перераспределения электроэнергии используются рудничные фидерные выключатели типа ВРН-200.

В качестве пусковой аппаратуры применяются рудничные пускатели типа ПРН, для реверсивных двигателей и двигателей малой мощности, устанавливаемых в камерах и околоствольных дворах, - магнитные пускатели общепромышленного исполнения (степень защиты IP54).

Освещение подземных выработок, камер принимается рудничными светильниками типа НСР с энергосберегающими лампами. Питание рабочего освещения на напряжении 127В выполняется от комплектных рудничных агрегатов АОШ-051. Ремонтное освещение на напряжении 36В выполняется от трансформаторов ОСОВ-0,25. Осветительная сеть выполняется кабелем марки ВВГ, а в складе ВВ – кабелем КГЭШ.

Для общего освещения горизонтальных подземных выработок предусматривается установка светильников типа СШЛ-1.03 и СШЛ-2.03. В светильниках СШЛ применяются люминесцентные, энергосберегающие лампы марки СКЛЭН-15А, мощностью 15Вт.

Подземный электровозный транспорт питается от тяговой сети на напряжении 250В выпрямленного тока. Для питания контактной сети предусматривается установка подстанций типа КТСШВП250.

Подстанции размещаются в камерах УТП размещение которых показаны на чертежах № 01-2023/03-Г листы 4, 5, 8, и 11.

Контактная сеть выполняется проводом марки МФ-100.

Для защиты обслуживающего персонала и оборудования металлические оболочки кабелей, броня, кабельная арматура, корпуса аппаратов постоянного тока, металлическая арматура для установки ВАРПов заземлены на тяговый рельс металлической полосой.

На транспортном уклоне предусмотрена откатка руды дизельным самоходным транспортом.

#### Качество, учет и измерение электроэнергии

К показателям качества электроэнергии относятся: отклонения частоты, отклонения напряжения, коэффициент несимметрии напряжения, коэффициент несинусоидальности.

Нормы на перечисленные показатели установлены ГОСТ 13109-97 “Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения”.

Контроль показателей качества должен производиться потребителем на границе раздела балансовой принадлежности сетей, с целью проверки соответствия фактических значений показателей качества электроэнергии к допустимым значениям.

#### Организация эксплуатации электроустановок

Служба эксплуатации на руднике представлена цехом сетей и подстанций (служба энергохозяйства), который обслуживает первичные сети 6кВ, релейную защиту и контур заземления. Сторону 0,4кВ обслуживает эксплуатационный персонал.

Мелкий ремонт производится силами самой службы энергохозяйства, крупный - сторонними организациями, в зависимости от сложности работ.

Обслуживание и эксплуатация вновь устанавливаемого оборудования осуществляется имеющейся на руднике службой энергохозяйства.

#### Охрана труда

Вопросы безопасных условий труда в электротехнических помещениях при обслуживании и ремонте электрооборудования решены в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами устройства электроустановок», «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Для защиты от попадания обслуживающего персонала под опасное для жизни напряжение предусматривается заземление всех металлических нетоковедущих частей электрооборудования.

В подземных выработках сеть заземления представляет собой общую сеть, состоящую из главных и местных заземлителей, металлических оболочек и четвертых жил кабелей, а также контуров из стальной полосы. Главные заземлители располагаются в зумпфах шахт и водосборниках главных водоотливов, местные - у каждого осветительного и силового пунктов в водоотводных канавах. Сопротивление общего заземляющего устройства в подземном руднике – не более 2 Ом.

Кабели применяются с алюминиевыми и медными жилами с оболочкой и защитным покровом, не распространяющими горение.

Все отходящие линии 6кВ оборудуются максимальной токовой защитой от замыкания на землю.

В сетях 380В и 127В подземных выработок предусматривается защитное отключение от утечек тока на землю.

#### Противопожарные мероприятия в электротехнических помещениях

Для обеспечения пожарной безопасности все силовые и осветительные трансформаторы, выключатели в камерах РУ-6кВ подземного рудника приняты сухими, исключающими возникновение загорания.

Помещения щитовых 0,4кВ, распределительных устройств 6кВ, комплектных трансформаторных подстанций с сухими трансформаторами относятся к категории Г.

В помещениях щитовых 0,4кВ, РУ-6кВ, ТП с сухими трансформаторами предусматривается пожарная сигнализация.

Кабели применяются с алюминиевыми и медными жилами с оболочкой и защитным покровом, не распространяющими горение.

В помещениях РУ-6кВ и трансформаторных подстанций предусмотрена вентиляция, обеспечивающая отвод выделяемого тепла и газов с тем, чтобы нагрев оборудования не превышал максимально допустимого значения.

На подстанциях предусмотрен комплектный набор противопожарного инвентаря и материалов.

Тушение пожара предусматривается пожарной службой, после снятия напряжения выездными аварийными бригадами.

### **3.5.1 Связь и сигнализация**

Данным разделом проекта предусматриваются следующие виды связи:

- административно-хозяйственная телефонная связь;
- диспетчерская телефонная связь;
- радиотрансляционное оповещение;
- подземная радиосвязь и аварийная сигнализация;
- автоматическая пожарная сигнализация и запуск системы автоматического пожаротушения.

Организация административно-хозяйственной и диспетчерской телефонной связи осуществляется от существующей на обогатительной фабрике.

На всех объектах наземного и подземного комплекса предусмотрено размещение телефонных аппаратов системы АТС, причем на подземном комплексе – шахтного исполнения, в машинном зале вентиляторной – в шумоизолированной кабине через приставку дублирования сигнала вызова.

Оперативно-диспетчерская телефонная связь предусмотрена на базе аналоговой, цифровой телефонии через АТС модульного типа «Регион-120ХТ». Станция позволяет использовать ее для проведения селекторных совещаний, в том числе и по громкой связи с подключением и отключением любых абонентов. Рабочая конфигурация станции программируется пользователем с любого центрального пульта, в качестве которого, применяются системные телефонные аппараты Регион-Ц с консолями расширения Регион-К.

Системные телефонные аппараты предусмотрены в помещениях администрации, операторских и у мастеров. Электропитание АТС предусмотрено через источник бесперебойного питания.

Радиотрансляция передач и распорядительно-поисковая связь предусмотрена через усилитель проводного вещания РАМ-360, с размещением в помещении диспетчера и сеть рупорных и абонентских громкоговорителей.

Для связи самоходного оборудования и технического персонала подземного комплекса с диспетчером предусмотрена система радиосвязи и аварийного оповещения на базе аппаратуры «Талнах».

В состав аппаратуры на поверхности входят базовый объединительно-распределительный блок, базовый контроллер систем диагностики, базовый контроллер оповещения об аварии, транковый контроллер, ретранслятор, базовый сервер диагностики и позиционирования, рабочие станции горного диспетчера и связиста, базовая радиостанция; радиочастотный излучающий кабель.

На подземном руднике в состав аппаратуры входят: мобильные радиостанции технического персонала и радиостанции, установленные на самоходном оборудовании; приемники аварийной сигнализации, вмонтированные в шахтерские светильники; искрозащитный барьер, излучающий кабель с прокладкой по подземным выработкам, линейные усилители для компенсации затухания радиосигналов, блоки питания для линейных компонентов системы, пассивные ответвители для подключения кабелей в боковые тоннели, коммутационные блоки для монтажа и соединения отрезков излучающего кабеля, согласующие оконечные устройства. Базовая аппаратура размещается в помещении диспетчера. Для аварийного оповещения подземного рудника в шахтерские светильники вмонтированы приемники, через которые принимаются аварийные сигналы, передаваемые диспетчером.

Пожарная сигнализация выполнена согласно СН РК 2.02-11-2002. Пожароопасные объекты оборудуются системой автоматической пожарной сигнализации.

Маслостанции в зданиях вентиляторных установок и подъемных машин, устья всех стволов и лифтовых восстающих (устья); подземные камеры распределительных пунктов, горюче - смазочных материалов и пунктов обслуживания самоходной техники оборудуются сетью автоматического порошкового пожаротушения. Запуск систем автоматического пожаротушения происходит от срабатывания системы автоматической пожарной сигнализации. В качестве приборов контроля и управления системой порошкового пожаротушения приняты приборы, в схемах которых заложена задержка на время для эвакуации людей из помещения, подключение световых табло: «Порошок! Уходи», «Порошок! Не входи» и «Автоматика отключена». Срабатывание порошковых модулей происходит только при блокировке входных групп. Сети пожарной сигнализации выполняются сигнальным кабелем КСВВ-2×0,5, в энергетических помещениях – экранированным КСВЭВ-2×0,5. Сигналы тревог выводятся на пульт диспетчера и дублируются через комплексные телефонные сети на пождепо.

Электропитание приборов связи и пожарной сигнализации предусматривается по первой категории энергоснабжения, в качестве резервного источника используются встроенные в корпус аккумуляторные батареи.

### **3.6 Антикоррозийная защита**

Серийное изготавливаемое горно-шахтное оборудование поступит на рудник с соответствующим антикоррозийным покрытием. В процессе эксплуатации оборудования защитные слои (окраска) нарушаются и для предотвращения коррозии на них необходимо повторно наносить защитное покрытие.

В шахтных условиях, кроме оборудования и инструментов, окрашенных заводами, применяются различные металлоконструкции, шахтная армировка, нестандартизированное оборудование, трубопроводы и арматура.

Для предохранения от коррозии поверхность таких изделий также покрывается масляно-лаковыми красками или специальным покрытием при этом, перед нанесением защитных красок, покрываемые поверхности подлежат тщательной подготовке в соответствии с ТУ применяемых покрытий.

Покрyтия должна быть водонепроницаемые, хорошо прилипать к основе, сохранять стабильность в условиях коррозионной среды (химическая стойкость), не размягчаться, не стекать, не оказывать коррозионного действия на металл, обладать механической прочностью и быть экономичными.

По воздействию на металлические изделия окружающая среда подземного рудника в соответствии со СНиП 2.03.11-85 относится к средне агрессивной. В этом случае для защиты от коррозии применяются лакокрасочные материалы перхлорвиниловые, на сополимерах винилхлорида, полиуретановые, эпоксидные и полистирольные. Для трубопроводов, на которых невозможна конденсация влаги (воздухопровод) возможно применение густотертых масляных красок по железному сурику на олифе «аксоль» или грунтовкам.

Для окрашивания металлоконструкции в шахте рекомендуется использовать антикоррозийную краску марки «Антикор Спринт».

Средне годовой расход по антикоррозийной краске представлен в таблице 26.

Более-подробно информация приводится в СНиП 2.03.11-85, стр. 40.

В окраске оборудования должны преобладать светлые, приятные для глаза тона и яркие, бросающиеся в глаза предупреждения. При этом необходимо руководствоваться ГОСТ 12.4.026-76 «Света сигнальные и звуки безопасности». ГОСТ 14202-69 «Трубопроводы промышленных предприятий (опознавательная окраска)» и СНиП 181-70 «Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий».

Для условий месторождения «Кварцитовые Горки» рекомендуются в окраске оборудования и трубопроводов использовать следующие тона: перфораторы, вентиляторы местного проветривания – желтый; электровозы – синий с красной полосой по бортам; погрузмашины; водопровод, трубы водоотлива – зеленый; трубопровод сжатого воздуха – синий (голубой); предохранительные решетки, двери, противопожарный трубопровод, предупреждающие надписи – красный; стволовая армировка – черный цвет.

Опознавательную окраску трубопроводов допускается выполнять сплошной по всей поверхности коммуникаций или отдельными участками, наносимыми на основную краску.

Производственная эстетика оказывает существенное влияние на производительность и культуру труда, сокращает производственный травматизм и улучшает качество продукции. Поэтому необходимо соблюдать чистоту в действующих горных выработках, в поверхностных зданиях и сооружениях, т.е. на любом рабочем месте.

Все сооружения рудника, включая и подземные (околоствольные дворы, камеры и основные выработки), должны быть хорошо побелены, окрашены, освещены и прибраны.

Не допускается загромождения проездов и проходов, резервное оборудование должно храниться в специально отведенном месте.

№ п/п	Наименование краски	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	Антикор Спринт желтый цвет, л.	40	40	40	40	40	40	40	40	40

2	Антикор Спринт синий цвет, л.	40	40	40	40	40	40	40	40	40
3	Антикор Спринт красный цвет, л.	40	40	40	40	40	40	40	40	40
4	Антикор Спринт зеленый цвет, л.	40	40	40	40	40	40	40	40	40
5	Антикор Спринт черный цвет, л.	40	40	40	40	40	40	40	40	40

**Таблица 25.** Среднегодовой расход красок.

#### 4 УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ, ОРГАНИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА

Режим работы предприятия, следующий:

- на подземных работах круглогодичный в 2 смены по 10 часов с двухчасовым перерывом между сменами;
- на подземных работах круглогодичный в 2 смены по 11 часов перерыв между сменами 1 час;
- на поверхностных работах круглогодичный в 2 смены по 12 часов.
- на поверхностных работах круглогодичный в 2 смены по 11 часов.
- на поверхностных работах 5-ти дневка по 8 часов.

На проекте работа основана:

- на вахтовом методе для приезжих по 15/16 календарных дней;
- для местных работников смена 15/16;
- смена 7/7, (7 дней дневная смена, 7 дней выходных, 7 дней ночная смена и т.д.)
- смена 2/2 (1 день, 2 ночь, 3,4 выходные)
- смена 7/7 только дневная;

Численность 1 и 2 вахты составляет 564 человека, (смена 15/16).

Для размещения (проживания) трудящихся вахты имеется административно-бытовое здание (общежитие) на 100 человек. Оно занимает одноэтажное капитальное здание с централизованным электроснабжением, водоснабжением, отоплением. Уборная наружная и внутренняя. На пром. площадке шах. Капитальная имеется столовая на 32 посадочных мест, пункт приема пищи на 48 посадочных мест, на территории АЗИФ пункт приема пищи на 24 посадочных мест. Медпункты находятся на промлощадке шах. Капитальная, и на территории АЗИФ. Имеются раздевалки, душевые, а также все другие необходимые для жизни и отдыха трудящихся службы.

Данное АБК находится на расстоянии в 300 м. от промплощадки шахты «Капитальная», где в настоящее время ведутся горные работы, указанное расстояние трудящиеся преодолевают на автобусе.

Условия труда подземных рабочих рудника соответствуют существующим нормативным требованиям в части спецодежды, освещения рабочих мест, вентиляции, борьбы с пылью и др. Технологическое оборудование в очистных и проходческих забоях, на транспорте заводского изготовления и соответствует существующим стандартам.

Для управления горным производством имеется соответствующий штат сотрудников, работа которых организована в двух зданиях АБК. Одноэтажное здание и двухэтажное здание с достаточным количеством помещений и площадей. Здания находятся в удовлетворительном состоянии на пром. площадке шх. Капитальная.

Штатное расписание приведено в таблице 26.

Должность/профессия	Кол.	Место работы	Категория сотрудников
<b>Управление персоналом</b>			
HR бизнес-партнер	1	Аксу КГ	Специалисты
Старший специалист	1	Аксу КГ	Специалисты
<b>Отдел по кадровому администрированию</b>			
Старший специалист	1	Аксу КГ	Специалисты
Специалист по кадрам	3	Аксу КГ	Специалисты
<b>Отдел по транспортной безопасности</b>			
Ведущий специалист по транспортной безопасности	2	Аксу КГ	Специалисты
<b>Отдел по промышленной безопасности и охране труда</b>			
Начальник отдела	2	Аксу КГ	Руководители
Инженер по безопасности и охране труда	2	Аксу КГ	Специалисты
Инженер по безопасности и охране труда	1	Пром. зона №5	Специалисты
Инструктор производственного обучения	2	Аксу КГ	Специалисты
<b>Отдел по оптимизации системы управления пром. безопасности и охраны труда</b>			
Главный специалист	2	Аксу КГ	Специалисты
Специалист	2	Аксу КГ	Специалисты
<b>Отдел промышленной гигиены</b>			
Специалист по промышленной гигиене	2	Аксу КГ	Специалисты
<b>Отдел по производственным вопросам ООС</b>			
Инженер-эколог	2	Аксу КГ	Специалисты
<b>Отдел безопасности</b>			
Начальник отдела	2	Аксу КГ	Руководители
Старший оператор видеозаписи	2	Аксу КГ	Специалисты
Оператор видеозаписи	8	Аксу КГ	Специалисты

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

Специалист по пропускному режиму	2	Аксу КГ	Специалисты
Старший специалист	2	Аксу КГ	Специалисты
Старший специалист	2	Аксу КГ	Специалисты
Специалист	10	Аксу КГ	Специалисты
Специалист	2	Аксу КГ	Специалисты
<b>Отдел контроля качества</b>			
Начальник отдела	1	Аксу КГ	Руководители
Мастер контрольный	2	Аксу КГ	Специалисты
Технолог контроля качества	2	Аксу КГ	Специалисты
Весовщик (контролер)	4	Аксу КГ	Рабочие
Пробоотборщик (разделка и обработка проб)	9	Аксу КГ	Рабочие
Контролер продукции обогащения	20	Аксу КГ	Рабочие
Контролер продукции цветной металлургии	2	Аксу КГ	Рабочие
Лаборант пробирного анализа	2	Аксу КГ	Рабочие
<b>Пробирно-аналитическая лаборатория</b>			
Начальник лаборатории	1	Аксу КГ	Руководители
Инженер - лаборант	2	Аксу КГ	Специалисты
Лаборант пробирного анализа	22	Аксу КГ	Рабочие
<b>Производственно-технический отдел</b>			
Начальник отдела	2	Аксу КГ	Руководители
Ведущий инженер по планированию горных работ	2	Аксу КГ	Специалисты
Инженер по буровзрывным работам	1	Аксу КГ	Специалисты
Инженер по нормированию	1	Аксу КГ	Специалисты
<b>Диспетчерская</b>			
Диспетчер	4	Аксу КГ	Специалисты
Диспетчер по выдаче путевых листов и отчетности	2	Аксу КГ	Специалисты
<b>Горно-обогащительный комплекс Аксу</b>			
Заместитель директора ГОК	1	Аксу КГ	Руководители
<b>Административно-хозяйственный участок Аксу</b>			
Координатор по организации поездок	1	Аксу КГ	Специалисты
Супервайзер	2	Аксу КГ	Специалисты
Старший специалист	2	Аксу КГ	Специалисты
Ресепшионист	1	Аксу КГ	Специалисты
<b>Маркшейдерский отдел</b>			
Старший маркшейдер	2	Аксу КГ	Руководители
Участковый маркшейдер	4	Аксу КГ	Специалисты
Горнорабочий на маркшейдерских работах	4	Аксу КГ	Рабочие

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки»  
подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

<b>Отдел эксплуатационной геологии</b>			
Старший геолог	2	Аксу КГ	Руководители
Геолог по подсчету ресурсов	2	Аксу КГ	Специалисты
Участковый геолог	4	Аксу КГ	Специалисты
Горнорабочий на геологических работах	4	Аксу КГ	Рабочие
Машинист буровой установки (алмазного бурения)	4	Аксу КГ	Рабочие
Машинист буровой установки (алмазного бурения) помощник	4	Аксу КГ	Рабочие
<b>Автотранспортный участок</b>			
Заместитель начальника участка	2	Аксу КГ	Руководители
Мастер	2	Аксу КГ	Специалисты
Механик по контролю и выпуску на линию ТС	2	Аксу КГ	Специалисты
Водитель автомобиля (легкового)	4	Аксу КГ	Рабочие
Водитель автомобиля (легкового)	1	Пром. зона №5	Рабочие
Водитель автомобиля (ГАЗель)	1	Аксу КГ	Рабочие
Водитель автомобиля (ПАЗ)	8	Аксу КГ	Рабочие
Водитель автомобиля (ПАЗ)	1	Пром. зона №5	Рабочие
Водитель автомобиля (КамАЗ)	6	Аксу КГ	Рабочие
Водитель автомобиля (самосвала)	19	Аксу КГ	Рабочие
Водитель автомобиля (самосвала)	1	Пром. зона №5	Рабочие
Водитель автомобиля (грузового)	2	Аксу КГ	Рабочие
Машинист крана автомобильного	4	Аксу КГ	Рабочие
Машинист автогрейдера	2	Аксу КГ	Рабочие
Водитель автомобиля (УАЗ)	4	Аксу КГ	Рабочие
Водитель автомобиля (ГАЗ)	1	Аксу КГ	Рабочие
Водитель автомобиля (топливозаправщика)	2	Аксу КГ	Рабочие
Машинист вилочного погрузчика	1	Аксу КГ	Рабочие
Машинист вилочного погрузчика	2	Пром. зона №5	Рабочие
Тракторист	1	Аксу КГ	Рабочие
Водитель автомобиля (скорой помощи)	4	Аксу КГ	Рабочие
Машинист экскаватора	2	Аксу КГ	Рабочие
Диспетчер-таксировщик	2	Аксу КГ	Специалисты
<b>Отдел строительства</b>			
Заместитель начальника отдела	1	Аксу КГ	Руководители
Мастер участка	1	Аксу КГ	Специалисты
Монтажник строительных конструкций	3	Аксу КГ	Рабочие
Бетонщик	3	Аксу КГ	Рабочие

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки»  
подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

Штукатур (маляр)	2	Аксу КГ	Рабочие
Подсобный рабочий	2	Аксу КГ	Рабочие
Слесарь-сантехник	2	Аксу КГ	Рабочие
Рабочий пилорамы	6	Аксу КГ	Рабочие
Плотник	2	Аксу КГ	Рабочие
<b>Отдел горных работ</b>			
Заместитель главного горняка	2	Аксу КГ	Руководители
<b>Участок подземных горных работ</b>			
Начальник участка	2	Аксу КГ	Руководители
Мастер горный	8	Аксу КГ	Специалисты
Взрывник	14	Аксу КГ	Рабочие
Проходчик	30	Аксу КГ	Рабочие
Машинист буровой установки	4	Аксу КГ	Рабочие
Машинист буровой установки РНҚ	8	Аксу КГ	Рабочие
Машинист буровой установки помощник	4	Аксу КГ	Рабочие
Машинист буровой установки РНҚ помощник	8	Аксу КГ	Рабочие
Крепильщик	6	Аксу КГ	Рабочие
Машинист подземных самоходных машин	9	Аксу КГ	Рабочие
Машинист погрузочно-доставочной машины	17	Аксу КГ	Рабочие
Стволовой	18	Аксу КГ	Рабочие
Стволовой (подземный)	18	Аксу КГ	Рабочие
Люковой (сцепщик) (подземный)	4	Аксу КГ	Рабочие
Машинист электровоза шахтного (подземный)	10	Аксу КГ	Рабочие
Дорожно-путевой рабочий	1	Аксу КГ	Рабочие
<b>Участок по подготовке и обеспечению ВМ и ПВР</b>			
Начальник участка	2	Аксу КГ	Руководители
Мастер по БВР и ПВР	2	Аксу КГ	Специалисты
Заведующий базисным складом взрывчатых материалов	1	Аксу КГ	Специалисты
Горнорабочий	4	Аксу КГ	Рабочие
Раздатчик взрывчатых материалов (базисного склада)	1	Аксу КГ	Рабочие
Раздатчик взрывчатых материалов	5	Аксу КГ	Рабочие
Крепильщик-газомерщик	1	Аксу КГ	Рабочие
<b>Отдел по обслуживанию и ремонту горной техники</b>			
Начальник отдела	2	Аксу КГ	Руководители
Инженер-механик по планированию	2	Аксу КГ	Специалисты

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

<b>Участок по обслуживанию и ремонту техники подземных горных работ</b>			
Старший механик	2	Аксу КГ	Специалисты
Электрогазосварщик	4	Аксу КГ	Рабочие
Электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	13	Аксу КГ	Рабочие
Вулканизаторщик (подземный)	1	Аксу КГ	Рабочие
Электромеханик	1	Аксу КГ	Рабочие
Электромеханик	1	Аксу КГ	Рабочие
<b>Участок по обслуживанию и ремонту вспомогательной техники</b>			
Инженер-механик по планированию	1	Аксу КГ	Специалисты
Слесарь по ремонту автомобилей	8	Аксу КГ	Рабочие
Электрогазосварщик	2	Аксу КГ	Рабочие
Электромеханик	2	Аксу КГ	Рабочие
<b>Отдел по обслуживанию и ремонту шахтного и стационарного оборудования</b>			
Начальник отдела	1	Аксу КГ	Руководители
Заместитель начальника отдела	1	Аксу КГ	Руководители
Инженер-механик по планированию	1	Аксу КГ	Специалисты
<b>Участок по обслуживанию и ремонту шахтного и стационарного оборудования</b>			
Начальник участка	2	Аксу КГ	Руководители
Начальник участка	2	Аксу КГ	Руководители
Инженер-электромеханик	1	Пром. зона №5	Специалисты
Электромеханик	2	Аксу КГ	Рабочие
Машинист насосных установок	2	Аксу КГ	Рабочие
Электрогазосварщик	5	Аксу КГ	Рабочие
Электрогазосварщик	1	Пром. зона №5	Рабочие
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	8	Аксу КГ	Рабочие
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	3	Пром. зона №5	Рабочие
Электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	2	Аксу КГ	Рабочие
Электромеханик	2	Аксу КГ	Рабочие
Крепильщик	8	Аксу КГ	Рабочие
Машинист подъемной машины	12	Аксу КГ	Рабочие
Машинист насосных установок	6	Аксу КГ	Рабочие
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	4	Аксу КГ	Рабочие
Электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	3	Аксу КГ	Рабочие
Электрогазосварщик	3	Аксу КГ	Рабочие
Токарь	2	Аксу КГ	Рабочие

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

Кузнец	1	Аксу КГ	Рабочие
<b>Участок по обслуживанию и ремонту оборудования по переработке</b>			
Начальник участка	2	Аксу КГ	Руководители
Инженер-механик по планированию	2	Аксу КГ	Специалисты
Электрогазосварщик	5	Аксу КГ	Рабочие
Электрогазосварщик (дежурный)	4	Аксу КГ	Рабочие
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	19	Аксу КГ	Рабочие
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	2	Аксу КГ	Рабочие
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования (дежурный)	4	Аксу КГ	Рабочие
Токарь	2	Аксу КГ	Рабочие
<b>Отдел энергетики</b>			
Заместитель главного энергетика	1	Аксу КГ	Руководители
Инженер ПИР	2	Аксу КГ	Специалисты
<b>Участок энергообслуживания</b>			
Начальник участка	1	Аксу КГ	Руководители
Мастер участка	4	Аксу КГ	Специалисты
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	1	Аксу КГ	Рабочие
Машинист котельной установки	12	Аксу КГ	Рабочие
Машинист котельной установки	4	Пром. зона №5	Рабочие
Зольщик	4	Аксу КГ	Рабочие
Электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	4	Аксу КГ	Рабочие
Электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	1	Пром. зона №5	Рабочие
Электрообмотчик	4	Аксу КГ	Рабочие
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	3	Аксу КГ	Рабочие
Машинист насосных установок	8	Аксу КГ	Рабочие
Электрогазосварщик	2	Аксу КГ	Рабочие
<b>Участок энергообслуживания горных работ</b>			
Начальник участка	1	Аксу КГ	Руководители
Электромеханик (подземный)	2	Аксу КГ	Рабочие
Электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования (подземный) (дежурный)	8	Аксу КГ	Рабочие
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования (дежурный)	2	Аксу КГ	Рабочие
Ламповщик	6	Аксу КГ	Рабочие

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

Машинист компрессорных установок	10	Аксу КГ	Рабочие
<b>Участок энергообслуживания оборудования по переработке</b>			
Начальник участка	2	Аксу КГ	Руководители
Мастер участка	1	Аксу КГ	Специалисты
Мастер по контрольно-измерительным приборам и автоматике	1	Аксу КГ	Специалисты
Техник по контрольно-измерительным приборам и автоматике	2	Аксу КГ	Специалисты
Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике	2	Аксу КГ	Рабочие
Электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	10	Аксу КГ	Рабочие
Электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования (дежурный)	6	Аксу КГ	Рабочие
Электрогазосварщик	2	Аксу КГ	Рабочие
Слесарь по ремонту компрессорных установок и вентиляции	4	Аксу КГ	Рабочие
Машинист компрессорных установок	4	Аксу КГ	Рабочие
Слесарь-сантехник	1	Аксу КГ	Рабочие
<b>Отдел геомеханики и гидрогеологии</b>			
Геомеханик	2	Аксу КГ	Специалисты
Гидрогеолог	1	Аксу КГ	Специалисты
Техник-гидрогеолог	1	Аксу КГ	Специалисты
<b>Отдел переработки</b>			
Начальник завода	1	Аксу КГ	Руководители
Заместитель начальника завода	1	Аксу КГ	Руководители
<b>Технологический участок</b>			
Главный технолог	1	Аксу КГ	Специалисты
Старший технолог	1	Аксу КГ	Специалисты
Технолог	2	Аксу КГ	Специалисты
Мастер участка (смены)	7	Аксу КГ	Специалисты
Мастер реагентного отделения	2	Аксу КГ	Специалисты
Грохотовщик	4	Аксу КГ	Рабочие
Дробильщик	13	Аксу КГ	Рабочие
Машинист конвейера	18	Аксу КГ	Рабочие
Машинист мельницы	13	Аксу КГ	Рабочие
Флотатор	8	Аксу КГ	Рабочие
Аппаратчик подачи извести	2	Аксу КГ	Рабочие

Аппаратчик сгустителей	14	Аксу КГ	Рабочие
Аппаратчик обогащения золотосодержащих руд (сорбция)	8	Аксу КГ	Рабочие
Аппаратчик обогащения золотосодержащих руд (десорбция)	6	Аксу КГ	Рабочие
Фильтровальщик	5	Аксу КГ	Рабочие
Подсобный рабочий	6	Аксу КГ	Рабочие
Растворщик реагентов	5	Аксу КГ	Рабочие
Машинист вилочного погрузчика	2	Аксу КГ	Рабочие
Машинист фронтального погрузчика	8	Аксу КГ	Рабочие
Машинист фронтального погрузчика	1	Пром. зона №5	Рабочие
Машинист бульдозера	4	Аксу КГ	Рабочие
<b>Участок хвостового хозяйства</b>			
Начальник участка	1	Аксу КГ	Руководители
Машинист насосных установок	6	Аксу КГ	Рабочие
Регулировщик хвостового хозяйства	6	Аксу КГ	Рабочие
<b>Участок поддержки информационных систем и пользователей</b>			
Главный специалист	1	Степногорск	Специалисты
Специалист	1	Аксу КГ	Специалисты
Специалист по обслуживанию сети	3	Аксу КГ	Специалисты
<b>Участок производственного учета</b>			
Старший бухгалтер	2	Аксу КГ	Специалисты
Бухгалтер	8	Аксу КГ	Специалисты
<b>Участок логистики по Акмолинской области</b>			
Старший специалист	2	Аксу КГ	Специалисты

Таблица 26. Штатное расписание.

## 5 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ

### 5.1 Оценка воздействия планируемой деятельности на окружающую среду

**5.1.1 Применение специальных методов разработки месторождений в целях сохранения целостности земель с учетом технической, технологической, экологической и экономической целесообразности.**

На всех стадиях недропользования, включая прогнозирование, планирование, проектирование, в приоритетном порядке должны соблюдаться экологические требования, предусмотренные экологическим законодательством Республики Казахстан.

Основными требованиями по охране недр и окружающей среды при проведении операций по недропользованию являются:

- сохранение земной поверхности за счет применения специальных методов разработки месторождений;
- предотвращение техногенного опустынивания земель;

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

- сокращение территорий нарушаемых и отчуждаемых земель путем опережающего до начала операций по недропользованию строительства автомобильных дорог по рациональной схеме, согласованной с органами охраны природы, а также внедрения кустового способа строительства скважин, применения технологий с внутренним терриконообразованием, использования отходов добычи и переработки минерального сырья;

- предотвращение ветровой эрозии почвы, терриконов вскрышных пород и отходов производства, их окисления и самовозгорания;

- изоляция поглощающих и пресноводных горизонтов для исключения их загрязнения;

- изоляция поглощающих и пресноводных горизонтов для исключения их загрязнения;

- применение нетоксичных реагентов при приготовлении промывочных жидкостей;

- очистка и повторное использование буровых растворов;

- ликвидация остатков буровых и горюче - смазочных материалов в окружающей среде экологически безопасным способом;

- очистка и повторное использование нефтепромысловых стоков в системе поддержания внутрипластового давления нефтяных месторождений;

- предотвращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

- ликвидация последствий нанесенного ущерба окружающей среде по проекту ликвидации (консервации) месторождения, утвержденному в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан.

Разработка месторождения «Кварцитовые Горки» будет вестись в соответствии с основами законодательства Республики Казахстан о недрах требующими:

-обеспечение полного и комплексного геологического изучения недр;

-максимальное извлечение из недр и рациональное использование запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов;

-предотвращение необоснованной самовольной застройки площадей залегания полезных ископаемых.

Одной из важнейших задач службы является контроль за полнотой выемки запасов и снижение потерь полезного ископаемого.

Для снижения потерь предусматриваются следующие мероприятия:

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

-регулярные маркшейдерские замеры и контроль качества руды, систематическое позабойное и товарное опробование руды по разработанным схемам.

Принятый в проекте вариант разработки позволяет провести выемку руды с минимально возможными показателями потерь и разубоживания.

Месторождение «Кварцитовые Горки» расположен в районе, экономически освоенном. Земледелие в районе не планируется. Животный и растительный мир скуден.

Уникальных, редких и особо ценных дикорастущих растений, и природных растительных и животных сообществ, требующих охраны, в районе месторождения не встречено.

В районе хозяйственной деятельности действующих рудников исторических и культурных памятников, подлежащих охране, не имеется.

Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ осуществляется геологической и маркшейдерской службами рудника. В соответствии с требованиями «Единых правил по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых» основными задачами геологической и маркшейдерской служб являются:

1. Оперативно-производственное обеспечение рудника всеми видами геологических и маркшейдерских работ на стадии разработки месторождения.

2. Контроль за полнотой отработки месторождения, ведением горных работ в соответствии с проектами, учет и приемка всех видов горных работ.

3. Участие в планировании горных работ.

4. Учет эксплуатационных запасов по степени подготовленности и их активности, расчет плановых потерь и разубоживания, контроль и учет фактического состояния потерь и разубоживания.

5. Потери и разубоживания определяются прямым методом. Учет потерь по видам их образования ведется в паспортах по выемочным единицам и отражается на маркшейдерских планах масштаба 1:500. Суммарный учет потерь по руднику ведется в книге учета эксплуатационных потерь.

6. Осуществление контроля за охраной сооружений от вредного влияния подземных разработок.

7. Ведение своевременного пополнения всей исходной и производственной геолого-маркшейдерской документации (журналы документации горных выработок, буровых скважин и очистных камер, планы, разрезы, профили, паспорта отработки, крепление, геологические колонки скважин, журналы опробования и т.д.)

8. Ведение учета состояния и движения запасов, потерь и разубоживания как первичного, так и сводного учета, и ежегодного баланса

## **5.2 Предотвращение техногенного опустынивания земель**

Опустынивание является глобальной экологической и социально-экономической проблемой. Опустынивание приводит к потере биологической продуктивности земель.

Разработка зоны рудника Аксу будет сопровождаться усилением антропогенных нагрузок на природные комплексы территории, что может вызвать негативные изменения в экологическом состоянии почв и снижение их ресурсного потенциала. Степень проявления негативных процессов на почвы будет определяться, прежде всего, характером антропогенных нагрузок и буферной устойчивостью почв к тому или иному виду нагрузок. Негативное потенциальное воздействие на почвы при освоении месторождения может проявляться в виде:

- изъятия земель из существующего хозяйственного оборота;
- механических нарушений почв при ведении работ;
- усиления дорожной дигрессии;
- стимулирования развития процессов дефляции;
- загрязнения отходами производства.

Наибольшее воздействие на почвы будет оказываться в пределах санитарно-защитной зоны рудника Аксу (размещение шахты, терриконов и др.). За пределами СЗЗ влияние выбросов загрязняющих веществ на атмосферный воздух (и соответственно почвы) резко ограничивается.

В процессе ведения горно-капитальных работ будут образовываться отходы производства в виде пустых (вмещающих) пород.

Принятый проектом подземный способ разработки месторождения приведет к некоторому изменению естественного ландшафта. После отработки месторождения, ликвидации рудника и выполнения рекультивационных работ естественный ландшафт частично будет восстановлен. Восстановление нарушенных земель в полном объеме начнется после завершения отработки всех запасов месторождений.

Отдельным проектом предусматривается план ликвидации, который содержит описание мероприятий по выводу из эксплуатации рудника и других производственных и инфраструктурных объектов, расположенных на участке добычи, по рекультивации земель, нарушенных в результате проведения операций по добыче, мероприятий по проведению постепенных работ по ликвидации и рекультивации, иных работ по ликвидации последствий операций по добыче, а также расчет приблизительной стоимости таких мероприятий по ликвидации. При этом планом предусматриваются этапы технической и биологической рекультивации.

### **5.3 Применение предупредительных мер от проявлений опасных техногенных процессов при разработке месторождения «Кварцитовые Горки»**

Главными факторами изменения природной среды являются техногенные процессы, которые формируются в процессе ведения горных работ на руднике. Они влияют на все компоненты окружающей среды и характеризуется разнообразием состава загрязняющих веществ.

Основными источниками образования загрязняющих веществ будут являться подземные горные работы (очистные и проходческие) при разработке запасов месторождения «Кварцитовые Горки», а также погрузочно-разгрузочные работы на породном терриконе, взрывные работы в очистных (добычных) забоях и работы основного технологического и вспомогательного оборудования, бурение шпуров и скважин буровыми установками, взрывание горной массы, погрузка и транспортирование руды и породы.

Организованными источниками выбросов в атмосферу загрязняющих веществ будет являться ств. шх Капитальная, и ств. шх. Новая, на которых будет установлена ГВУ.

Неорганизованным источникам выбросов ЗВ будет являться породный террикон.

Для сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу проектом предусматривается выполнение комплекса мер по снижению запыленности и загазованности рудничной атмосферы при подземной разработке месторождения:

- бурение шпуров и скважин с промывкой водой;
- применение электровзрывания шпуровых зарядов;
- применение средств пылегазоподавления при проведении взрывных работ;
- орошение водой отбитой руды и породы;
- полив водой транспортных уклонов и откаточных штреков;

- использование эжекторов - туманообразователей на проходческих работах;
- обеспечение подачи в шахту и на рабочие места требуемого количества воздуха для проветривания;
- оснащение подземной дизельной самоходной техники нейтрализаторами выхлопных газов;
- своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов и профилактики технологического оборудования;
- применение новейшего отечественного и импортного оборудования, с учетом взрыво- и пожаробезопасности, токсичности продуктов.

Для защиты поверхностных и подземных вод от загрязнения проектом предусматривается:

- соблюдение правил ведения буровых и горных работ, соблюдение правил оборудования скважин, тампонаж неиспользуемых выработок;
- соблюдать технологические параметры основного производства и обеспечение нормальной эксплуатации сооружений, с целью предупреждения аварийной ситуации;
- исключить проливы ГСМ, при образовании своевременная ликвидация, с целью предотвращения загрязнения и дальнейшей миграции;
- сбор и хранение сточных вод в специально отведенных местах и емкостях, исключающих попадание сточных вод в поток подземных вод;
- вывоз емкостей со сточными водами на очистные сооружения на участке вспомогательных услуг;
- проводить мониторинговые работы на месторождении, и визуальными наблюдениями с практическим подтверждением (в специально аккредитованных химических лабораториях) за влиянием и изменением водных ресурсов в местах ведения горных и вспомогательных работ. А также оценкой фоновое состояние и техногенного изменения в процессе производственной деятельности;
- устройство дренажных каналов вдоль дамбы существующего пруда-испарителя для перехвата фильтрационных вод в целях предотвращения загрязнения прилегающих почв местности.

Для защиты почв от загрязнения, охраны растительного и животного мира проектом предусматривается:

- благоустройство территории промплощадки рудника асфальтированными проездами, устройство площадок для стоянок автотранспорта, озеленение деревьями, кустарниками и газонами территории свободной от застроек и проездов;
- снятие плодородного слоя почвы (мощностью в среднем 0,2 м) под магистральными и внутриплощадочными инженерными коммуникациями (автодороги, инженерные сети).

#### **5.4 Охрана недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождения**

Наиболее характерными авариями на подземных рудниках являются неконтролируемые массовые обрушения налегающих пород, суфлярные выделения газа, затопления горных выработок, пожары, преждевременные взрывы ВВ (взрывчатых веществ), обрывы канатов подъемных сосудов и др.

Горно-геологические и гидрогеологических условия, принятые системы разработки и организация взрывных работ при подземной разработке месторождения «Кварцитовые Горки», предусматриваемые проектом меры противопожарной защиты исключают возможность возникновения аварийных ситуаций. В случае возникновения отдельных аварий в шахте, очаги их будут локализовываться, преимущественно, в пределах подземных горных выработок, вследствие чего влияние их на окружающую среду будет незначительным. При аварийных ситуациях в шахте залповых выбросов не ожидается.

Возможные нештатные (аварийные) ситуации на промплощадке (на дневной поверхности) рудника и необходимые мероприятия для их предотвращения приведены в таблице 27.

<b>Нештатная (аварийная) ситуация</b>	<b>Причина возникновения</b>	<b>Последствия ситуации</b>	<b>Мероприятия по предотвращению нештатных ситуаций</b>
Разлив нефтепродуктов на складе тарного хранения масел	Нарушение целостности емкостей (бочек)	Загрязнение почв, атмосферного воздуха, пожар	а) Постоянный контроль за целостностью (емкостей) бочек; б) устройство поддонов; в) средства пожаротушения
Пожар на объектах поверхности	Не соблюдение правил пожарной безопасности	Локальное и временное загрязнение атмосферного воздуха	Применение запроектированных средств пожаротушения
Порыв трубопровода (канала) шахтных вод	Истирание стенок труб, внешние причины	Излив рудничных вод на территорию вдоль трассы	Обследование трубопровода (канала), своевременный ремонт
Остановка работы насосной станции	Внешние причины	Переполнение дренажных коллекторов и приемного резервуара	Предусмотреть 2 независимых источника электропитания, резервирование насосов
Порыв канализационных труб	Длительный срок эксплуатации и коррозия труб, гидравлический удар	Нарушение санитарных норм в связи со сбросом неочищенных сточных вод	Проведение замены вышедших из строя участка трубопроводов

**Таблица 27.** Возможные нештатные (аварийные) ситуации на промплощадке (на дневной поверхности) рудника и необходимые мероприятия для их предотвращения.

Месторождение характеризуется, по существу, безводными условиями.

На территории отсутствуют реки и крупные водоемы.

Вмещающие породы и руды характеризуются низкой водонасыщенностью.

Вмещающие породы проектируемого участка месторождения не склонны к эндогенному возгоранию. Ввиду отсутствия сгораемых видов крепи протяженных

выработок очистного пространства, применяемые системы разработки являются непожароопасными. В очистных забоях и горных выработках опасность в пожарном отношении представляют энергосиловые коммуникации, электрооборудование и самоходное дизельное оборудование.

В выработках рабочих горизонтов прокладываются водопроводные магистрали для промышленных нужд, которые используются также для тушения.

На предприятии разработан План реагирования на аварийные ситуации, оперативная часть которого будет включать порядок действий персонала в период возникновения аварийных ситуаций, схему оповещения персонала, руководства компании и подрядных организаций, порядок обращения в местные органы власти.

В целом мероприятия по ликвидации аварии должны сводиться к следующему:

- остановка работ;
- оповещение руководства участка работ;
- ликвидация аварийной ситуации в соответствии с Планом реагирования;
- ликвидация причин аварии;
- восстановление участка работ до рабочих условий, сбор и утилизация образовавшихся отходов.

#### **5.5 Обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов**

Этап эксплуатации проектируемого рудника будет сопровождаться образованием, накоплением и удалением отходов производства и потребления.

В соответствии с Экологическим кодексом РК физические и юридические лица, в процессе хозяйственной деятельности которых образуются отходы, обязаны предусмотреть меры безопасного обращения с ними, соблюдать экологические и санитарно-эпидемиологические требования и выполнять мероприятия по их утилизации, обезвреживанию и безопасному удалению.

Основополагающими принципами политики в области управления отходами производства и потребления будут являться:

- ответственность за обеспечение охраны компонентов окружающей среды (воздух, подземные воды, почва) от загрязнения отходами производства и потребления;
- максимально возможное сокращение образования отходов производства и потребления и экологически безопасное обращение с ними;
- организация работ, исходя из возможности повторного использования, утилизации, регенерации, очистки или экологически приемлемому удалению отходов производства и потребления;
- сокращение негативного воздействия на окружающую среду за счет использования технологий и оборудования, позволяющих уменьшить образование отходов.

Целью политики обращения с отходами является:

- разработка и реализация комплекса мер, направленных на совершенствование системы управления обращением с отходами;
- соблюдения в процессе производственной и иной деятельности технологических нормативов образования отходов и их размещения;

-развитие системы сбора, утилизации, переработки отходов, являющихся вторичными материальными ресурсами.

Для обеспечения основополагающих принципов необходимо решение следующих задач:

-обеспечение надежной и безаварийной работы технологического оборудования, транспорта и спецтехники;

-сбор отходов только организованными бригадами с соблюдением всех необходимых мер предосторожности;

-разделение отходов по классам опасности и временное хранение в специальных, сборниках и других емкостях, оснащенных плотно закрывающимися крышками и с соответствующим обозначением класса опасности отхода (огнеопасные, взрывчатые, ядовитые и.п.) согласно требованиям, установленным в спецификации материалов по классификации;

-размещение сборников на специально отведенных огороженных площадках, имеющих твердое покрытие (асфальт, бетон), с целью исключения попадания загрязняющих веществ в почво-грунты и затем в подземные воды;

-транспортировка опасных отходов в соответствии со статьей 294 Экологического кодекса Республики Казахстан (№212-III от 9 января 2007 г.) при следующих условиях:

-порядок транспортировки опасных видов отходов на транспортных средствах, требования к погрузочно-разгрузочным работам, упаковке, маркировке опасных отходов и требования обеспечению экологической и пожарной безопасности должны определяться государственными стандартами, правилами и нормативами, действующими в РК.

#### **5.6 Сокращение территорий нарушаемых и отчуждаемых земель путем опережающего до начала работ строительства автомобильных дорог по рациональной схеме, а также использования других методов, включая кустовой способ строительства скважин, применение технологий с внутренним терриконообразованием, использование отходов добычи и переработки минерального сырья**

Породы от горнопроходческих работ предусматривается использовать при строительстве дорог и при подготовке территории промплощадки в качестве балласта, тем самым снижая объемы размещения породы на поверхности.

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

#### **5.7 Предотвращение ветровой эрозии почвы, терриконов вскрышных пород и отходов производства, их окисления и самовозгорания**

Добыча полезных ископаемых и ряд других видов хозяйственной деятельности обычно сопровождаются изъятием земель, преимущественно из сельскохозяйственного пользования, их нарушением, загрязнением и снижением продуктивности прилегающих территорий. Для уменьшения негативных последствий этих процессов должен осуществляться комплекс мер по охране окружающей среды, оздоровлению местности и рациональному использованию земельных ресурсов.

С целью предотвращения ветровой эрозии почвы, терриконов вскрышных пород и отходов производства проектом предусматриваются комплекс следующих мер:

- снятие ПРС со всех нарушаемых строительством участков земель;
- пылеподавление внутриплощадочных дорог;
- орошение водой отбитой руды и породы;
- проведение технической и биологической рекультивации нарушенных земель, после полной отработки месторождения.

Проведения рекультивационных работ предусматривается отдельным проектом.

Так же согласно Санитарным правилам "Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов" проектом предусматривается озеленение СЗЗ - не менее 40 % ее территории с обязательной организацией полосы древесно-кустарниковых насаждений со стороны жилой застройки. При невозможности выполнения указанного удельного веса озеленения площади СЗЗ допускается озеленение свободных от застройки территорий.

Вмещающие породы проектируемого участка месторождения не склонны к эндогенному возгоранию.

## **6 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ**

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

- 1) применять технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан;
- 2) организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением правил обеспечения промышленной безопасности;
- 3) проводить обследование и диагностирование производственных зданий, технологических сооружений;
- 4) проводить технические освидетельствования технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах;
- 5) проводить экспертизу технических устройств, отработавших нормативный срок службы, для определения возможного срока их дальнейшей безопасной эксплуатации;
- 6) допускать к работе на опасных производственных объектах должностных лиц и работников, соответствующих установленным правилам промышленной безопасности;
- 7) принимать меры по предотвращению проникновения на опасные производственные объекты посторонних лиц;
- 8) проводить анализ причин возникновения аварий, инцидентов, осуществлять мероприятия, направленные на предупреждение и ликвидацию вредного воздействия опасных производственных факторов и их последствий;
- 9) незамедлительно информировать территориальное подразделение уполномоченного органа в области промышленной безопасности, местные исполнительные органы, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, и работников об авариях и возникновении опасных производственных факторов;

- 10) вести учет аварий, инцидентов;
- 11) предусматривать затраты на обеспечение промышленной безопасности при разработке планов финансово-экономической деятельности опасного производственного объекта;
- 12) предоставлять в территориальные подразделения уполномоченного органа в области промышленной безопасности информацию о травматизме и инцидентах;
- 13) обеспечивать государственного инспектора при нахождении на опасном производственном объекте средствами индивидуальной защиты, приборами безопасности;
- 14) обеспечивать своевременное обновление технических устройств, отработавших свой нормативный срок службы;
- 15) декларировать промышленную безопасность опасных производственных объектов, определенных настоящим Законом;
- 16) обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с требованиями, установленными законодательством Республики Казахстан;
- 17) обеспечивать подготовку, переподготовку и проверку знаний специалистов, работников в области промышленной безопасности;
- 18) заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами и формированиями договоры на обслуживание в соответствии с законодательством Республики Казахстан или создавать объектовые профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования для обслуживания опасных производственных объектов этих организаций;
- 19) письменно извещать территориальное подразделение уполномоченного органа в области промышленной безопасности о намечающихся перевозках опасных веществ не менее чем за три календарных дня до их осуществления;
- 20) осуществлять постановку на учет, снятие с учета в территориальном подразделении уполномоченного органа в области промышленной безопасности опасных производственных объектов;
- 21) согласовывать проектную документацию на строительство, расширение, реконструкцию, модернизацию, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта в соответствии с настоящим Законом и законодательством Республики Казахстан об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности;
- 22) при вводе в эксплуатацию опасного производственного объекта проводить приемочные испытания, технические освидетельствования с участием государственного инспектора;
- 23) поддерживать в готовности объектовые профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования с обеспечением комплектации, необходимой техникой, оборудованием, средствами страховки и индивидуальной защиты для проведения аварийно-спасательных работ;
- 24) планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации возможных аварий и их последствий на опасных производственных объектах;
- 25) иметь резервы материальных и финансовых ресурсов на проведение работ в соответствии с планом ликвидации аварий;

- 26) создавать системы мониторинга, связи и поддержки действий в случае возникновения аварии, инцидента на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование;
- 27) осуществлять обучение работников действиям в случае аварии, инцидента на опасных производственных объектах;
- 28) создавать и поддерживать в постоянной готовности локальные системы оповещения.

## **6.1 Промышленная безопасность и санитария**

### **6.1.1 Общие требования**

1. Все горные работы на месторождении «Кварцитовые Горки» должны вестись на основании проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию, модернизацию, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта далее проекта «план горных работ»;
2. На производственном участке ведущие горные и геологоразведочные работы, необходимо разработать положение о производственном контроле, технологические регламенты, план ликвидации аварий и система управление охраной труда (СУОТ);
3. ПЛА составляется под руководством технического руководителя рудника, согласовывается с руководителем аварийной спасательной службы и утверждается руководителем организации;
4. В соответствии с законом РК «о гражданской защите» технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, подлежат к подготовке и переподготовке по вопросам промышленной безопасности;

#### Подготовке подлежат:

- должностные лица, ответственные за безопасное производство работ на опасных производственных объектах, а также работники, выполняющие работы на них, - ежегодно с предварительным обучением по десятичасовой программе;
- технические руководители, специалисты и инженерно-технические работники - один раз в три года с предварительным обучением по сорокачасовой программе.

#### Переподготовке подлежат, с предварительным обучением по десятичасовой программе в следующих случаях:

- при введении в действие нормативных правовых актов Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающих правила промышленной безопасности, или при внесении изменений и (или) дополнений в нормативные правовые акты Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающие правила промышленной безопасности;
- при назначении на должность или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют от руководителя или специалиста дополнительных знаний по безопасности;
- при нарушении правил промышленной безопасности;

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

- по требованию уполномоченного органа в области промышленной безопасности или его территориальных подразделений при установлении ими недостаточных знаний правилами промышленной безопасности.

5. Отклонения от проектной документации в процессе строительства, эксплуатации объекта подземных горных работ не допускаются;

6. Перевозка людей в саморазгружающихся вагонах, кузовах автосамосвалов, грузовых вагонетках канатных дорог и транспортных средствах, не предназначенных для этой цели, не допускается;

7. Не допускается пребывание в шахте лиц, без специальной одежды, специальной обуви, индивидуальных средств защиты и защитных средств, предусмотренных к обязательному пользованию и применению в конкретных условиях ведения подземных горных работ;

8. На руднике организуется и осуществляется учет всех лиц, спустившихся в шахту и выехавших (вышедших) на поверхность, в порядке, утвержденном руководителем шахты;

9. Всем лицам, занятым на подземных работах и посещающим подземные работы, перед спуском в шахты, выдавать исправные, индивидуальные изолирующие самоспасатели;

10. Все вновь поступившие подземные рабочие ознакамливаются с главными и запасными выходами из шахты на поверхность путем непосредственного прохода от места работы по выработкам к запасным выходам в сопровождении лиц контроля;

11. Руководящие работники и специалисты шахты для обеспечения контроля за состоянием безопасности и правильным ведением горных работ систематически посещать шахту;

12. После каждого взрывания и проветривания забоя лицо производственного контроля, удостоверяется в безопасном состоянии забоя, кровли, боков выработки и крепи.

До возобновления работы принимает меры с учетом технологического регламента по созданию безопасных условий труда в забое;

#### ***6.1.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций и безопасному ведению подземных горных работ***

Ведение горных работ будет осуществляться с соблюдением ПОПБ для ОПО ВГиГРР, для ВР.

Мероприятия, направленные по предупреждению аварий при ведений горных работ:

- горнопроходческие работы и очистную добычу предусмотрено вести с применением самоходного оборудования на всех технологических процессах;
- вести постоянный контроль за состоянием кровли горных выработок, очистных выработок, своевременностью их оборки и крепления;

Мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию самоходного оборудования:

- перед запуском двигателя на месте работы машины должна действовать вентиляция;

- в начале смены произвести осмотр шин, крепление колес, машины в целом, системы очистки выхлопных газов, затем запустить двигатель, включить фары, проверить тормоза, а у погрузочно-доставочных машин ковш должен быть опущен на почву;

- запрещается оборка кровли и установка штанговой крепи, а также зарядание и взрывание шпуров с ковша погрузочно-доставочных машин так как неисправная проводка может вызвать преждевременное взрывание детонаторов;

- перевозка людей по выработкам разрешается при наличии разработанных и утвержденных главным инженером рудника маршрутов с указанием времени, скорости движения и только в автобусах или автомобилях, специально оборудованных для перевозки людей;

- в случае остановки самоходного оборудования в наклонной выработке, вследствие технической неисправности, водитель должен принять меры, исключающие самопроизвольное движение машины, выключать двигатель, затормозить машину и подложить под колеса «башмаки»;

- запрещается запуск двигателя при использовании движения самоходного оборудования под уклон;

В выработках рабочих горизонтов прокладываются водопроводные магистрали для промышленных нужд, которые используются также для пожаротушения.

Для оперативности тушения пожаров, своевременной локализации и подавления очагов возгорания, горные выработки оборудуются противопожарными устройствами и оснащаются первичными средствами пожаротушения. В соответствии с ПОПБ, каждая самоходная машина на дизельном ходу должна быть снабжена углекислотным огнетушителем.

Для хранения противопожарных материалов на рабочих горизонтах предусмотрены склады противопожарных материалов.

В околоствольных дворах воздухоподающего ствола для ограничения возможности распространения огня по выработкам предусмотрены противопожарные двери, устье ствола перекрываются противопожарными лядами.

Для людей оповещения, в случае пожара предусмотреть мигающие световые сигнализации. Кроме того, использовать все предусмотренные виды диспетчерской связи. Телефонные аппараты устанавливаются околоствольных дворах, выработках рабочих горизонтов и во всех камерных выработках также на удаленных забоях.

Рабочие, занятые на подземных горных работах, управляющие подъемными машинами, горнопроходческими оборудованием, подземными самоходными машинами, электровозом, работающие на стволах рабочих горизонтов и поверхности, вагонных депо, ремонтно-механических пунктах, обслуживающие стволы шахт и раздаточную камеру ВМ должны: иметь соответствующую квалификацию, прошедшими подготовку, переподготовку по вопросам промышленной безопасности, соответствующий профилю выполняемых работ; быть обучены безопасным приемам работы, знать сигналы аварийного оповещения, правила поведения при авариях, места расположение средств спасения и уметь пользоваться ими; иметь инструкции по безопасному ведению технологических процессов, безопасному обслуживанию и эксплуатации машин и механизмов; не реже, чем через каждые шесть месяцев проходить повторный инструктаж по безопасности труда и не реже

одного раза в год – проверку знаний инструкций по профессиям, результаты которой оформляются протоколом с записью в журнал инструктажа и личную карточку рабочего.

При осмотре и текущем ремонте механизмов и подземных оборудований их приводы должны быть выключены, приняты меры, препятствующие их ошибочному или самопроизвольному включению, у пусковых устройств вывешены предупредительные плакаты: «Не включать - работают люди».

Работниками не допускается:

- эксплуатировать оборудование, механизмы, аппаратуру и инструмент при нагрузках (давлении, силе тока, напряжении и прочее), превышающих допустимые нормы по паспорту;
- применять не по назначению, использовать неисправное оборудование, механизмы, аппаратуру, инструмент, приспособления и средства защиты;
- оставлять без присмотра работающее оборудование, аппаратуру, требующие при эксплуатации постоянного присутствия обслуживающего персонала;
- производить работы при отсутствии или неисправности защитных ограждений;
- обслуживать оборудование и аппаратуру в не застегнутой спецодежде.

Во время работы механизмов не допускается:

- подниматься на работающие механизмы или выполнять, находясь на работающих механизмах, какие-либо работы;
- ремонтировать, закреплять какие-либо части, чистить, смазывать движущиеся части вручную или при помощи не предназначенных для этого приспособлений;
- тормозить движущиеся части механизмов, надевать, сбрасывать, натягивать или ослаблять ременные, клиноременные и цепные передачи, направлять канат или кабель на барабане лебедки при помощи ломов (ваг), и непосредственно руками;
- оставлять на ограждениях какие-либо предметы;
- снимать ограждения или их элементы до полной остановки движущихся частей;
- передвигаться по ограждениям или под ними;
- входить за ограждения, переходить через движущиеся не огражденные канаты или касаться их.

Инструменты с режущими кромками или лезвиями переносятся и перевозятся в защитных чехлах или сумках.

Ремонт горных машин ремонтно-техническом пункте проводить в сроки в соответствии с графиком планово-предупредительного ремонта, утверждаемым техническим руководителем рудника. На все виды ремонтов основного оборудования будут составлены технологические регламенты.

Опасные производственные объекты, ведущие подземные горные работы, оборудуются системами наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала, прямой телефонной и дублирующей ее альтернативной связью с АСС, обслуживающей объект.

Система наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала должна обеспечивать:

- передачу горным диспетчером одно из следующих сообщений: кодового, текстового или речевого в подземные выработки индивидуально каждому работнику,

находящемуся в шахте независимо от его местоположения до, во время и после аварии;

- позиционирование персонала и техники, находящихся в шахте;

- обнаружение человека и определение его местоположения под завалом через слой горной массы с погрешностью не более 2 метров в течение 2 суток при проведении спасательных работ.

Объем передаваемой информации при оповещении должен быть достаточен для понимания персоналом характера аварии и возможных путей эвакуации.

Система наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала должна охватывать всю зону подземных горных выработок.

Система наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала проводится непрерывно посредством автоматизированной диспетчеризации подземных горных работ и остается работоспособной до аварии, во время аварии и после ликвидации аварии.

### ***6.1.3 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации подъемных механизмов.***

Машинистами подъемных машин на руднике назначать с общим стажем работы на шахте не менее 1 года, прошедшие обязательное обучение, получившие соответствующее удостоверение, прошедшие 2-месячную стажировку и оформленные приказом ТОО «Казакхалтын».

При переходе машиниста подъемной машины на другую работу более 1 месяца, перед началом работы проводить стажировку, срок стажировки определить должностным ответственным лицом рудника отвечающим за грузоподъемные механизмы.

Машинисту, принимающий смену, перед началом работы проверять исправность машины. Производить спуск и подъем людей после предварительного перегона клетки вхолостую. Результаты проверки подъемной машины машинист фиксирует в Журнале приемки и сдачи смен. Об о всех замеченных повреждениях сообщать руководителю отдела обслуживающие грузоподъемные механизмы.

В здание грузоподъемной машины предусмотреть кроме рабочего освещения, аварийное освещение независимое от общешахтной линий электропередачи.

В здание грузоподъемной машины посторонних лиц не допускать.

Ремонт, осмотр ствола ревизия, спуск и подъем людей/груза производить в соответствии технологическим регламентом утвержденным техническим руководителем рудника.

Об о всех запрещенных и ограниченных действиях в эксплуатации подъемной машины для спуска и подъема людей вывешивать объявление.

Перед машинистом на грузоподъемной машины, на околоствольных дворах поверхности и рабочих горизонтах вывешивать таблицу сигналов.

Каждый непонятный сигнал воспринимать ствольным и машинистом подъема как сигнал «стоп». Возобновления подъема или спуска допускается только после телефонного выяснения причины непонятного сигнала.

Разработать технологический регламент ответственным лицам по осмотру и ремонту подъемной машины.

Предусмотреть полную инструментальную проверку сторонней организацией имеющие соответствующие оборудования и приборы по проверке износа проводников а также подъемной установки, для металлических проводников через 1 года и деревянных через каждые 6 месяцев.

Ствол шахт оборудовать телефонной и громкоговорящей связью, обеспечивающей двухстороннюю связь поверхности и рабочим горизонтом.

На руднике назначить лица, обеспечивающие организацию подъема и спуска людей, грузов, исправное состояние и осмотр канатов, подъемных машин, стволов и клетки.

#### **6.1.4 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации электровозов, вагонеток**

На прямолинейных участках горизонтальной выработки длиной более 500 метров максимальную скорость грузовых и порожних машин для перевозки людей допускается увеличивать до 40 километров в час с разрешения технического руководителя шахты.

При ручной подкатке откатчик толкает вагонетку впереди себя. Перемещать вагонетку на себя или сбоку не допускается.

Расстояние между вагонетками при ручной подкатке должно быть не менее 10 метров на путях с уклоном до 0,005 и не менее 30 метров на путях с большим уклоном.

Не допускается ручная подкатка вагонетки на расстоянии свыше 100 метров и уклонах более 0,01.

При откатке составами применять сцепки и прицепные устройства, не допускающие самопроизвольного расцепления вагонеток. Откатку несцепленных вагонов в составе не допускать.

Не допускать использовать вагонетки:

- 1) без смазки, с незакрытыми полостями для смазки и неисправными полускатками (расшатанные колеса, трещины на осях, глубокие выбоины на колесах);
- 2) с неисправными сцепками, серьгами и тяговыми частями;
- 3) с неисправными буферами и тормозами;
- 4) с неисправными днищами и шарнирами запорных механизмов у специальных вагонеток;
- 5) с выгнутыми наружу более чем на 50 миллиметров стенками кузовов вагонеток.

Вагонетки периодически в плановом порядке предусматривать плановые ревизии, смазке и ремонту, и обязательно вести запись в книгу с указанием номера вагонетки, даты и фамилии лица, проводившего ремонт, по форме, устанавливаемой техническим руководителем шахты.

Механические и ручные приводы стрелочных переводов откаточных путей устанавливать со стороны свободного прохода для людей на расстоянии от привода до кромки подвижного состава не менее 0,7 метров. Расстояние от привода до крепи обеспечивать удобство монтажа, осмотра и ремонта. При недостаточной ширине выработки приводы стрелочных переводов устанавливать в нишах.

В откаточных выработках рельсы укладывать на щебеночном или гравийном балласте, на подкладках и соединяются между собой накладками и болтами. Расстояние между осями шпал не более 700 миллиметров. Толщина балластного слоя под шпалами не

менее 90 миллиметров.

На прямолинейных участках пути головки рельсов выдерживать на одном уровне. Отклонение (перекос) допускается не более 4 миллиметров. На криволинейных участках пути наружный рельс возвышается над внутренним на величину, установленную проектом, но не менее 15 миллиметров для колеи 900 миллиметров и не менее 10 миллиметров для колеи 600 миллиметров.

На криволинейных участках с радиусом закругления пути менее 20 метров между обеими рельсовыми нитками устанавливать металлические стяжки. Расстояние между стяжками не более 3 метров.

Не допускать эксплуатацию рельсов при износе головки по вертикали более 8 миллиметров для рельсов Р-18, 12 миллиметров для рельсов Р-24.

Не допускать эксплуатацию стрелочных переводов при:

- 1) сбитых, выкрошенных и изогнутых в поперечном и продольном направлениях или неплотно прилегающих к рамному рельсу и башмакам стрелочных перьях;
- 2) разъединенных стрелочных тягах;
- 3) замыкании стрелок с зазором более 4 миллиметров между прижатым острием пера и рамным рельсом;
- 4) отсутствии фиксации положения стрелочных переводов с помощью фиксаторов, устройств;
- 5) открытых канавах стрелочных переводов.

Для откатки контактными электровозами допускается применение постоянного тока напряжением не выше 600 Вольт.

Сечение медного контактного провода должно быть не менее 65 миллиметров.

Не допускается эксплуатация контактного провода, износ которого превысил 30 процентов, - для провода сечением 100 миллиметров и при износе более 20 процентов - для проводов сечением 65 и 85 миллиметров.

Высота подвески контактного провода должно быть не менее 1,8 метров от головки рельса. На посадочных и погрузочно-разгрузочных площадках, на участке рудоспуска в местах пересечения выработок, по которым передвигаются люди, высоту подвески оставлять не менее 2 метров.

Расстояние от контактного провода до навала руды или породы в вагоне предусмотреть не менее 200 миллиметров.

Контактный провод в околоствольном дворе на участке передвижения людей подвешивать на высоте не менее 2,2 метров, а в остальных выработках околоствольного двора - не менее 2 метров от уровня головки рельсов.

Подвеска контактного провода в подземных выработках производится эластично (на оттяжках). Расстояние между точками подвески контактного провода должно быть не более 5 метров на прямолинейных и 3 метров на криволинейных участках пути.

В местах, где требуется сохранение высоты подвески, контактный провод (пересечение с уклонами, переход через вентиляционные двери), подвешивается жестко.

Контактная сеть секционируется выключателями, расстояние между которыми не более 500 метров. Секционные выключатели устанавливаются на всех ответвлениях контактного провода.

Контактная сеть оборудуется устройствами или аппаратурой защиты от поражения людей электрическим током.

Контактные электровозы оснащаются устройством для уменьшения искрообразования на токоприемнике. Контактный провод в местах опасных по условиям поражения током оснащается ограждением.

Контактный провод в местах погрузки и разгрузки материалов оборудования из вагонов, с платформ на период разгрузки (погрузки) отключается или ограждается способом, исключающим возможность прикосновения к нему людей в период погрузки (разгрузки), при подъеме на погрузочный полук.

Ремонт контактной сети производить по распоряжению со снятием напряжения и наложением заземления на данном участке сети.

В головной и хвостовой частях идущего поезда устанавливаются световые сигналы: на локомотиве - фары, а на последней вагонетке - светильник с красным светом. При передвижении локомотива без вагонеток светильник с красным светом устанавливается на задней части локомотива по ходу его движения.

В выработках, в которых подвешен контактный провод, через каждые 200 метров и на пересечениях их с остальными выработками и закруглениями устанавливать светящиеся надписи «Берегись провода».

На закруглениях выработок устанавливать автоматически опережающие локомотив сигналы в виде надписей «Берегись локомотива».

Локомотив или отдельная вагонетка должна останавливаться, не доезжая 5 метров до стоящих на этом же пути локомотивов, вагонеток, погрузочных машин.

На рельсовых путях клетевых околоствольных дворов со стороны грузовой ветви и на нулевой площадке на поверхности со стороны порожняковой ветви обязательно устанавливать задерживающие стопоры.

На руднике, где производится откатка, на действующем горизонте оборудовать вагонные депо для осмотра и ремонта электровоза и вагонов.

Горизонтальные выработки, по которым производится откатка вагонеток, на всем протяжении предусмотреть уклон в сторону околоствольного двора не более 0,005.

Путь, путевые устройства, водоотливные каналы, стрелочные переводы, путевые сигналы, зазоры и проходы на горизонтальных откаточных выработках и уклонах, контактная сеть проверяются начальником участка или его заместителем не менее одного раза в месяц, дорожным мастером или назначенным лицом контроля участка внутришахтного транспорта не менее двух раз в месяц. Не реже одного раза в год производится проверка износа рельсов и контактного провода.

Во всех действующих выработках, где идет откатка электровоза и вагонов ежегодно производить нивелирование откаточных путей и проверка соответствия зазоров в соответствии Правилам. Результаты проверок заносятся в «Журнал осмотра крепи и состояния выработок»

Выпуск вагонеток и электровоза на линию производить после их осмотра лицом контроля.

Каждый вагон, электровоз, находящийся в эксплуатации, осматривается в следующие сроки:

- 1) ежемесячно машинистом при приемке локомотива;
- 2) ежесуточно дежурным электрослесарем;
- 3) еженедельно механиком участка;
- 4) один раз в квартал начальником участка.

Результаты осмотров заносятся в журнал осмотра, по форме установленной техническим руководителем шахты.

### **6.1.5 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации раздаточной камеры и транспортировке ВМ**

В соответствии ПОПБ для раздаточной камеры предусмотреть разработку паспорта.

ВВ и средства инициирования хранить в отдельных отгороженных друг от друга кирпичной либо бетонной стеной толщиной не менее 25 см. Оборудовать место для выдачи ВМ взрывникам. Устроить стеллажи, ящики для хранения ВМ и взрывных машин. Не допускать взрывные работы ближе 30 метров от раздаточной камеры. Обеспечить первичными средствами пожаротушения (огнетушители, ящики с песком, сосуды с водой).

Предусмотреть раздаточной камере автоматический охранной сигнализацией, с выходом на диспетчерскую. Оборудовать телефонной связью с прямым выходом с главным техническим руководителем и диспетчерской рудника.

Рабочее освещение раздаточной камеры ВМ осуществлять лампами напряжением до 220 вольт. В качестве аварийного освещения использовать шахтные лампы сухими батареями.

Места хранения ВМ раздаточной камере обеспечить вес измерительными оборудованием и рулетками.

Ежедневные выдачи взрывчатых материалов записывать в журнале учета прихода и расхода ВМ. Выдачу ВМ допускать строго наряд-путевкой на производство взрывных работ. Наряд-путевка подписывается лицом контроля.

Доставку ВМ к местам работ (забой, очистная камера) проводить обученным персоналом имеющие книжку взрывника. Средства инициирования и боевики переносить только взрывникам. ВВ и средства инициирования переносить и доставлять отдельно в сумках, кассетах заводской упаковке. При совместной доставке в сумках ВВ и средства инициирования переносить не более 12 кг ВМ.

Доставку ВМ на руднике допускается всеми видами и средствами шахтного транспорта, оборудованными для этих целей и находящимися в исправном состоянии.

Не допускается транспортирование ВМ по стволу шахты во время спуска и подъема людей. При погрузке, разгрузке, перемещении ВМ по стволу шахты в околоствольном дворе и надшахтном здании около ствола допускается присутствие только взрывника, раздатчика, нагружающих и разгружающих ВМ рабочих, рукоятчика, стволового и лица, сопровождающего доставку ВМ. Транспортирование ВМ по подземным выработкам осуществляется со скоростью не более 5 метров в секунду.

Перевозка ВВ контактными электровозами проводится в вагонетках, закрытых сплошной крышкой из несгораемых материалов.

Транспортные средства с ВМ спереди и сзади имеют световые опознавательные

знаки, со значением которых знакомятся все работающие в шахте.

При перевозке ВМ по горным выработкам водители встречного транспорта и люди, проходящие по этим выработкам, останавливаются и пропускают транспортные средства с ВМ.

Водители транспортных средств и лица, связанные с перевозкой (доставкой) ВМ, проходят инструктаж по безопасному производству работ до начала перевозки.

Допускается доставка ВВ (кроме содержащих гексоген и нитроэфир) в ковшах погрузочно-доставочных машин от раздаточной камеры хранения к местам взрывных работ после разработки мероприятий начальником отдела БВР, обеспечивающих безопасность перевозок.

#### **6.1.6 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при внезапных прорывах воды, выбросов газов и горных ударов**

Риском внезапных прорывов воды могут являться талые воды и паводковые воды в результате осадков и снеготаяния сежных. Для таких обстоятельств предусмотреть следующие виды мероприятий.

При производстве начало горных работ руднику совместно с аварийно-спасательными службами определить участки горных работ где возможно проникновение прорывов воды .

Периодически контролировать осмотр и измерения проседания поверхности, провалов, выходов устьев выработок, контролировать наличие воды в провалах в пределах шахтного поля и непосредственной близости. Особый контроль проводить в период паводков.

При появлении в выработках признаков, свидетельствующих о потении забоя, значительное увеличение капежа при обнаружении опасности в выработки все работы приостанавливаются до проведения осмотра и мероприятий обеспечивающих безопасность работ.

На начало эксплуатации рудника участку пыле-вентиляционной службы совместно аварийно-спасательными службами предусмотреть замер все действующих забоев и выработок на выброс ядовитых газов. После проведения замера на ядовитых газов и получения результатов замера на руднике участку ПВС или ответственным отделом основываясь на полученные данные разработать мероприятия по предупреждению и прогнозированию выбросов газов.

#### **6.1.7 Обеспечение промышленной безопасности на электроустановках**

Техническая эксплуатация электроустановок на руднике может производиться по правилам, разработанным в отрасли. Отраслевые правила не должны противоречить «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» Утвержденным приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 30 марта 2015 года № 222.

Электрические сети и электрооборудование должны отвечать требованиям действующих «Правил устройства электроустановок», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Лица ответственные за состояние электроустановок это главный энергетик, инженерно-технические работники обязаны:

Обеспечить организацию и своевременное проведение профилактических осмотров и планово-предупредительных ремонтов электрооборудования, аппаратуры и электросетей, а также своевременное устранение нарушений «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, которые могут привести к пожару и возгоранию.

Следить за правильностью выбора и применения кабелей, электропроводов, светильников и другого электрооборудования в зависимости от класса пожароопасности и взрывоопасности помещений и условий окружающей среды.

Систематически контролировать состояние аппаратов защиты от коротких замыканий, перегрузок, внутренних и атмосферных перенапряжений, а также других ненормальных режимов работы.

Следить за исправностью специальных установок и средств, предназначенных для ликвидации загораний и пожаров в электроустановках.

Проверка изоляции кабелей, проводов, надежности соединений, защитного заземления, должна производиться в сроки, установленные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Все электроустановки должны быть защищены аппаратами защиты от токов короткого замыкания и других ненормальных режимов, которые могут привести к пожарам и загораниям.

Кабели должны располагаться на высоте, недоступной для повреждения транспортными средствами, при этом исключается возможность срыва кабеля с конструкции.

При эксплуатации электроустановок запрещается:

- а) использовать кабели и провода с поврежденной изоляцией и изоляцией, потерявшей в процессе эксплуатации защитные электроизоляционные устройства;
- б) оставлять под напряжением электрические провода и кабели с неизолированными концами;
- в) пользоваться поврежденными розетками, ответвительными и соединительными коробами, рубильниками и другими электроустановочными изделиями.

Неисправности в электросетях и электроаппаратуре, которые могут вызвать искрение, короткое замыкание, сверхдопустимый нагрев горючей изоляции кабелей и проводов, должны немедленно устраняться дежурным персоналом: неисправную электросеть следует отключать до приведения ее в пожаробезопасное состояние.

Эксплуатацию электроустановок должен осуществлять специально подготовленный электротехнический персонал.

Электротехнический персонал предприятия подразделяется на:

- административно-технический организующий и принимающий непосредственное участие в оперативных переключениях, ремонтных, монтажных и наладочных работах в электроустановках; этот персонал имеет право оперативного, ремонтного или оперативно-ремонтного;
- оперативный персонал – осуществляет оперативное управление электрохозяйством

- предприятия, цеха, а также оперативное обслуживание электроустановок;
- ремонтный персонал – выполняет все виды работ по ремонту, реконструкции и монтажу электрооборудования; к этой категории относится персонал специализированных служб (испыт. лабораторий, КМП и т. д.), в обязанности которого входит проведение испытаний, измерений, наладки и регулировки электроаппаратуры и т.д.;
  - оперативно-ремонтный персонал – ремонтный персонал небольших предприятий (цехов), специально обученный и подготовленный для выполнения оперативных работ на закрепленных за ним электроустановок.

До назначения на самостоятельную работу или при переходе на другую работу (должность), связанную с эксплуатацией электроустановок, а также при перерыве в работе в качестве электротехнического персонала свыше 1 года персонал обязан пройти производственное обучение на новом месте работы.

Персонал на новом месте работы должен пройти производственное обучение в необходимом для данной должности объеме:

- "Правила и ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей";
- "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей";
- производственных (должностных и эксплуатационных) инструкций;
- инструкций по охране труда;
- дополнительных правил, нормативных и эксплуатационных документов, действующих на данном предприятии.

Обучение должно проводиться по утвержденной программе под руководством опытного работника из электротехнического персонала предприятия или вышестоящей организации, имеющие высшее электротехническое образование и большой опыт работы в данной отрасли работы.

По окончании производственного обучения обучаемый должен пройти в квалифицированной комиссии проверку знаний в предусмотренном объеме для данной должности, ему должна быть присвоена соответствующая группа (II-V) электробезопасности.

Периодическая проверка знаний персонала должна производиться в следующие сроки:

1 раз в год - для электротехнического персонала, непосредственно обслуживающего действующие электроустановки или проводящего в них наладочные, электромонтажные, ремонтные работы или профилактические испытания, а также для персонала, оформляющего распоряжения и организующего эти работы;

1 раз в 3 года – для ИТР электротехнического персонала, не относящегося к предыдущей группе, а также инженеров по технике безопасности, допущенных к инспектированию электроустановок.

Лица, допустившие нарушения настоящих Правил или правил техники безопасности, должны подвергаться внеочередной проверке знаний.

Проверку знаний правил должны проводить квалифицированные комиссии в составе не менее 3-х человек, для ИТР:

- гл. инженером или руководителем предприятия;

- инспектора "энергонадзора";
  - представителем отдела труда или комитета профсоюза предприятия.
- Для остального персонала комиссии назначаются гл. инженер предприятия.

### **6.2 Медицинская помощь**

Каждый работник должен быть обучен оказанию первой медицинской помощи, приемам транспортировки пострадавшего, знать место расположения и содержания аптечки, уметь пользоваться находящимися в аптечке средствами.

Аптечка со средствами оказания первой медицинской помощи находится на всех подземных самоходных машинах, подземных обслуживающих камерах, стационарных оборудованных.

К аптечке разрешен свободный доступ работника, оказывающего первую медицинскую помощь.

Для организации пункта первой медицинской помощи, предусмотрено на руднике медицинский пункт. Медицинское обеспечение рудника будет организовано на договорной основе со специализированной организацией оказывающие квалифицированную медицинскую помощь.

### **6.3 Пожарная безопасность**

Согласно «Общие требования к пожарной безопасности», утверждённый приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 23 июня 2017 года № 439; обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

Пожарную безопасность на промышленной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями "Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ ППБ-05-86" и "Правил пожарной безопасности при производстве сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства", а также требованиям ГОСТ 12.00.004–76.

Хранение горюче-смазочных материалов производится в специально предназначенных для этих целей емкостях на складе ГСМ. Заправка оборудования ГСМ выполняется бензоаппаратом непосредственно на рабочих местах.

Каждый транспортный агрегат оснащается необходимым противопожарным инвентарем: лопатами, ведрами, огнетушителями, для хранения смазочных и обтирочных материалов закрытыми огнестойкими емкостями.

Для выполнения мер по ликвидации пожаров предусматривается автоцистерна АЦ-3,0-40 (43502), оборудованная емкостью 3 м<sup>3</sup>.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Проект «Отработка запасов глубоких горизонтов (ниже 480 м.) месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом с учетом использования существующего ствола шахты «Новая», 2011 г.;
2. «Корректировка проектов «Промышленная разработка запасов глубоких горизонтов (ниже и выше 480 м.) месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом с учетом использования существующего ствола шахты «Новая» РГП «Национальный центр по комплексной переработке минерального сырья Республики Казахстан» филиал «ВНИИцветмет» 2015 г.;
3. Технологический регламент на разработку проекта «Отработка запасов глубоких горизонтов (ниже 480 м.) месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом с учетом использования существующего ствола шахты «Новая».;
4. План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом филиал «Рудник Аксу» 2021 г.;
5. «Реконструкция рудника «Аксу» ГОКа «Каззолото». Вскрытие и подготовка месторождения «Кварцитовые Горки» ниже гор. 420 м.» 1991 г. Новосибирский филиал «Гиналмаззолото».;
6. Технический регламент Республики Казахстан «Требования к безопасности процессов разработки рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом», 2009 г.;
7. Временные правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных выработок месторождений руд цветных металлов с неизученным процессом сдвижения горных пород. – Л.: ВНИМИ, 1986 г.;
8. Скорняков Ю.Г. Системы разработки и комплексы самоходных машин при подземной добыче руд. – М.: «Недра», 1978 г.;
9. Скорняков Ю.Г. Подземная добыча руд комплексами самоходного оборудования. – М.: Недрa, 1986 г.;
10. Отраслевая инструкция по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках МЦМ СССР. – М.: Недрa, 1977 г.;
11. Перечень допущенных к применению в Республике Казахстан промышленных ВМ, приборов взрывания и контроля. – 2006 г.;
12. Временное методическое пособие по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудников и шахт (Рассмотрено коллегией Госгортехнадзора Казахской ССР 15.03.90 г. №3-11), Алма-Ата, 1990 г.;
13. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК;
14. Инструкция по составлению плана горных работ от 18 мая 2018 года № 351;
15. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр от 20 августа 2021 года № 239;
16. Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с подземным способом разработки (ВНТП 37-86 Минцветмет СССР);

17. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы от 30 декабря 2014 г. № 352;
18. Закон РК от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2023 г.);
19. Правила пожарной безопасности от 21 февраля 2022 г. № 55;
20. Подземная разработка рудных месторождений М.И. Агошков, Г.М. Малахов «Недра» Москва 1966 г.;
21. Методические рекомендации по определению нормативов запасов полезных ископаемых по степени подготовленности к добыче на стадии проектирования горных предприятий МИНЧЕРМЕТА СССР 1981 г.;
22. Трудовой Кодекс РК от 23 ноября 2015 г. № 414-V;
23. Экологический Кодекс РК от 2 января 2021 г. № 400-VI;
24. Земельный Кодекс РК от 20 июня 2003 г. № 442;
25. «Общесоюзные нормы технологического проектирования подземного транспорта горнодобывающих предприятий». Утверждены Минуглепромом СССР 31 марта 1986 г.;
26. «Правила технической эксплуатации рудников, приисков и шахт, разрабатывающих месторождения цветных, редких и драгоценных металлов.» под редакцией Коваль И. В. – М. Недра 1981 г.;
27. Кодекс РК «О здоровье народа и системе здравоохранения» от 7 июля 2020 г. № 360-VI;
28. Водный кодекс РК от 9 июля 2003 г. № 481;
29. Инструкция о порядке утверждения мер охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок (М., 1996 г.);
30. Технический регламент «Требования безопасности к шахтным подъемным установкам»;
31. Отчет по Оценке минеральных ресурсов золоторудного месторождения Аксу «Кварцитовые Горки» в соответствии с Кодексами KAZRC и JORC г. Алматы 2023 г. SRK Consulting (Kazakhstan) Limited.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

**Приложение 1. Задание на проектирование**

**СОГЛАСОВАНО:**  
Директор департамента  
недропользования  
АО «АК Адыналмас»  
Д.С. Санымбаев  
« 09 » 09 2023 год



**ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ**  
**«План горных работ разработки запасов месторождения**  
**«Кварцитовые Горки» подземным способом**  
**(корректировка ранее выполненных проектов)**

г. Степногорск, 2023 год

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки»  
подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1	Заказчик проекта	ТОО «КАЗАХАЛТЫН»
2	Разработчик проекта	АО «АК Алтынайма»
3	Наименование и ведомственная подчиненность стройки	«План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)
4	Местонахождение стройки	Республика Казахстан, Актюбинская область, рудник Аксу
5	Основание для проектирования	- Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года № 125-VI; - Оценка минеральных ресурсов золоторудного месторождения Аксу Кварцитовые Горки в соответствии с Кодексами JORC и KazRC;
6	Стадийность проектирования	Проект (корректировка ранее выполненных проектов)
7	Требования по вариантной разработке и конкурсной разработке	Не требуется
8	Источник финансирования	За счет инвестиций учредителей ТОО «КАЗАХАЛТЫН»
9	Основные технико-экономические показатели объекта, в т.ч. производительность, производственная программа.	Производительность месторождения по руде 220 тыс. тонн руды в год. Срок существования месторождения определяется проектом.
10	Основные требования к инженерному оборудованию, в том числе: основные параметры, техническая и эксплуатационная характеристики, сервисное обслуживание.	Согласно требованиям норм, действующих на территории РК
11	Требования к качеству, конкурентоспособности и экологическим параметрам продукции.	В соответствии с нормативными документами РК
12	Требования и условия в разработке природоохранных мер и мероприятий	Согласно действующим нормативным документам РК
13	Требования к режиму безопасности и гигиене труда.	Согласно действующим нормативными документами РК

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
16	Состав демонстрационных материалов.	Не требуется
17	Технические условия на присоединение проектируемого объекта к источникам водоснабжения, инженерным и технологическим сетям.	Не требуется
18	Теплоснабжение	Не требуется
19	Связь	Не требуется
20	Локальные сети	Не требуется
21	Исходные данные по оборудованию, в том числе индивидуального изготовления.	Выдаются Заказчиком при необходимости
22	Тип, производительность, паспорта, перечень используемого или имеющегося оборудования	Определяются проектом, выдаются заказчиком
23	Задание на разработку не стандартизированного оборудования.	Не требуется
24	Необходимые данные по выполненным научно-исследовательским, опытно-конструкторским работам, связанным с созданием технологических процессов и оборудования.	Не требуется
25	Имеющиеся материалы инженерных изысканий и обследований.	Исполнительная документация предоставляется заказчиком по требованию
26	Условия на размещение временных зданий и сооружений, транспортных машин и механизмов, мест для складирования строительных материалов	Выдается Заказчиком
27	Особые требования к технологическим процессам и условиям работы.	Определяются решением техсовета рудника
28	Исходные графические материалы	Выдаются Заказчиком

Состав проекта: План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)

№	НАИМЕНОВАНИЕ
1	Пояснительная записка «План горных работ»
2	Графические материалы «План горных работ»
3	Экономическая часть
4	Проект «План ликвидации последствий ведения горных работ месторождения «Кварцитовые Горки»
5	Декларация промышленной безопасности
6	Оценка воздействия на окружающую среду (РООС) + Приложения к РООС

**СОСТАВИЛ:**

Начальник отдела сопровождения  
проектов недропользования  
АО АК «Алтынаймас»



**Каженов Т.С.**

**Приложение 2. Государственная лицензия на проектирование**

1 - 1|

13000966



**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ**

28.01.2013 года

13000966

<b>Выдана</b>	<b><u>Акционерное общество "АК Алтыналмас"</u></b> Республика Казахстан, Жамбылская область, Тараз Г.А., г.Тараз, улица КАЗЫБЕК БИ, дом № 111, 212, БИН: 95064000810 (полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)
<b>на занятие</b>	<b><u>Проектирование (технологическое) и (или) эксплуатация горных (разведка, добыча полезных ископаемых), нефтехимических, химических производств, проектирование (технологическое) нефтегазоперерабатывающих производств, эксплуатация магистральных газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов;</u></b> (наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)
<b>Вид лицензии</b>	<b><u>генеральная</u></b>
<b>Особые условия действия лицензии</b>	<b><u>Генеральная</u></b> (в соответствии со статьей 9-1 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»)
<b>Лицензиар</b>	<b><u>Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан, Комитет промышленности</u></b> (полное наименование лицензиара)
<b>Руководитель (уполномоченное лицо)</b>	<b><u>БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ</u></b> (фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара)
<b>Место выдачи</b>	<b><u>г.Астана</u></b>

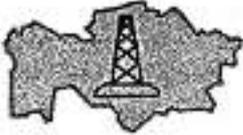


Сервис «Курьер» - лицензированный сервис международной доставки корреспонденции. Контакт: 7 3300000000.  
Данный документ является частью документа 7 3300000000 от 7 января 2013 года. «06» января 2013 года.

Приложение 3. Горный отвод

45

Приложение № \_\_\_\_\_  
к Лицензии серии МГ № 796 Д  
на право пользования недрами  
(золото)



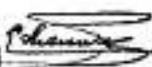
**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ  
КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР  
РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ  
«КАЗГЕОИНФОРМ»**

**ГОРНЫЙ ОТВОД**

Выдан Открытому акционерному обществу «Горно-металлургический концерн Казакхалтын» на право недропользования для добычи золотосодержащих руд месторождения Кварцитовые Горки. Горный отвод расположен в Акмолинской области. Границы отвода показаны на картограмме и обозначены угловыми точками: с № 1 по № 3.

Номера точек	Координаты	
	северной широты	восточной долготы
1	52°27'35"	71°56'22"
2	52°26'53"	71°57'50"
3	52°26'23"	71°56'14"

Площадь горного отвода - 1,9 (одна целая девять десятых) кв. км.  
Глубина горного отвода - 720 м.

Начальник Республиканского центра геологической информации  С. Акылбеков



г. Кокшетау,  
июль, 2002г.

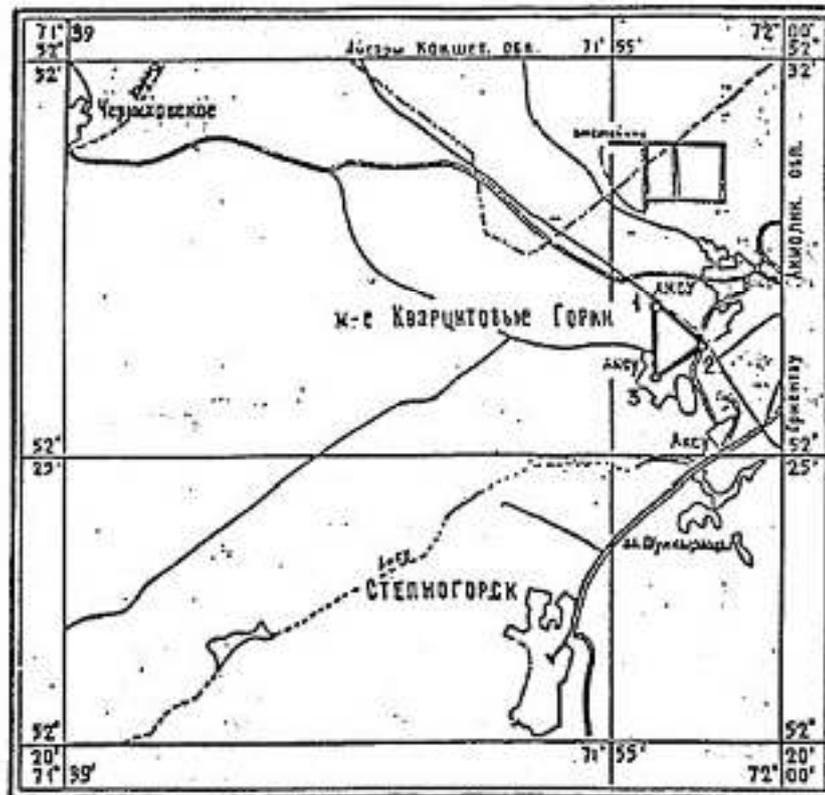
Приложение № 1  
к горному отводу

План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки»  
подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)

Приложение № 1  
к горному отводу

**Картограмма расположения горного отвода  
месторождения Кварцитовые Горки**

**Масштаб 1:200000**



г. Кокшетау,  
июль, 2001г.









**Приложение 5. Протокол от 24.07.2023 по пересмотру схемы вентиляции.**

«Алтыналмас АЕ» АҚ  
050013 (АТЭСҚС)  
Қазақстан Республикасы,  
Алматы қ., Республика аялары 15  
Тел: +7 (727) 350-02-00  
+7 771 726 0081  
info@alynalmas.kz  
www.alynalmas.kz



АО «АК Алтыналмас»  
050013 (АТЭСҚС)  
Республика Казахстан,  
г. Алматы, Площадь Республики 15,  
Тел: +7 (727) 350-02-00  
+7 771 726 0081  
info@alynalmas.kz  
www.alynalmas.kz

**ПРОТОКОЛ ВСТРЕЧИ от «24» июля 2023 г.**

<b>Дата:</b>	24 июля 2023 г.
<b>Форма встречи:</b>	Очная
<b>Место проведения:</b>	Республика Казахстан, город Алматы, Бостандыкский район, ул. Тимирязева 2Г, 2 этаж, Каб. 02-03.
<b>Время проведения:</b>	начало: 11 часов 00 минут окончание: 12 часов 30 минут
<b>Участники:</b>	От АО «АК Алтыналмас»: Роман Водопиани, Главный исполнительный директор по производству Sleghom Simon, Главный исполнительный директор по техническим вопросам Каирбиев Руслан Маратович, Директор департамента по проектам развития От «СРК Консалтинг (Казахстан) Линитед»: Майкл Джон Бар, Генеральный менеджер Род Редден, Главный Консультант – Горное дело Бакушев Ануар, Технический консультант – Горное дело Меирхан Жалел, Консультант – Горное дело

**ПОВЕСТКА ДНЯ:**

№	Вопросы
1	KZ0885 Akai QH FS, Phase 2 – схема вентиляции и проект шахты
2	KZ0985 Zholymbet – Развитие подземного рудника (1 млн т/г)

**ПРИНЯТОЕ РЕШЕНИЕ:**

№	Решения и Поручения	Срок	Ответственный
1	Для KZ0885 Akai QH FS, Phase 2 – SRK представили 3 сценария пересмотра схемы вентиляции. Было подтверждено продолжение работ по сценарию 3. Было принято решение обнинить LOMP на основе	26 июля 2023	Меирхан Жалел

«АлтынАлмас» АҚ  
 050013 (А15К9С7)  
 Қазақстан Республикасы,  
 Алматы қ., Республика алауы 13  
 Тел: +7 (727) 250-02-00  
 +7 771 726-0881  
 info@altynalmas.kz  
 www.altynalmas.kz



АО «АК АлтынАлмас»  
 050013 (А15К9С7),  
 Республика Казахстан,  
 г. Алматы, Платформа Республика 13  
 Тел: +7 (727) 250-02-00  
 +7 771 726-0881  
 info@altynalmas.kz  
 www.altynalmas.kz

	сценария 3 и объема добычи в 220 тыс. тонн в год.		
2	Для КЗ0985 Zholymbet – SRK представила подход и предварительный объем услуг с бюджетом. Подход одобрен. Было решено подготовить Предложение с подробным описанием объем работ и бюджета, которое будет предоставлено 25.07.23.	25 июля 2023	Бакушев Алуар Род. Редлен, Меирхан Жалел

Главный исполнительный директор  
 по производству АО «АК  
 АлтынАлмас»

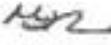
Главный исполнительный директор  
 по техническим вопросам АО «АК  
 АлтынАлмас»

Генеральный менеджер «СРК  
 Консалтинг (Казахстан) Лимитед»



Водошнин Роман

Cleghorn Simon



Майкл Джон Бар



**Приложение к разрешению на специальное водопользование  
№КЗ76УТЕ00186422 Серия Ес.ль.04-А-72/23 от 05.07.2023 года**

Условия специального водопользования

1. Специальное водопользование разрешается при соблюдении следующих условий (указываются отдельно для каждого вида специального водопользования):  
Под специальным водопользованием  
Расчетные объемы водопотребления 700 260 м<sup>3</sup>/год

№	Наименование водного объекта	Код источника	Код природной организации	Код марки-реки	Приток					Код качества	Расстояние от устья, км	Расчетный годовой объем забора
					1	2	3	4	5			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Река Аягу. Плотина водосбора - 890 км <sup>2</sup> . Средний многолетний объем годового стока - 7256 тыс. м <sup>3</sup> . Средний сточной расход воды за многолетний период - 0,25 м <sup>3</sup> /сек. Среднее испарение с водной поверхности - 700 мм	рекн - 20	04	АЛПАК Су	0	0	0	0	0	8Т	-	700 260



Эти образцы № 200 являются: 1 - кварцевый песок; 2 - кварцевый песок с содержанием глины; 3 - кварцевый песок с содержанием глины; 4 - кварцевый песок с содержанием глины; 5 - кварцевый песок с содержанием глины. Эти образцы являются: 1 - кварцевый песок; 2 - кварцевый песок с содержанием глины; 3 - кварцевый песок с содержанием глины; 4 - кварцевый песок с содержанием глины; 5 - кварцевый песок с содержанием глины. Эти образцы являются: 1 - кварцевый песок; 2 - кварцевый песок с содержанием глины; 3 - кварцевый песок с содержанием глины; 4 - кварцевый песок с содержанием глины; 5 - кварцевый песок с содержанием глины.

Расчетные объемы годового водозабора по месяцам												Обеспеченность годовых объемов			Вид водопользования	
Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	65%	75%	90%	Код	Объем
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
59 644	57 872	59 644	57 720	59 644	57 720	59 644	59 644	57 720	59 644	57 720	59 644	-	-	-	ПГ - Производство	700 260



Эти образцы № 200 являются: 1 - кварцевый песок; 2 - кварцевый песок с содержанием глины; 3 - кварцевый песок с содержанием глины; 4 - кварцевый песок с содержанием глины; 5 - кварцевый песок с содержанием глины. Эти образцы являются: 1 - кварцевый песок; 2 - кварцевый песок с содержанием глины; 3 - кварцевый песок с содержанием глины; 4 - кварцевый песок с содержанием глины; 5 - кварцевый песок с содержанием глины.

Таблица 6. Объемы водопользования

№	Наименование водного объекта	Код источника	Код преобладающего направления	Идентификационный номер участка	Код моря/реки	Права					Код качества	Расстояние от устья км	Расчетный годовой объем забора
						1	2	3	4	5			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	-	река-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Изображения, полученные в результате анализа проб воды, взятых в период с апреля по июль 2011 года. 1 - пробный объем для анализа воды. Изображения получены в результате анализа проб воды, взятых в период с апреля по июль 2011 года. 2 - пробный объем для анализа воды. Изображения получены в результате анализа проб воды, взятых в период с апреля по июль 2011 года. 3 - пробный объем для анализа воды. Изображения получены в результате анализа проб воды, взятых в период с апреля по июль 2011 года. 4 - пробный объем для анализа воды. Изображения получены в результате анализа проб воды, взятых в период с апреля по июль 2011 года. 5 - пробный объем для анализа воды. Изображения получены в результате анализа проб воды, взятых в период с апреля по июль 2011 года.

Расчетный годовой объем водопользования по месяцам												Запрещено		Нормативный объем (без учета)	Нормативный объем (с учетом)
Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Без учета	с учетом		
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2. Довести до сведения требования к условиям водопользования, связанные с технологической схемой эксплуатации объекта в соответствии со статьями 72 Водного кодекса Республики Казахстан. 3. Содержать и поддерживать в надлежащем состоянии дренажные канализационные сооружения водозабора. 4. Обязательным условием является соблюдение нормативов по содержанию вредных веществ в воде. 5. Соблюдать установленный лимит забора воды. 6. Соблюдать установленный лимит забора воды. 7. Ежегодно до 1 декабря представлять отчет по форме 2-ПН (Водоп) «Об использовании воды в Казахскую Республику». 8. Соблюдать обязанности водопользователя, согласно ст. 72 Водного Кодекса РК. 9. При изменении условий водопользования оформить новые разрешения на водопользование. 10. При изменении параметров водопользования на основании заключения юридического лица и (или) изменения его местонахождения переопределить разрешенное на специальное водопользование на основании заключения юридического лица. 11. В случае, если условия водопользования остаются без изменения, срок действия разрешения на специальное водопользование может быть продлен на основании заявления юридического лица. 12. Согласно ст. 232 Водного кодекса РК представлять ежегодные отчеты по форме 860/03, 860/04 (заполняются по форме и направляются в органы государственного управления) на протяжении 15 дней, следующего за отчетным периодом. 13. По истечении установленного срока права специального водопользования подлежат прекращению, и водопользователь считается неактивным. 14. При возникновении аварийных ситуаций, связанных с деятельностью водопользователя, водопользователь обязан немедленно уведомить органы государственного управления. 15. Согласно ст. 82 Водного кодекса РК в случае возникновения чрезвычайных ситуаций водопользователь обязан немедленно уведомить органы государственного управления. 16. Согласно ст. 75 Водного кодекса РК право специального водопользования подлежит прекращению в соответствии с установленными случаями. 17. Учитывая статус водного объекта (линия реки), а также его экологическую ситуацию ст. 59, 115 Водного кодекса РК по назначению источника водного объекта, проводить мероприятия по охране водного объекта от загрязнения и истреблению уровня реки. 18. Данные санитарно-эпидемиологического мониторинга реки (проведение мониторинга) направлять в адрес территориального управления государственного управления на протяжении 15 дней, следующего за отчетным периодом. В случае возникновения чрезвычайных ситуаций водопользователь обязан немедленно уведомить органы государственного управления. 19. При возникновении условий водопользования, установленных законодательством Республики Казахстан, водопользователь обязан немедленно уведомить органы государственного управления. 20. Соблюдать установленные требования к качеству воды. 21. Уведомить органы государственного управления о возникновении чрезвычайных ситуаций.



Изображения, полученные в результате анализа проб воды, взятых в период с апреля по июль 2011 года. 1 - пробный объем для анализа воды. Изображения получены в результате анализа проб воды, взятых в период с апреля по июль 2011 года. 2 - пробный объем для анализа воды. Изображения получены в результате анализа проб воды, взятых в период с апреля по июль 2011 года. 3 - пробный объем для анализа воды. Изображения получены в результате анализа проб воды, взятых в период с апреля по июль 2011 года. 4 - пробный объем для анализа воды. Изображения получены в результате анализа проб воды, взятых в период с апреля по июль 2011 года. 5 - пробный объем для анализа воды. Изображения получены в результате анализа проб воды, взятых в период с апреля по июль 2011 года.

**Приложение 7. Разрешение на специальное водопользование (сброс воды).**

1 - 5

Қазақстан Республикасының Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі



Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан

"Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі Су ресурстары комитетінің Су ресурстарын пайдалануды реттеу және қорғау жөніндегі Есіл бассейндік инспекциясы" республикалық мемлекеттік мекемесі

Республиканское государственное учреждение «Есильская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов Комитета по водным ресурсам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан»

Астана қ., көшесі Сәкен Сейфуллин, № 29 үй, 4

г. Астана, улица Сәкен Сейфуллин, дом № 29, 4

Номер: KZ73VTE00164263

Вторая категория разрешений

Серия: Есиль 04-А-34/23

Разрешение четвертого класса

**Разрешение на специальное водопользование**

Вид специального водопользования: сброс подземных вод (шахтных, карьерных, рудничных), попутно забранных при разведке и (или) добыче твердых полезных ископаемых, промышленных, хозяйственно-бытовых, дренажных, сточных и других вод в поверхностные водные объекты, недра, водозащитные сооружения или рельеф местности.

(в соответствии с пунктом 6 статьи 66 Водного кодекса Республики Казахстан от 9 июля 2003 года)

Цель специального водопользования: Сброс шахтных вод в пруд-накопитель

Условия специального водопользования указаны в приложении к настоящему разрешению на специальное водопользование.

Выдано: Товарищество с ограниченной ответственностью "Казакхалтын", 990940003176, 021500, Республика Казахстан, Акмолинская область, Степногорск Г.А., г. Степногорск, Микрорайон 5, здание № 6  
(полное наименование физического или юридического лица, ИП/ИПН, адрес физического и юридического лица)

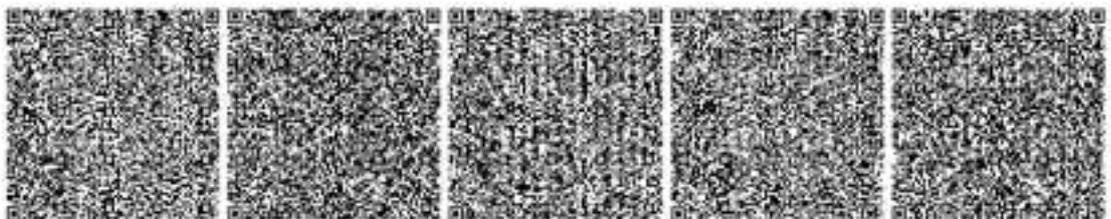
Орган выдавший разрешение: Республиканское государственное учреждение «Есильская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов Комитета по водным ресурсам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан»

Дата выдачи разрешения: 03.04.2023 г.

Срок действия разрешения: 20.09.2026 г.

Руководитель инспекции

Бекетаев Серикжан Муратбекович



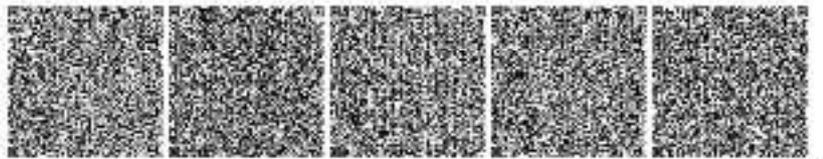
Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 желтоқсанында «Электрондық құжат және электрондық қолтаңба» туралы заңмен 7-бабы, 1-тармағымен оңталып, қағаз бетіндегі құжатпен тең. Электрондық құжат [www.eby.gov.kz](http://www.eby.gov.kz) порталында құрылым. Электрондық құжат тіркелдімнен [www.eby.gov.kz](http://www.eby.gov.kz) порталында тексерілімнен. Дәлелді документі олардың құрамына 1-статья 7-бабы 2-пункты 2003 жылдың 7-сәуірінен бастап «ҚР электрондық документі және электрондық қолтаңба заңымен» құрылымға документіне қолтаңбамен бірге беріледі. Электрондық документі сформирован на портале [www.eby.gov.kz](http://www.eby.gov.kz). Проверьте подлинность электронных документов по ссылке на портале [www.eby.gov.kz](http://www.eby.gov.kz).





Расчетные объемы вывоза отходов

№	Наименование вывозного объекта	Код участка	Код организации	Валовой объем отходов	Код горю-щих	Плотность					Код отходов	Расстояние до участка	Расчетный годовой объем вывоза
						1	2	3	4	5			
						7	8	9	10	11			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	орудоб. вывоз	00000001-01	001	01 00 00 00 00	АТТЭС КС	0	0	0	0	0	007	0	434700



QR-код № 07 0001 00000001-01 001 01 00 00 00 00 АТТЭС КС 0 0 0 0 0 007 0 434700  
 Этот QR-код предназначен для предоставления информации об объекте вывоза отходов.  
 Данный документ не имеет юридической силы. Информация об объекте вывоза отходов предоставляется на основании данных, полученных от организации, осуществляющей вывоз отходов.

Расчетный годовой объем вывоза отходов по месяцам												Зернистость		Нормативы отчисления (объем отходов)	Нормативы отчисления
Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	без отбора	неоднородный		
35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
37200	36800	37200	36800	37200	36800	37200	37200	36800	37200	36800	37200	-	-	вывозится	-

2. Действующие требования к условиям вывоза отходов, связанные с технологической схемой эксплуатации объекта в соответствии со статьей 72 Закона Республики Казахстан «Процедура регулирования вывоза отходов». 2. Сохранять в исправном состоянии вывозные транспортные средства и устройства, соблюдать сроки их обслуживания. 3. Соблюдать установленный объем и режим сброса воды; 4. Периодически вести наблюдение и контроль за состоянием обрабатываемых вод; 5. Обеспечить договорный учет обрабатываемой воды, а именно, вести журналы по форме согласно приложению к правилам пользования участком и предоставлять в соответствии со сроками или в установленные (в формате excel) подлинно заверенные, в срок до 10 числа месяца, следующего за отчетным кварталом; 6. Временно до 10 января предоставлять годовой отчет по форме 2-ти вывозной «Об использованной воде»; 7. В случае, если условия использования участка без изменения сроков действия разрешения на использование вывозного объекта могут быть признаны не отвечающими условиям функционирования или экологического вреда; 8. При изменении условий эксплуатации вывозного объекта оформить новое разрешение на использование участка; 9. На территории использования срока права специального использования подлежат передаче и в установленном порядке считается аннулированными; 10. Производить плановые проверки участка вода, а также своевременно уведомлять в случае проведения инспекции и проводить проверку участка вода; 11. При выполнении условий использования, установленных законодательством, предостережениями инспекции, вывозной транспортной вывозной водной и экологической безопасности РК, Национальной безопасности инспекция оставляет за собой право приостановить действие данного разрешения по специальному уведомлению в порядке, установленном в 16 ст. 66 Закона Республики РК; 12. Согласно ст. 75 Закона Республики РК право специального использования участка предоставляется и осуществляется с соблюдением следующих условий:

2. Условия использования участка вода, предоставляемых территориальными подразделениями государственного органа по управлению и использованию участка вода, обеспечивающих безопасный и экологически безопасный вывоз отходов.



QR-код № 07 0001 00000001-01 001 01 00 00 00 00 АТТЭС КС 0 0 0 0 0 007 0 434700  
 Этот QR-код предназначен для предоставления информации об объекте вывоза отходов.  
 Данный документ не имеет юридической силы. Информация об объекте вывоза отходов предоставляется на основании данных, полученных от организации, осуществляющей вывоз отходов.

**Приложение 8. Буровая проходческая установка Sandvik DD210**

**SANDVIK DD210  
БУРОВАЯ ПРОХОДЧЕСКАЯ  
УСТАНОВКА**

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ



Sandvik DD210 – это компактная универсальная одностреловая буровая установка, предназначенная для проходки тоннелей и горизонтальных горных выработок с сечением до 24 м<sup>2</sup>. Прочная универсальная стрела обладает оптимальной зоной обуривания с вращением податчика на 360° и автоматическим сохранением параллельности податчика при перемещении стамы, что способствует более быстрой позиционированию податчика и высокой точности бурения. Хороший обзор, оптимальная конструкция и балансировка шасси, состоящего из двух полурам в сочетании с полноприводной трансмиссией обеспечивают безопасное и быстрое перемещение установки в выработках с небольшим сечением.

Современный мощный гидравлический перфоратор и надежная система управления бурением позволяют достичь необходимой производительности при бурении, значительной экономии бурового инструмента и высокой ремонтопригодности установки. Рабочее место оператора оснащено множеством автоматических функций, что позволяет оператору сосредоточиться на безопасном, быстром и точном бурении. Все точки обслуживания установки расположены в доступных местах и надежно защищены.

© Sandvik Mining & TSI 19802020



SANDVIK DD210		ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ		
<b>ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПЕРФОРАТОР</b>				
Перфоратор	Sandvik HX3 (см. спец. 2-1052)			
Мощность	20 кВт			
Рабочее давление	макс. 220 бар			
Частота удара	67 Гц			
Скорость вращения	макс. 250 об./мин.			
Крутящий момент	700 Нм (с OMS160)			
Диаметр штуров (для проходки)	43 - 64 мм			
Диаметр отрезных сегментов (круп)	76 - 127 мм			
Рекомендуемые штанги	R32			
Хвостовик	R30 / T36			
Масса	210 кг			
Длина	555 мм			
Высота профиля	87 мм			
Система смазки хвостовика	Воздушно-масляная туман, KM10-1			
Расход воздуха	250 - 350 л/мин.			
Расход масла	150 - 250 г/час			
<b>СТРЕЛА</b>				
Тип стрелы	Sandvik S14* (см. спец. 4-1055)			
Площадь параллельного бурения	24м²			
Параллельность	Автоматическая, гидравлическая			
Масса стрелы, нетто	1500 кг			
Вращение податчика	360°			
<b>ПОДАТЧИК</b>				
Податчик	Sandvik TP500-12* (см. спец. 3-1420)			
Углы наклона	макс. 25 ст.			
Выдвижение податчика	2500 мм			
<b>ПАРАМЕТРЫ ПОДАТЧИКА</b>				
Податчик	Общая длина (мм./масс.)	Глубина шпура (мм./масс.)	Длина штанги (мм./масс.)	Масса нетто
TP100-4	4050 мм	2220 мм	2450 мм	440 кг
TP300-6	4560 мм	2530 мм	3090 мм	470 кг
TP500-12	5370 мм	3440 мм	3700 мм	500 кг
DSX M12	2930/ 4755 мм	1687/ 3417 мм	1830/ 3555 мм	615 кг
*Длина в мм./масса в кг. **Длина в мм./масса в кг.				
1. Sandvik HX3: 1 TD-10481614				
<b>ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА</b>				
Маслостанция	HPP 545 (45кВт)			
Удар, вращение, подьем и управление стрелой	3 x 37 см³ (50Гц) (преобразователь насос) или 3 x 32 см³ (50Гц) (преобразователь насос)			
Толщина фильтрации	12 микрон (напорная линия) 12 микрон (обратная линия)			
Емкость маслобака	165 литров			
Заправка бака гидравлики	Электрический насос			
Маслоохладитель	Мощность 1 x 25 кВт			
<b>СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ</b>				
Тип	ESDP			
Функции управления	Правое управление Полностью пропорциональное Быстрый переключение и автозащит перфоратора			
Управление бурением	Контроль подачи удара Система пропорционального			
Автоматический цикл	Остановка бурения и автозащит перфоратора			
<b>СМАЗОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>				
Централизованная система смазки	Шасси			
<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА</b>				
Общая потребляемая мощность	60кВт			
Электрический шкаф	EPI			
Классификация IP	См. спецификацию T52-132			
Стандартное напряжение	~380-690 В			
Запуск электродвигателей маслостанции	Обеда-треугольник для ~380-675 В Прямой пуск DOL для ~600-650В			
Перепад напряжения	± 10%			
Автоматический кабельный барабан	СМО со световой индикацией барабана Световая индикация наличия кабеля			
Управление кабельным барабаном	С пульта оператора			
Аккумуляторы	2 x 12 В, 90 Ач			
Низкий уровень гидравлического масла	Индикатор и концевой выключатель			
Передние рабочие лампы	2 x 70 Вт (24В)			
Передние ходовые лампы	2 x 70 Вт (24В)			
Задние ходовые лампы	1 x 70 Вт (24В)			

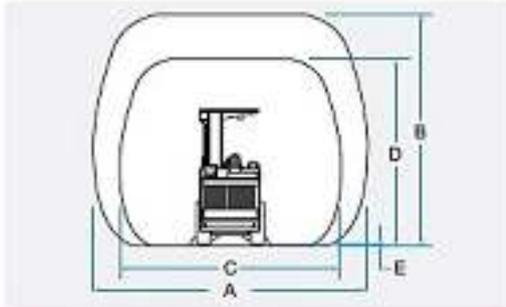
SANDVIK DD210		ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ	
<b>СИСТЕМА ПРОМЫВКИ</b>			
Промывка		Водная	
Водяной насос		WBP1	
Проводимость водяного насоса		43 л/мин.	
Давление на входе		2 бар (ммк.)	
Давление на выходе		10 – 15 бар	
Компрессор		STN10, 1м³/мин. (7 бар)	
Промывка с дополнительной продукцией скважины		1 реверс бол.	
<b>ПЕРЕМещение И КАБИНА ОПЕРАТОРА</b>			
Скорость езды		Горизонтальная: 5,8 км/ч	
		14% – 1,7 – 8° 4,0 км/ч	
Крен / уклон		макс. 15° / 5°	
Предохранительный выключатель		Защита от падающих предметов FOPS (ISO 3449)	
Управление		Бурение стоя, опалка эзда	
Уровень шума в соответствии с EN791		на рабочем месте оператора: 102 дБ(А) в выработке: 124 дБ(А)	
Кресло оператора		Регулируемое эргономичное с ремнем безопасности	
Звуковой сигнал заднего эзда		Стандартная комплектация	
<b>ХОДОВАЯ ЧАСТЬ</b>			
Шасси		ТСQ	
Тип шасси		Пневматическое шасси с центральным шарнирным соединением двух полурам	
Угол охлаждения полурам		± 27°	
Угол качания заднего моста		+ 6°	
Клиренс		225 мм	
Двухтактный двигатель		Омиз L61D916, 50кВт, Тип 3, фаза 3А	
Катализатор выхлопных газов		Стандартный	
Трансмиссия		Гидростатическая	
Мотор-колесо		4 х радиально-поршневые	
Шины		300 x 15, 8.00 – 15	
Рабочая тормозная система		Гидростатическая трансмиссия	
Стояночная и аварийная тормозная система		Самоблокирующийся многодисковый тормоз на каждом колесе с гидравлическим отключением с масляной ванной	
Топливный бак		75 л	
Аутригеры		Вертикальные (спереди)	
		Виртуальные (сзади)	
Активное восстановление тормозной системы		Ручной насос	
Масса		9100 кг (в зависимости от комплектации)	
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ И КОМПЛЕКТАЦИЯ</b>			
Перфоратор		РСО14 вместо HLX3 (только с CFX5/12)	
Податчик		Длины податчиков TR500* Длины податчиков CFX* Передний люнет с гидравлическим фиксатором бурового инструмента**	TR500-8*, TR500-10* CFX5/12 (только с RD314) FOC2 (только с CFX)
Гидравлическая система		Всеразъемное масло*	Shel National HPM50/HP55
Масляные системы		Масляная система низкого давления без барабана** Масляная система высокого давления без барабана**	5 – 15 бар макс. 150 бар
Смазочные системы		Смазочный пистолет с баллоном для смазки и кабельным барабаном**	С ручным приводом
Электрическая система		Электрический шкаф*	UL-CSA (в зависимости от регионального исполнения) ~1000 В, 50 Гц
Опциональное напряжение**		Электрическая кабель, с резиновой или полиуретановой изоляцией** Кабельный барабан с концорым выключателем**	В зависимости от напряжения (см. спецификацию TSD-121) Автоматическое выключение кабеля
Переднее рабочее освещение*			2 x 35Вт LED (2x2)
Дополнительное рабочее освещение**			2 x 35Вт LED (2x2)
Жесткий пробликовочный маячок**			
Система промывки		Промывка водо-воздушной смесью**	Внешний источник воды Внешний источник воздуха + IP5 Внутренний источник воздуха
Воздушный фильтр для внешнего источника воздуха**			Фильтр IP5
Водный рукав с креслами для навески**			32мм (1¼"), 80 м
Система вооружения		Ручной опускатель** Система вооружения с ручной активацией**	1 x БС, тип ABC Анал, с форсункой (включая 1 опускатель)
Ходовая часть		Двухтактный двигатель*	Deutz F4L912W, 40кВт, Тип 2, фаза 3
Шины*		Аутригеры (передние)*	Пневматические Угол выдвигаемые в сторону или телескопические 2 штуки
Противооткатные баблошки**			
Дополнительные опции		Защита от перегрева в токовой цепи** Защитный перфоратор** Защитное колесо в сборе**	УЛК Стандартное или пневматическое
Специальные инструменты для сервиса перфоратора**		Документация**	Дополнительный комплект
Комплектация		Репликальные пакеты опции** Пакет для работы в агрессивной среде**	USC, EUR Базовый или расширенный (см. спецификацию TSD-019)

\*Активные опции/опции/опции \*\*Дополнительные опции/опции/опции

1. SANDVIK mining / TSD-14902/6.5

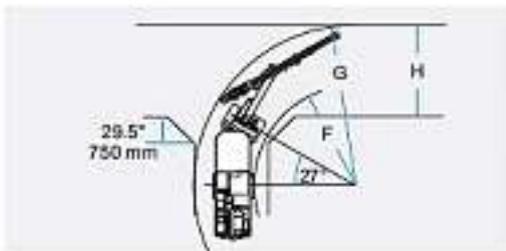
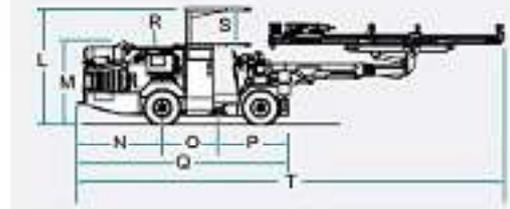
SANDVIK DD210

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ



ГАБАРИТЫ – БУРЕНИЕ

Модель	Ед. изм.	ПЛОЩАДЬ ОБУРИВАНИЯ				
		A	B	C	D	E
DD210	мм	5500	4400	4500	3600	100



Модель	Ед. изм.	РАДИУС ПОВОРОТА		
		F	G	H
DD210 - TF512	мм	3400	5100	2600
DD210 - TF519*	мм	3400	5100	2600
DD210 - TF508*	мм	3400	5100	2600

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

I	1200 мм
J	1400 мм
K	2670/2000 <sup>2</sup> мм
L	2700 мм
M	1900 мм
N	1910 мм
O	3195 мм
P	1000 мм
Q	4775 мм
R	1770 мм
S	500 мм
	TF508* TF519* TF512
T	9150 мм 9150 мм 9500 мм

\*Габариты узкой конфигурации

Sandvik Mining оставляет за собой право вносить изменения в спецификацию без предварительного уведомления. Более подробная информация Вы можете получить у представлений компании Sandvik Mining.

[www.mining.sandvik.com/ru](http://www.mining.sandvik.com/ru)

4 SANDVIK MINING / 131-149-0371/6

**Приложение 9. Вентиляторы шахтные местного проветривания ВМЭ**



**1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

-осевые одноступенчатые с взрывобезопасным съёмным двигателем.

Комплектация по умолчанию:

- корпус
- рабочее колесо
- сазаны
- противосрывное устройство
- патрубок выходной
- коллектор

По желанию заказчика:

- глушителем шума
- двигателем 380/660В и 660/1140В

Регулирование полного давления, развиваемого вентилятором в рабочей области, осуществляется посредством поворота лопаток рабочего колеса при остановленном вентиляторе. В корпусе имеется сжимающий аппарат, который обеспечивает сжатие воздушного потока и повышение полного давления вентилятора. Коллектор условия входа воздуха, повышает полное давление, снижает шур вентилятора. Присоединение вентилятора к стволу труб осуществляется при помощи патрубков. Для удобства транспортирования и установки вентилятор закреплен на салазках и имеет на корпусе петли, позволяющие подвешивать его к кровле выработки.

**1.2 НАЗНАЧЕНИЕ**

Вентиляторы шахтные местного проветривания предназначены для проветривания тупиковых горных выработок в шахтах, включая опасные по газу и пыли, при плотности воздуха до 1,3кг/м<sup>3</sup>, при температуре от -20°С до +35°С, запыленности до 50 мг/м<sup>3</sup> и относительной влажности до 95% (при температуре +25°С).

Аэродинамические характеристики позволяют использовать вентилятор в сравнительно небольших тупиковых выработках. Взрывозащита обеспечивается применением взрывобезопасных электродвигателей, оболочки которых соответствуют исполнению IP54.

**1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Таб. 1. Технические характеристики вентиляторов шахтных местного проветривания ВМЭ.

№ тип.	Номинальный диаметр, мм	Номинальная полезная скорость, м/с	Номинальное полное давление, Па	Максимальный КПД, %	Мощность электродвигателя, кВт	Частота вращения, об/мин	Масса номинальная, кг
ВМЭ-4	400	2	1300	0,61	4	3000	150
ВМЭ-5	500	3,65	2000	0,66	15	3000	300
ВМЭ-6	630	7	2500	0,68	25	3000	400
ВМЭ-8	695	10	3200	0,63	50	3000	710
ВМЭ-10	1000	15	1700	0,7	37	1500	1000
ВМЭ-12	1190	30	2600	0,63	110	1500	1900

**1.4 ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ**

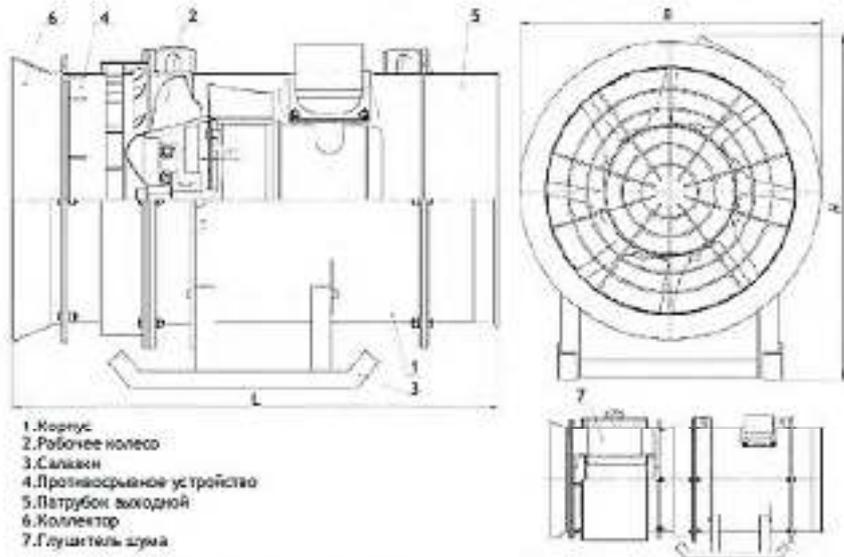


Рис. 1. Габаритные и присоединительные размеры вентиляторов шахтных местного проветривания ВМЗ.

Таб. 2. Габаритные и присоединительные размеры вентиляторов шахтных местного проветривания ВМЗ.

№ серии	Размеры, мм		
	H	B	L
ВМЗ-4	660	620	825
ВМЗ-5	851	640	1080
ВМЗ-6	974	761	1080
ВМЗ-8	1200	930	1460
ВМЗ-10	1295	1170	1780
ВМЗ-12	1668	1383	2280

**1.5 АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

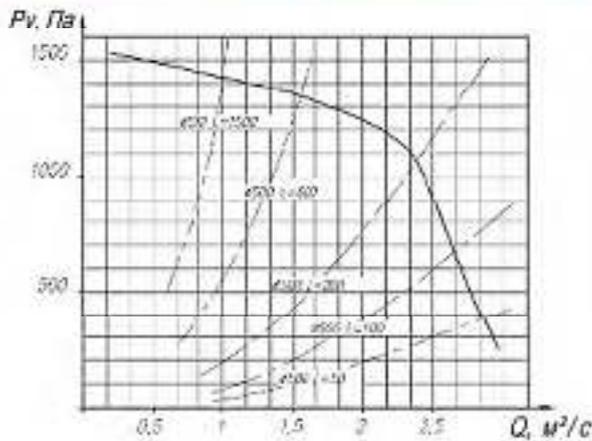


Рис. 2. Аэродинамическая характеристика вентилятора ВМЗ-4.

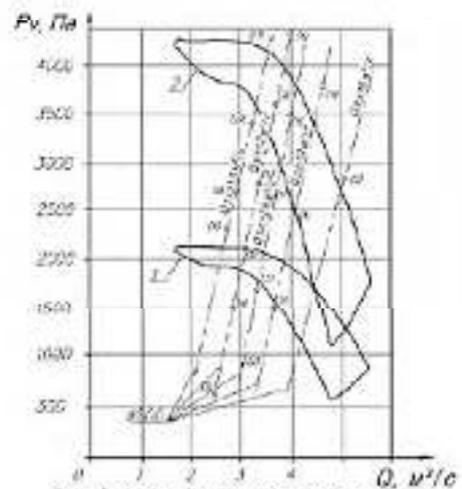


Рис. 3. Аэродинамическая характеристика вентилятора ВМЗ-5.

1.5 АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

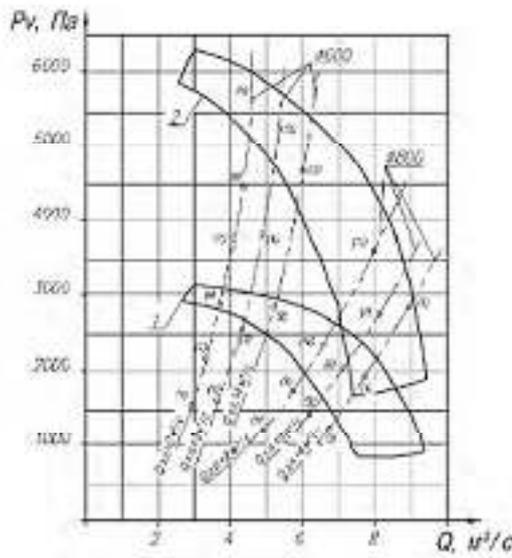


Рис. 4. Аэродинамическая характеристика вентилятора ВМЗ-6.

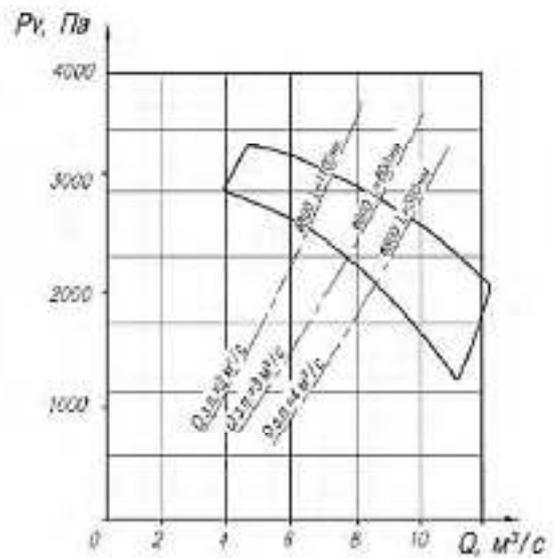


Рис. 5. Аэродинамическая характеристика вентилятора ВМЗ-8.

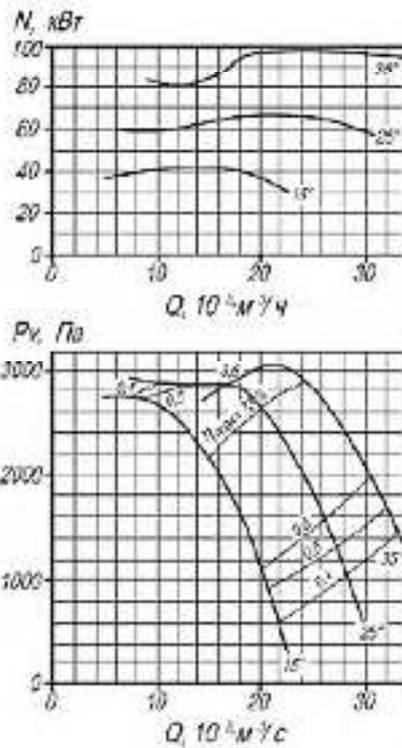


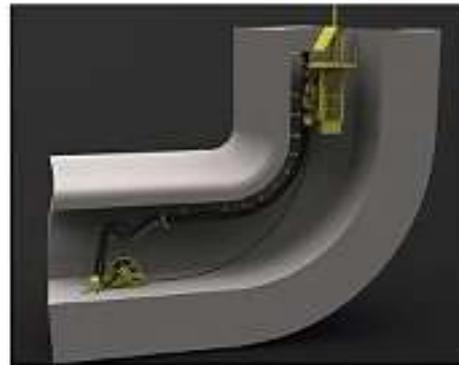
Рис. 6. Аэродинамическая характеристика вентилятора ВМЗ-12.

Приложение 10. Комплекс проходческий КПВ-4А



«НИИПРОМАШ»  
620024 Россия, г. Екатеринбург, ул. Симская, 1  
Тел.: + 7 (3431) 256-85-07, Факс: + 7 (3431) 256-87-49  
E-mail: main@ppgm.ru

## Комплекс проходческий КПВ-4А



### Предназначен для:

провадения восстающих выработок под углом от 60 до 90° к горизонту буровзрывным способом в устойчивых породах в шахтах, не опасных по газу и пыли.

### В состав комплекса входят следующие составные части:

- полка;
- монорельс;
- лебедка шланговая;
- блок питания;
- аппаратура связи и освещения;
- пневморазводка.

По просьбе заказчика поставляются любые составные (запасные) части комплекса, а также узлы и детали, входящие в них.

### Технические данные

Длина (высота) выработки, м	80; 120
Сечение выработки, м <sup>2</sup>	3–8
Угол наклона выработки к горизонту, град.	60–90
Грузоподъемность полка, кг	600
Скорость перемещения полка, мс <sup>-1</sup>	0,25
Габариты полка (Д × Ш × В), мм	2 100 × 1 800 × 3 570
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	700
Масса, т	8,6; 11,3

**Приложение 11. Лебедка шахтная вспомогательная ШВ 2000**

**ЛЕБЕДКА ШАХТНАЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ШВ-2000**

Лебедка ШВ-2000 предназначена для перемещения различных грузов и оборудования погрузочно-разгрузочных и монтажных работ в шахтах, опасных по газу и пыли.



Статическое натяжение каната на последнем слое навивки, кН, не более - 2
Канатоёмкость барабана, не более, м - 120
Диаметр каната, мм - 6,4
Скорость каната, средняя на последнем слое навивки, м/с - 0,5
Электродвигатель:
Тип - ЭДК
Мощность, кВт - 1,6
Частота вращения, об/мин - 3000
Напряжение, В - 127
Масса, кг (не более) - 65
Габаритные размеры:
Длина, мм - 630
Ширина, мм - 580
Высота, мм - 335

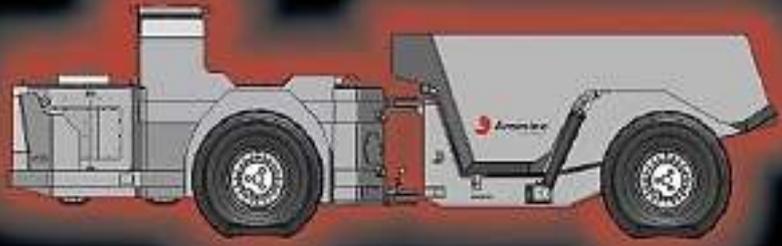
Приложение 12. Манёвренный низкопрофильный самосвал Atlas Copco T1601



Leader in mining and underground solutions

# T1601®

## Манёвренный низкопрофильный самосвал



**Технические характеристики\* T 1601**

Грузоподъемность.....	15 000 кг
Дополнительная грузоподъемность.....	17 000 кг
(с диаметром 16,00R25 и ширинтой 2,150 мм)	
Объем.....	6 to 9 м <sup>3</sup>
Эксплуатационная масса.....	17 000 кг
длина.....	8,596 м
Высота козырька / кабины.....	2,554 м
Высота кузова (поднятый).....	4,610 м
Ширина.....	3,430 м
Стандартный дизельный двигатель.....	
Deutz AirCooled	
2300 оборотов / мин.....	185 л.с.
размеры шин.....	14,00R24

**Применение:**  
 Разработанный для малых и средних погрузочных работ, шахтный самосвал T1601 идеально подходит для сечения 10 – 16 м, кв. и даже для тоннелей 3 x 3 м.  
 Кабина оператора эргономично спроектирована и обеспечивает максимальный комфорт, а также отличную видимость в двух направлениях.

\* Стандартная комплектация



**Aramine**  
 Groupe McHale

## СПЕЦИФИКАЦИИ

### Технические Характеристики

Грузоподъемность ..... 15 000 кг  
 С шинами 16.00R25 и шириной 2150 мм . 17 000 кг  
 Объем по S.A.E Heaped std ..... 7.5 м<sup>3</sup>  
 Объем по S.A.E Struck ..... 6.7 м<sup>3</sup>  
 Объем кузова ..... 7.5 to 9.5 м<sup>3</sup>

### Разгрузка

Время ..... 14 секунд

### Скорость движения, загруженный

Вперед, км/ч/зад, с учетом сопротивления качению 3%  

Передача	1st	2nd	3rd	4th
Скорость в км / ч	4.5	8.1	13.8	21.5

### Двигатель

Deutz Diesel FBL413PW ..... Air Cooled V8  
 MSHA 2 300 оборотов / мин ..... 136kW/185 л.с.  
 Макс. Крутящий момент @ 1,500 rpm ..... 650Нм  
 Рабочий Объем ..... 12.8 л

### Система выхлопа

С каталитической нейтрализатором и глушителем

### ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

24 Вольт . 24 вольт аксессуары  
 Полностью герметичная электрическая система со сменными кабелями

### Гидротрансформатор

Дата ..... C-270 серия

### Трансмиссия

Гидромеханическая коробка передач  
 4 скорости вперед, назад.  
 Ручной переключатель выбора передач  
 Дата ..... R-32000 серия

### Мосты

ведущие мосты с планетарными редукторами и тормозами Posi-Stop с принудительным гидравлическим охлаждением  
 Дата ..... 160 серия

### Качение

Передний мост, тип ступиц ОРКОТ  
 Угол качения : 16° (8° в каждую сторону)

### Стандартные Тормоза

Опция – два вдувача моста  
 Рабочий: Posi-Stop принудительного охлаждения  
 Пружинного торможения, гидравлической  
 растормозки на каждом колесе.  
 Стояночный и аварийный: также на каждом колесе,  
 приводится в действие кнопкой  
 Автоматическое действие тормоза в случае:  
 Падения гидравлического давления, давления  
 трансмиссии, неисправности вытросистемы

### Шины

бескамерные, нейлон, стандартные для подземных работ на съемных дисках  
 Размер шин, передние и задние ..... 14.00 R24

### Система поворота

Гидравлическая система, центрально сочлененные полурамы.  
 Угол поворота ..... 84° (42° в каждую сторону)  
 Рабочее давление ..... 180 бар  
 Управление тип Орбитроль

### Гидравлическая Система

Цилиндры двойного действия с хромированными штоками  
 Цилиндр поворота 2 диаметр ..... 110мм  
 Цилиндр подъема (2) ..... 2 этапа  
 Этаж 1 диаметр ..... 140 мм  
 Этаж 2 диаметр ..... 95 мм  
 Насосы: усиленные шестеренчатого типа  
 Фильтрация ..... Раздвоенная линия 25 микрон

### Резервуары

Топливный ..... 220 л  
 Гидравлический ..... 210 л

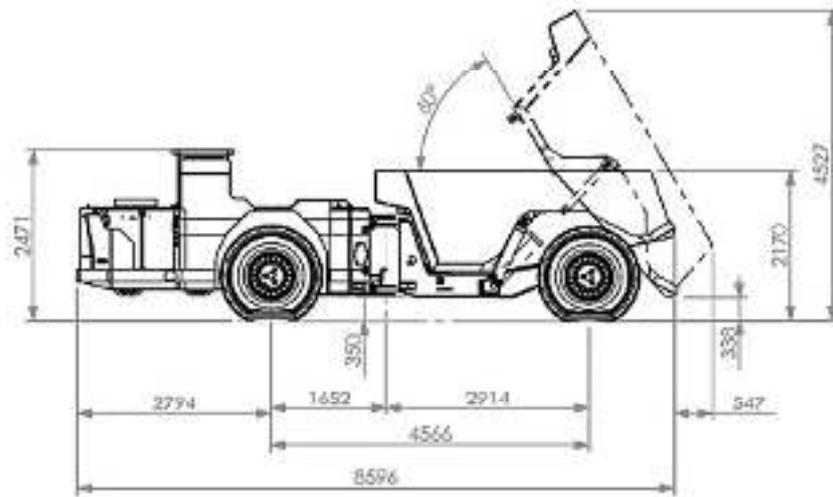
### Отсек оператора

Латеральное расположение для улучшенного обзора в обих направлениях  
 Рулевое колесо, орбитроль  
 Панель управления с индикаторами  
 Сиденье оператора с подлокотником и ремнем безопасности подлокотники  
 Переключатель передач встроен в правый подлокотник

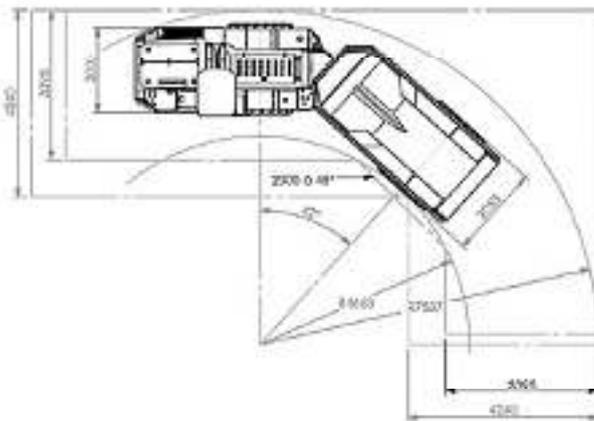
### Эксплуатационная Масса

Порожний вес ..... 17 000 кг

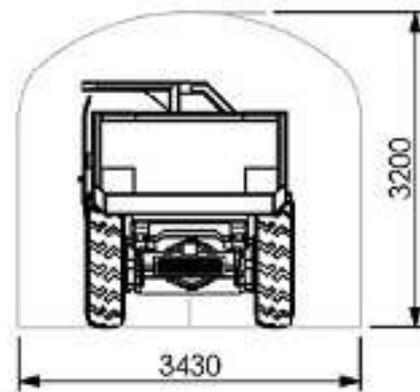
## РАЗМЕРЫ



### РАДИУС ПОВОРОТА



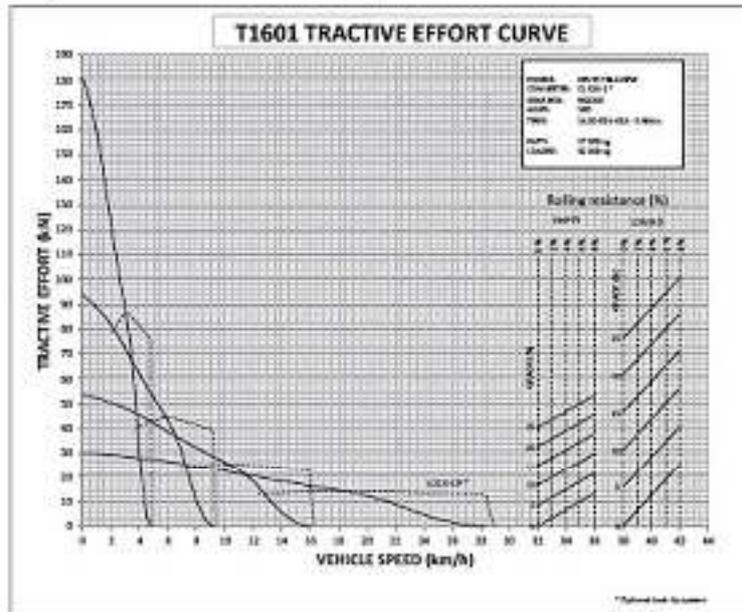
### РЕКОМЕНДУЕМЫЙ РАЗМЕР ВЫРАБОТКИ



Ширина T1601 2040mm

## РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### ТЯГОВОЕ УСИЛИЕ



### ПРОИЗВОДСТВО т / ч



### ОПЦИИ

- 17 тонн (включая колеса 16,00 x 25), ширина – 2150 мм
- Система пожаротушения ANSUL
- Автоматическая система смазки
- Дверь кузова
- Бетономешалка (5 – 8 м<sup>3</sup>)
- Кузов без крышки, ограничена высота насыпки
- Кузов оснащен задней автоматической дверью

T1601 mine Truck® TECHNICAL SPECIFICATIONS  
Ru20160309



www.aramine.com

RUE d'Activité d'Alsace Hills - 158, rue Henri Becquerel - BP 60325 - 13796 Aix-en-Provence Cedex 3 - France - Tél. +33 (0)4 91 53 53 00 - Fax. +33 (0)4 91 21 45 35 - info@aramine.com

План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)

**Приложение 13. Пневмозарядчик РПЗ-06**

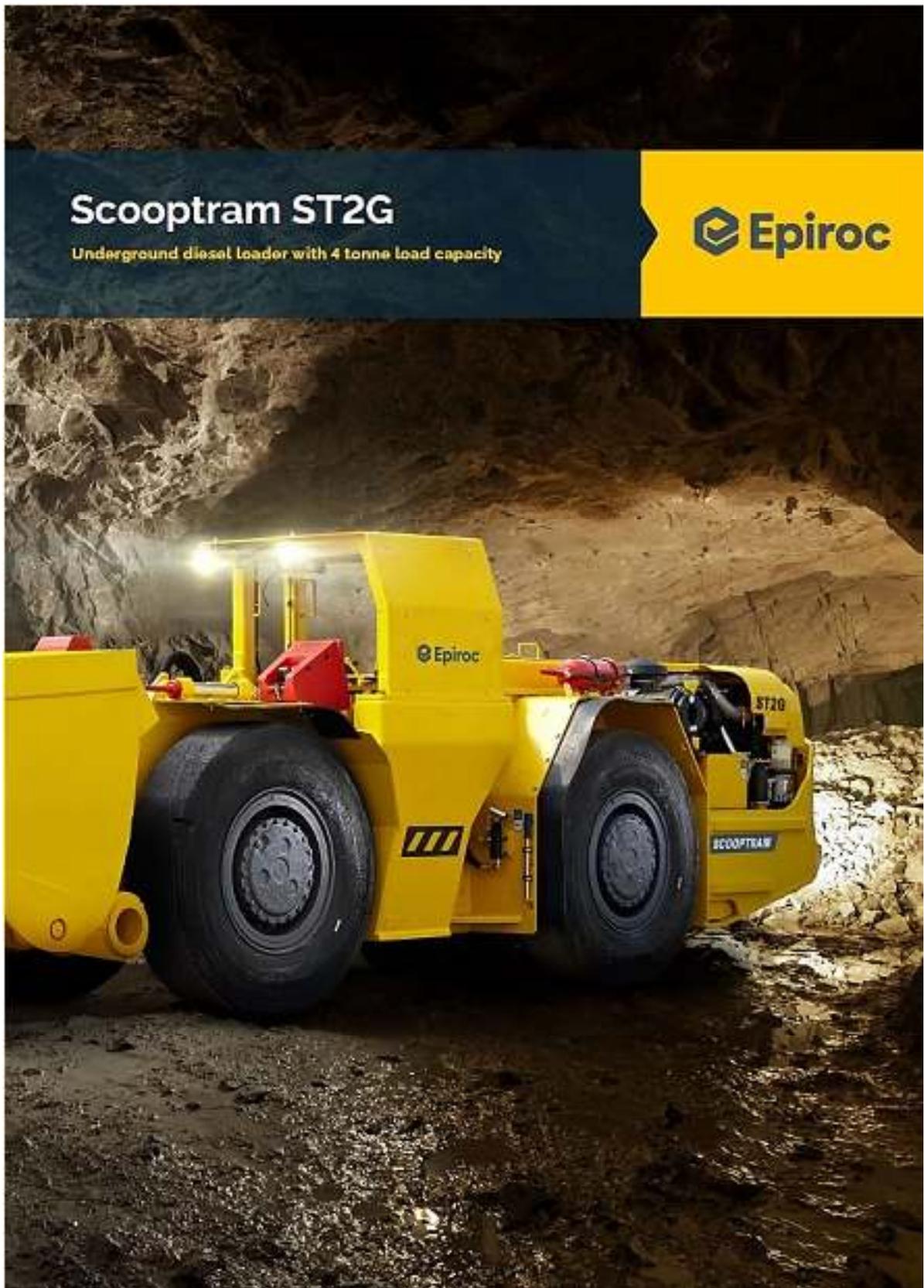
**Зарядчик пневматический поршневый РПЗ-06(1), РПЗ-06(2)**



Зарядчики пневматические поршневые нагнетательного типа РПЗ-06 предназначены для зарядки штуров и скважин любого направления гранулированными взрывчатыми веществами.

Характеристики		
Наименование параметра	РПЗ-06(1)	РПЗ-06(2)
Параметры зарядки штуров:		
диаметр, мм	до 60	до 60
глубина, м	до 3	до 5
Управление:	дистанционное	
Длина транспортировки, м	до 20	до 25
Пропускная способность теоретическая, кг/мин	10	15
Емкость дробящей камеры, кг	140,2	240,2
плотность зарядки, г/см <sup>3</sup>	до 1,25	1,2/1,25
Емкость загрузочной воронки, л	до 20	до 30
Диаметр подводящего шланга, мм		20
Диаметр зарядного шланга, мм		25
Емкость датчика жидких компонентов, л		0,06
Габаритные размеры:		
высота, мм	775	785
Диаметр воронки, мм	420	420
Масса зарядника в сборе (без ВВ), кг	12	12,5
Скорость движения ВВ относительно неподвижной поверхности, не более, м/с		5

*Приложение 14. Погрузочно-доставочная машина Epiroc Scooptram ST2G*



*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки»  
подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

## Improvement to be better

We actively look for your feedback and take actions on improvement. The tight cooperation with customer centers to get close to you to ensure we can meet your value with the scooptram ST2G product application.



### • Safety

Scooptram ST2G is equipped with SAHR (spring applied hydraulic released) break system which is the safest break system in the mining industry. This machine can be installed with safe components and devices such as detachable service light, emergency steering, Ansul fire suppression system and Radio remote control system.



### • Durability

Continuous improvement makes Scooptram ST2G more versatile. Installed with improved boom and load frame structure, Scooptram ST2G gets durable frame and efficient mucking. LED lights improves operators' visibility in underground mine. New instrument panel gauge cluster makes operator easily understand the status of machine.



### • Low emission

The Scooptram ST2G is installed with Cummins Tier 3 engine. Tier3 technology reduces the emissions further, providing cleaner air and better working environment in the mine.



## A comprehensive service offering

Even the best equipment needs to be serviced regularly to make sure it sustains peak performance. An Epiroc service solution offers peace of mind, maximizing availability and performance throughout the lifetime of your equipment. We focus on safety, productivity and reliability.

By combining genuine parts and an Epiroc service from our certified technicians, we safeguard your productivity – wherever you are.

## Technical specifications

● - Standard ○ - Option

### Specifications

<b>Capacities</b>	
Trimming capacity*	4 000 kg
Breakout force, hydraulic	9 000 kg
Breakout force, mechanical	6 700 kg
*Trimming capacity with 1 000 bucket 3 200 kg	
<b>Motion times</b>	
Boom raising	3.3 sec
Boom lowering	2.4 sec
Dumping	4.3 sec
<b>Weights (Standard empty vehicle)</b>	
Approximate weight	13 000 kg
Axle load, front end	5 000 kg
Axle load, rear end	7 000 kg

### Engine

Brand/model	Caterpillar G93.4B, EPA Tier 3/EU Stage II/ACHINA III
Power/rating at 2 000 rpm	81 kW / 109 hp
MGMA Part 7 ventilation rate	120 m <sup>3</sup> /min
MGMA Part 7 particulate index	100 m <sup>3</sup> /min
Standard: Water cooling, Catalytic purifier plus exhaust cleaner	

### Fuel

Fuel tank capacity	132 litres	●
Fuel filtration, primary, including heater and water trap	7 µm	●
Fuel filtration, secondary	3 µm	●

### Transmission

Multistep power shift with 4 speeds forward and reverse	●
Brand/model, Dana R13000 Series	●

### Axles

Brand/model, Dana 340	●
Degree of rear axle oscillation, 10°/16° on each side	●
Differential, Front, no spin	●
Differential, Rear, standard	●

### Brakes

Fully enclosed, multiple wet discs at each wheel and	●
Service/parking/emergency brakes (S/P/E)	●
Brake apply after 3 sec in neutral	●
Brake release/recover tow mode	○

### Tyres

Tube type, design for underground mine service	●
Tyre size front and rear 13.00 (16x 16x16)	○
Tyre size front and rear 13.00 (16x 16x16)	○

\*As applications and conditions vary, Cpiroc recommends that the user consults with tyre suppliers to obtain the optimum tyre selection.

### Operator's compartment

Canopy ISO ROPS and FOPS approved	●
Side seated operator for bi-directional operation and maximum visibility	●
Ergonomic operator seat with seat belt	●
External sound level according to ISO 6393 LwA 125 dB(A)	
Sound level in canopy according to ISO 6394 LpA 102 dB(A)	
Whole body vibration value 0.5-2.0 m/s <sup>2</sup> according to EN 14253 and ISO 2631-1	

### Hydraulic system

Heavy duty gear type pumps	●
System pressure: 23.4 MPa	●
Hydraulic tank capacity: 144 litres	●
Filtration, suction line: 110 µm	●
Manual hydraulic tank fill pump	○
Steer cylinder chrome plated steel, 1 - 125 mm diameter	
Hold cylinder chrome plated steel, 1 - 150 mm diameter	
Dump cylinder chrome plated steel, 1 - 150 mm diameter	

### Control system

Engine data display	●
Audio-visual reverse alarm	●
Blue strobe light - power on	○
Nonstick steering control	●
Single lever dump and hold control	●
Emergency Steering	○
Blockout 3rd and 4th gears	○
Blockout 4th Gear	○

### Electric system

System voltage: start & accessories, 24 V	●
Motor duty high output alternator: 140 A/150	●
Isolating switch lockout	●
Driving lights LED 5 - 1 000 lumen, 22 W	●
Detachable service light (required for CE Approved vehicles)	○

### Main frame

KA requirement	○
Center hinge and boom up lock detector	●
EOG bucket	○
Wheel chocks and chocks brackets	○
Knockdown construction	○
Central manual lubrication	●
Automatic lubrication system with timer	○
Manual hydraulic tank fill pump	○
Handhold fire extinguisher	○
Aerial, manually activated fire suppression system with engine shut down	○
Aerial, (check fire) automatically activated fire suppression system	○
Steering cylinder rod protector	●
Strong round dump cylinder and bucket	○
Tow bar	○

### Automation

Scoptram radio remote control	○
Scoptram radio remote interface	○

### Parts and services

Preventive maintenance kits	○
Hooper and rebar kit	○
Upgrade kits	○
Operator training	○

### Documentation

Operator, service and spare parts manual on CD and hard copy	●
Parts manual - Plastic/CD	○
Service manual - Plastic/CD	○

## Technical specifications

### Grade performance

Standard configuration, empty bucket

%	Grade	0.0	2.0	4.0	6.0	8.3	10.0	12.5	14.3	16.0	18.0	20.0	25.0
Rate	Grade					11.7	11.0	10	17			16	14
kW/h	1st gear	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.7	3.7	3.8	3.6	3.2
	2nd gear	8.0	8.0	7.0	7.0	7.1	6.6	6.0	6.3	4.8	4.2	3.0	-
	3rd gear	13.3	12.0	11.0	10	7.0	-	-	-	-	-	-	-
	4th gear	20.1	18.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3% rolling resistance assumed. Actual performance may vary depending on the application.

### Grade performance

Standard configuration, loaded bucket

%	Grade	0.0	2.0	4.0	6.0	8.3	10.0	12.5	14.3	16.0	18.0	20.0	25.0
Rate	Grade					11.7	11.0	10	17			16	14
kW/h	1st gear	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.7	3.7	3.6	3.6	3.4	3.2	2.8
	2nd gear	8.0	7.0	7.6	7.0	6.7	6.6	4.6	4.0	-	-	-	-
	3rd gear	13.3	11.7	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4th gear	20.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

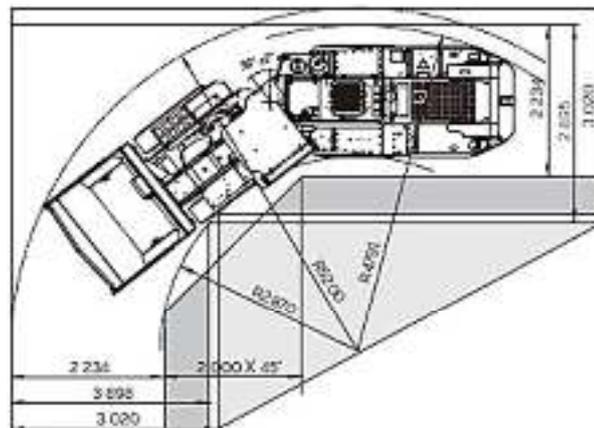
3% rolling resistance assumed. Actual performance may vary depending on the application.

## Measurements

### Turning radius

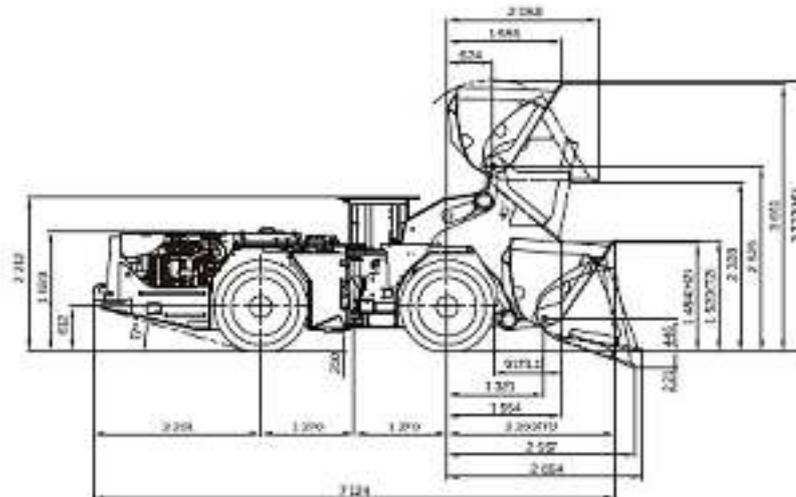
#### Dimensions

- All dimensions are shown in millimetres
- All dimensions and calculations shown are based on standard vehicle configuration with 25 mm tyre deflection, unloaded
- Machine displayed with Cummins engine and 1.9m<sup>3</sup> bucket

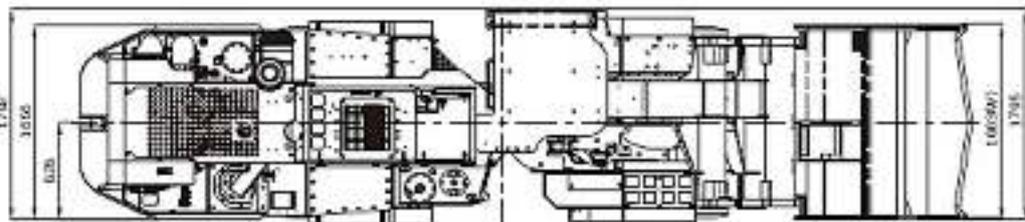


### Technical specifications

Side view



Top view



### Bucket data

	STANDARD							EOD			
		15	17	STD	21	23	25	12	15	17	19
Volume, nominal heaped (m³)		15	17	21	21	23	25	12	15	17	19
Maximum material density (t/m³)		27	24	21	18	18	14	31	23	20	16
Width bucket (mm)	W	1053	1003	1053	1053	1053	1053	1000	1540	1002	1002
Tramming position: Axis: centreline to bucket tip (mm)	T1	2229	2254	2223	2424	2418	2442	2301	2279	2300	2420
Tramming position: Ground to bucket tip (mm)	T2	1338	1366	1420	1372	1438	1480	1432	1431	1434	1434
Bucket dimension (mm)	L1	764	828	952	900	1052	1024	1041	1070	1088	1141
Raised position: Back height, max. (mm)	H1	2486	2460	2722	2816	2820	2856	2638	2743	2776	2901
Raised position: Bucket tip, height (mm)	H2	1546	1518	1404	1266	1272	1278	1400	1518	1446	1481

*Приложение 15. Погрузочно-доставочная машина Epiroc Scooptram ST7*



*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки»  
подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

## Технические характеристики

● - Стандарт ○ - Опция

### Особенности

#### Безопасность

- Тормоза с пружинным включением и гидравлическим отключением (DANP)
- Автоматическая проверка тормозной системы с регистрацией и хранением полученных результатов
- Кабина, сертифицированная по ISO 9090/9095, без элементов гидравлической системы внутри, с функцией блокировки двери (при открытой двери включается стояночный тормоз, а управление рабочими органами и рулевой системой блокируется)
- Лучший в своем классе обзор для оператора благодаря низкому калоту
- Электронный ограничитель скорости

#### Комфорт

- Увеличенное только для машин компании «Этерко» пространство для ног
- Смонтированная на резиновых демпферах кабина обеспечивает снижение уровня вибрации и шума
- Система поддержки стрелы исключает потерю материала при движении по неровностям
- Эргономичные многофункциональные джойстики управления
- Простой и удобный многофункциональный дисплей оператора с интуитивно понятным интерфейсом, доступным на 11 языках
- Удобное сиденье с пневмоподвеской
- Уменьшение скорости хода штоков цилиндров рулевой системы и подъема стрелы в их крайних положениях снижает уровень вибрации

#### Долговечность

- Антикоррозийная система исключает коррозию колес, благодаря чему увеличивается срок службы шин и повышается производительность
- Функция блокировки гидротрансформатора увеличивает производительность, снижает расход топлива и продлевает срок службы компонентов трансмиссии
- Надежные компоненты силового агрегата
- Экономичный дизельный двигатель B9A Tier 3/EU Stage IIIA
- Каталитический нейтрализатор
- Радиатор с V-образными трубами большого (L) и среднего (M) сечения

#### Производительность

- Гидравлический насос с переменным рабочим объемом и обрточной связью по нагрузке увеличивает тяговое усилие и снижает расход топлива
- Система контроля движения обеспечивает плавность хода, позволяет уменьшить потерю горючей массы и поддерживать более высокую скорость движения при ее транспортировке
- Бортовая система самодиагностики со световой индикацией текущего состояния машины, расположенной внутри и снаружи кабины, для информирования оператора и находящегося рядом персонала
- Система измерения полевой нагрузки

#### Удобство обслуживания

- Электронная система управления RCV отображает на дисплее оператора служебную информацию в понятном текстовом виде
- Автоматическая система смазки обеспечивает смазкой все необходимые точки, имеет индикатор уровня смазки в баке системы
- Датчики загрязнения фильтров и регистрация их критических показаний в электронном бортовом журнале (воздушный, гидравлический и трансмиссионный фильтры)
- Легкий доступ к фильтрам, клапанам и другим точкам для оперативного обслуживания
- Все ежедневное обслуживание проводится с уровня земли
- Удобное и быстрое обслуживание дает больше времени для работы машины

### Технические характеристики

<b>Грузоподъемность</b>	
Пиковая подъемность	8 500 кг
Усилие стрелы выезда, гидравлическое	13 350 кг
Усилие стрелы выезда, механическое	11 750 кг
<b>Время цикла</b>	
Подъем стрелы	8,3 с
Опускание стрелы	3,8 с
Разгрузка	2,7 с
<b>Вес (включая машину в стандартной комплектации)</b>	
Примерная масса	19 200 кг
Нагрузка на переднюю ось	8 600 кг
Нагрузка на заднюю ось	13 100 кг

### Двигатель

<b>Стандартный*</b>	
Марка/модель: Cummins ISB6.7	B9A Tier 3/EU Stage IIIA
Номинальный крутящий момент при 2 200 об/мин	144 Нм / 105,9 кг
Максимальный крутящий момент при 1 400 об/мин	93 Нм
Минимальная скорость по MSNA, ч. 7	201 м/мин
Индекс вентиляции твердых частиц по MSNA, ч. 7	260 м/мин

\* Стандартный: стандартный фильтр грубого типа, регулируемый клапан регулятора и пружинный клапан от клапанной системы клапанной системы, клапан клапанной системы, клапанная система клапанной системы и клапанная система

### Топливная система

Вместимость топливного бака: 100 л	●
Степень первичной фильтрации, включая влагоотделитель: 7 мкм	●
Степень окончательной фильтрации: 3 мкм	●

### Трансмиссия

Автоматическое переключение передач под нагрузкой со встроенным гидротрансформатором, полностью гидравлическое переключение 4 передач вперед/зад с функцией блокировки гидротрансформатора	●
Марка/модель: Puhj SP200	●

### Мосты

Марка/модель: Omco Rock Tough 400	●
Осевой шаг одного моста: 14' (7' с каждой стороны)	●
Дифференциал: полный, No slip	
Дифференциал: задний, свободный	

### Тормозная система

Полностью автоматизированная гидравлическая система, многоступенчатая, в каждой колесе, на каждом валу	●
Рабочие/стояночные/аварийные тормоза: DANP	●
Функция включения стояночного тормоза после 3 секунд в положении нейтрали	○
Блокировочный диск с устройством распределения	○

### Шины

Блокировочные шины для тяжелых условий*	●
Ободевшие внутри ободе колес — фиксируют шину втулкой	○
Размерность шин передних и задних колес: 17,5 R25 (стандарт)	○
Размерность шин передних и задних колес: 17,5 R25 (с расширенным пространством)	○

\* Для лучшего сцепления с шиной, соответствующим образом регулируйте давление воздуха, система «Этерко» рекомендует обращаться к поставщику шин

## Технические характеристики

● – Стандарт ○ – Опция

### Отсек оператора

- Кабина без остекления (ISO ROPS/ROPS)
- Кабина остекленная с полным контролем и монитором фильтров (ISO ROPS/ROPS)
- Включено дублирование функций: дублирование панели, блокнот для быстрого управления и аварийные коды/стрелки выхвата дублирования в открытом положении
- Новое расположение оператора для эффективной работы в более неблагоприятных условиях
- Система с трехуровневой и 3-полюсным режимом безопасности
- Мидо прокрутка
- Уровень шума снаружи согласно ISO 6392 LwA: 124,5 dB(A)
- Уровень шума внутри кабины без остекления согласно ISO 6394 LwA: 105 dB(A)
- Уровень шума внутри кабины с остеклением согласно ISO 6394 LwA: 92 dB(A)
- Уровень вибрации всей конструкции EN 14223/3/3/3: макс. 0,55 m/s<sup>2</sup> ± 0,2 m/s<sup>2</sup>

### Гидравлическая система

- Абсолютно-сервисный насос для тяжелых условий эксплуатации
- Давление в системе: 24,0 MPa
- Вместимость гидравлического бака: 111 л
- Степень фильтрации, аварийная линия: 12 мкм
- Рулевой насос для заправки гидравлического бака
- Аварийный насос для заправки гидравлического бака, 24 B
- Место заправочного клапана
- Рулевой цилиндр: хромированный шток, 2 x 92 мм диаметр
- Цилиндр подрытия стрелы: хромированный шток, 2 x 124 мм диаметр
- Цилиндр стабилизатора: хромированный шток, 1 x 160 мм диаметр

### Система управления

- Электронная система управления HSC
- Дисплей оператора с интегрированными функциями интерфейса
- Регистрация данных о нагрузке, количестве часов, расход топлива и дисбаланс моторов/колес и т. д.
- Функция проверки тормозной системы с регистрацией данных
- Диагностика и регистрация данных о работе двигателя, трансмиссии и гидравлической системы
- Сохранение зарегистрированных данных на USB-накопителе
- Каналы связи сзади и спереди
- Аудиовизуальное оповещение при давлении задних колес
- Системный индикатор технического состояния машины, синхронизация с экраном кабины
- Двойные дисплеи для рулевого управления и работы гидравлики
- Круизный переключатель (CRUISE) на дублирующей для управления режимами трансмиссии
- Плавкая палочка подачи воды
- Система подачи воды автоматическая
- Антизабрызгивающая система
- Электронный ограничитель скорости
- Защита машины
- Функция прогрева машины
- Система обогрева половой надувной
- Откачивающий гудящий диск для охлаждения турбокомпрессора
- Предупреждающий сигнал
- Аварийная система рулевого управления (требуется для машин, одобренных в ЕС)
- Резервная система рулевого управления (требуется для машин, одобренных в ЕС)

### Электрическая система

- Батарея вольт/ампер: Гусь и вспомогательные системы — 24 В, с преобразователем 24/12 В
- Генератор для тяжелых условий эксплуатации: 140 А
- Включено зарядное устройство
- Рабочее напряжение (LED): 12 с 40 ВV
- Сильный аварийный фонарь в кабине (требуется для машин, одобренных в ЕС)
- Комплект для работы машины при низких температурах окружающей среды: нагреватель в блоке цилиндров D9C, 242 B

### Силовая рама

- Устройства фиксации сцепления и стрелы в заданном положении
- Кома с выталкивателем в СВ
- Кома с съемными противокосильными элементами SET
- Противокосильные упоры с креплениями
- Разборная конструкция
- Централизованная система смазки (ручная)
- Централизованная система смазки (автоматическая)
- Быстросъемный клапан Wiggins для быстрой замены роликов
- Рулевой электростартер
- Автономная система показателя уровня Алош с ручной активацией, с пультами двигателя
- Автономная система показателя уровня Алош с автоматической активацией
- 3 колеса аварийного останова машины с клапаном отвода топлива

### Автоматизация

- Интерфейс дистанционного радиуправления
- Дистанционное радиуправление
- Максисистем для системы дистанционного радиуправления
- Автоматизация частоты (PFD/PL)
- Автоматизация холма (TOS)
- Система предотвращения столкновений (программное обеспечение)
- Система дистанционного Certip professional<sup>®</sup>
- 1 в центре стрелы и топливных впускных

### Запасные части и обслуживание

- Комплекты для выполнения планового технического обслуживания
- Комплекты для ремонта и восстановления
- Комплекты для модернизации
- Набор ручного инструмента для вынужденного обслуживания инженера
- Набор инструментов для ремонта рулевого
- Набор инструментов для технического обслуживания HSC
- Обучение операторов на симуляторе

### Документация

- Руководство по эксплуатации, техническому обслуживанию и каталог запасных частей в электронном виде и на бумажном носителе
- Помощь в выборе запчастей и руководящие по техническому обслуживанию

## Технические характеристики

### Отсек оператора\*

Стандартная конфигурация, кустной выем													
%	Уклон	0,0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,5	14,3	16,0	18,0	20,0	25,0
Объем	Уклон	–	–	–	–	–	1,00	1,8	1,7	–	–	1,8	1,4
м³/ч	1-я передача	4,5	4,4	4,3	4,3	4,2	4,2	4,1	4,1	4,0	4,0	3,9	3,8
	2-я передача	7,4	7,3	7,1	7,0	6,9	6,7	6,5	6,3	6,1	5,4	5,7	5,2
	3-я передача	14,9	15,7	16,1	12,4	11,8	13,8	9,6	8,3	7,1	–	–	–
	4-я передача	22,1	21,4	19,1	16,5	12,7	–	–	–	–	–	–	–

\* С учетом сопоставления единицы 3 м, фактические значения могут отличаться в зависимости от конкретных условий работы.

### Производительность при движении на уклонах\*

Стандартная конфигурация, мелководный выем													
%	Уклон	0,0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,5	14,3	16,0	18,0	20,0	25,0
Объем	Уклон	–	–	–	–	–	1,00	1,8	1,7	–	–	1,5	1,4
м³/ч	1-я передача	4,4	4,4	4,3	4,2	4,1	4,1	4,0	3,9	3,6	3,8	3,7	3,4
	2-я передача	7,3	7,1	6,9	6,7	6,5	6,3	5,9	5,6	5,4	5,1	4,7	3,5
	3-я передача	14,9	15,2	12,2	11,1	9,6	8,1	–	–	–	–	–	–
	4-я передача	22,1	19,2	16,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–

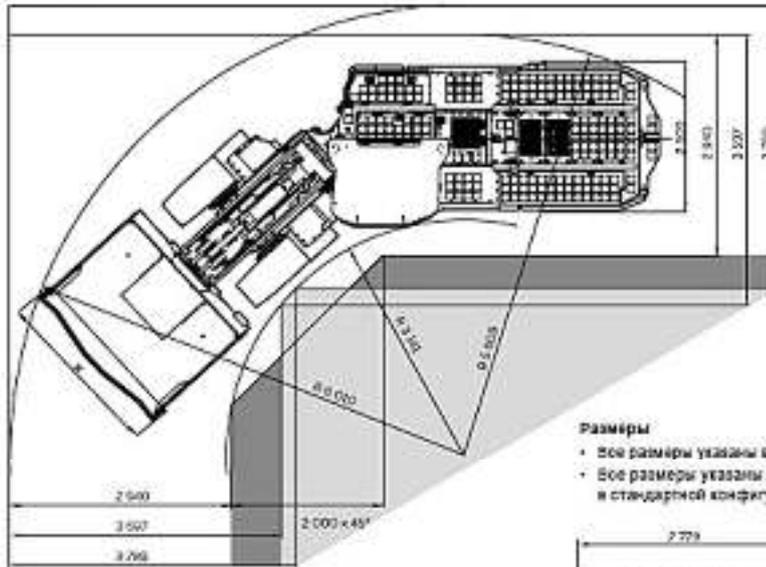
\* С учетом сопоставления единицы 3 м, фактические значения могут отличаться в зависимости от конкретных условий работы.



## Технические характеристики

### Габаритные размеры и массы

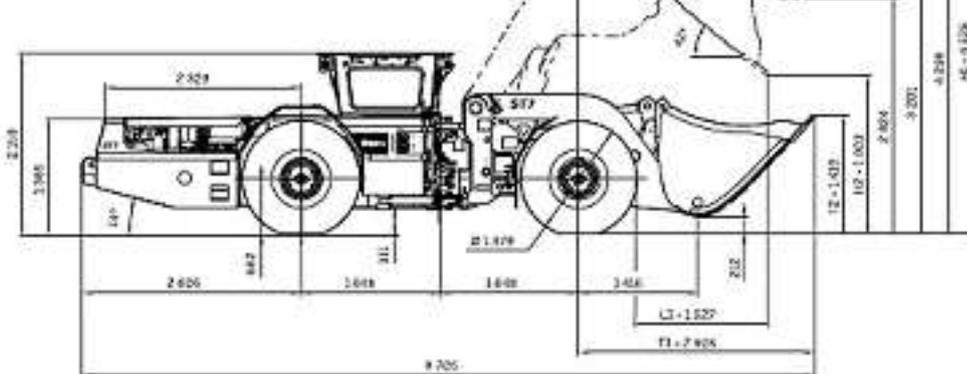
Вид сверху



**Размеры**

- Все размеры указаны в миллиметрах
- Все размеры указаны для бортовой машины в стандартной конфигурации при деформации или 35 мм

Вид сбоку



### Характеристики ковша

Стандартный	OTD							0 выкатываем БОД						
	3,0	3,4	3,1	2,6	2,4	2,3	3,2	2,9	2,7	2,6	2,4	2,2		
Объем с шайбой (м³)	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,8	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6		
Максимальная плотность материала (т/м³)	2,290	2,250	2,250	2,230	2,230	2,230	2,230	2,278	2,278	2,278	2,278	2,278		
Сайрнка, колы (мм)	2 334	2 334	2 334	2 334	2 334	2 334	2 334	2 334	2 334	2 334	2 334	2 334		
Сайрнка, обод (мм)	2 570	2 900	2 800	2 778	2 653	2 673	2 603	3 820	2 978	2 928	2 878	2 828		
Положение станины от дна до центра оси до режущей кромки ковша (мм)	1 540	1 480	1 400	1 330	1 280	1 230	1 180	1 880	1 580	1 530	1 480	1 430		
Положение станины от уровня грунта до режущей кромки ковша (мм)	1 830	1 534	1 527	1 475	1 334	1 363	1 310	1 757	1 701	1 678	1 621	1 582		
Загрузка в самосвал: грав. впрокатываем ковша (мм)	4 750	4 550	4 575	4 543	4 543	4 500	4 483	4 850	4 600	4 538	4 510	4 490		
Видеетем подвески: макс. высота (мм)	1 750	1 830	1 830	1 848	2 083	2 023	2 073	1 700	1 740	1 800	1 840	1 880		

**Приложение 16. Самох. машина для анкерного крепления Sandvik DS210L-M**

Technical Specification  
8-390 S-G  
2011-01-28

## Sandvik DS210L-M Underground Drill Rig



Sandvik DS210L-M is a fully mechanized one man operated electro hydraulic low profile bolting machine for rock reinforcement in excavations with headroom as low as 1.6 m.

The robust rectangular profile telescopic boom allows the installation of several rows of bolts without moving the machine, the single operator working under the FOPS protective canopy

The exceptional «V» shape layout is designed for good visibility and balance, this and the powerful four-wheel-drive articulated carrier ensure fast and safe manoeuvring even in low headroom conditions.

The high performance drilling system allows high drilling performance with good drill steel economy and high machine reliability.

The operator environment and added automatic functions allow the operator to concentrate on safe, fast and accurate drilling and bolts installation. All functions are piloted by an electric cable remote control.

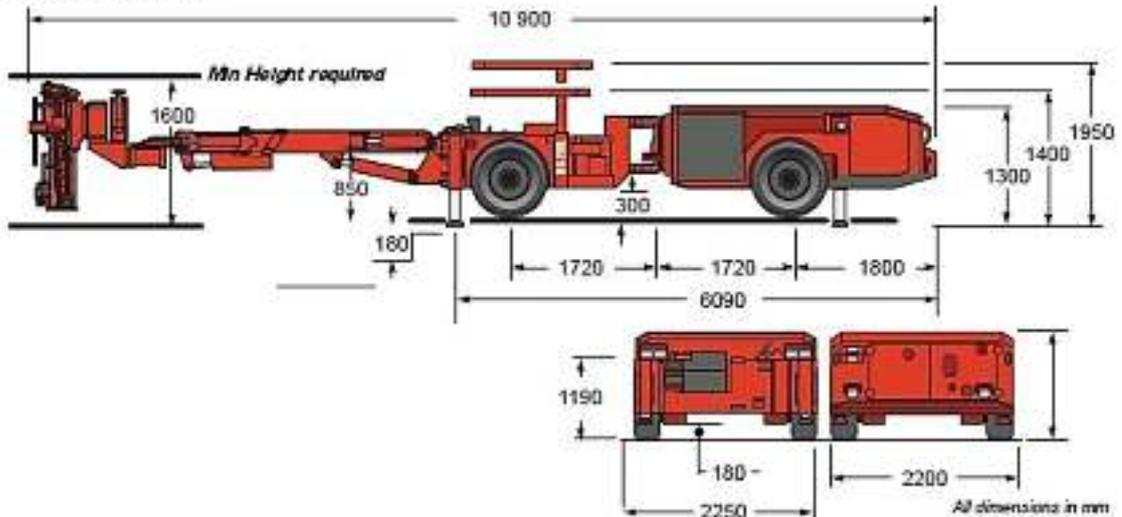
All the service points are well protected but easy to access.

Carrier	TC LP
Rock drill	HLX1
Wrench	RHR54
Booms	R26 X1-LPMB
Bolting head	TU LPM50
Control panel	TA 132E
Powerpack	30kW
Shank lubrication device	KVL10-1
Air compressor	CT10
Water pump	WBP1
Cable reel	TCRLP
Length	10 900mm
Width	2250mm carrier, front part 2200mm carrier, rear part
Height	1 400 mm roof down 1 950 mm roof up
Weight	13 100 kg

Technical Specification  
B-390 S-G  
2011-01-28

## Sandvik DS210L-M

### General dimensions



### Hydraulic rock drill

Technical Specification 6903-1

Rock drill	HLX1
Standard shank	R23
Weight	50kg
Impact frequency	70-88kg
Percussion pressure	100-180bar
Impact Power	3.0-6.5 kW

### Hydraulic rotary drill

Technical Specification 2-452 S

Rock drill	RHR54 Wrench
Weight	40kg
Max. oil pressure	210 bar
Max. torque	450 Nm

### Boom

Technical Specification 8-550 S

Boom	B26XL LPMB
Type	Universal
Weight	2 000kg
Bolting head roll-over	240°
Boom extension	1 700mm
Bolting head extension (drilling & bolting)	500mm

### Bolting head

Technical Specification 6-606

Turret	TU-LPM
Type	Mechanized, double pass
Drill rods	MF R23 - H25
Bolt magazine capacity	5 bolts
Types of bolts	Resin / Mechanical end anchor

	Standard		*Optional		*Optional	
	TU-LPM 60		TU-LPM 56		TU-LPM 45	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Bolt length	1500	2100	1500	1800	1110	1500
Hole depth	1710	2130	1550	1930	1105	1585
Operating height, mini	1900	2100	1800	2100	1600	1710
Overall length	1730	1900	1600	1790	1405	1600

### \*Cleaning system

*Pressure cleaning system with reel	Max. 15 bar (11 bar additional to mine water network)
*High pressure cleaning system with reel	Max. 180 bar

### \*Greasing systems and options

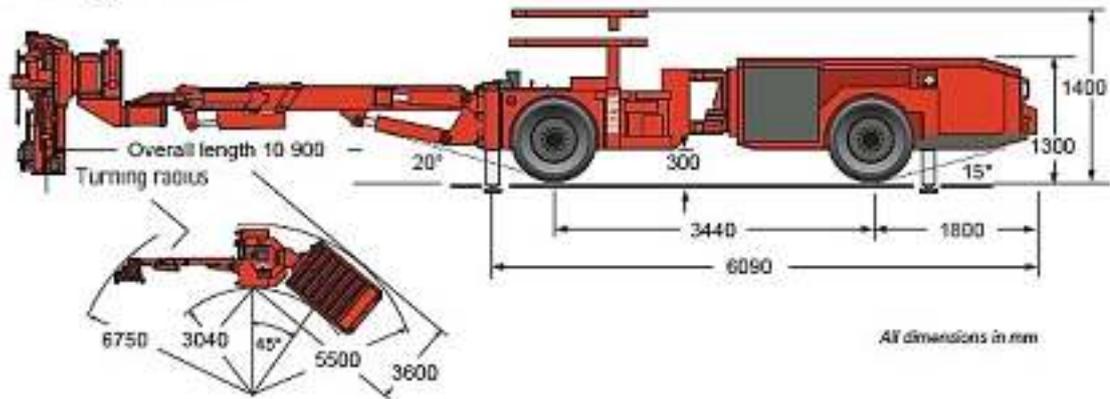
*Greasing unit with pump, reel and nozzle	Manual
*Centralized greasing nipples	Remoted and centralized carrier greasing nipples

\*Optional Reams components

Technical Specification  
8-390 S-G  
2011-01-28

## Sandvik DS210L-M

### Tramming dimensions



### Hydraulic system

Filtration rate	20 microns (pressure) 10 microns (return)
Oil cooler	Cooling capacity 30kW OW30 water cooling
Drilling oil tank	160 liters
Tank filling	Manual filling pump
Powerpack	HPP130 (30kW)
Percussion pump	Gear pump, double stage
Rotation pump	Gear pump
*Tank filling	Electric filling pump
*Additional HP filters on tramming circuit	

### Control system

Type	TA132E
Control	Electric remote
Power control	Adjustable full power Adjustable collaring speed
Rotation control	Adjustable rotation speed Reversible rotation
Flushing control	Water flushing

### \*Fire suppression system and options

*Manual fire suppression system (Ansul)	6 nozzles
*Automatic fire suppression system (Ansul)	6 nozzles
*Hand held fire extinguisher	6 kg

### Electric system and \*options

Total input power	45kW
Main switch	MSE-184
Standard voltage	380-690 VAC
Voltage fluctuation	+/- 10%
Phase sequence indicator frequency	50 or 60 Hz
Starting method	Star / delta
Thermal overload protection	
5 x hourmeters (Engine, Powerpack, Percussion, Compressor, Tramming)	
Reverse alarm	
Cable reel	TCR LP type, with spooling device
Capacity	See spec. 5-4100
Batteries	Voltage: 2x12V Rating: 120Ah
Transformer rating	1.3kVA
*Ground fault and overcurrent protection	VVK200
*Electric cable rubber or PUR	80, 100, 150 meters depending on voltage

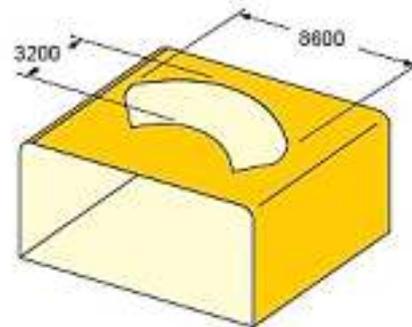
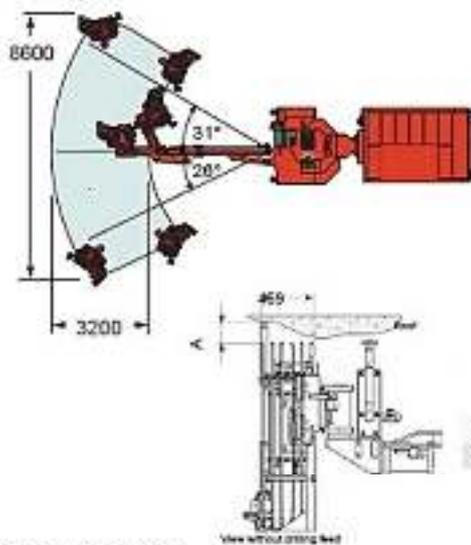
### Flushing system and \*options

Flushing	Water
Water pump	WBP 1 (4kW)
Water pump capacity	33 l/min (at 11 bar)
Min water supply pressure	2 bar
Inlet pressure	2 - 7 bar (while drilling)
Air compressor	CT10, screw type
Electric motor	7.5 kW (10hp)
Shank lubrication device	KVL 10-T
Air consumption	250-350 l/min
Oil consumption	180-250 g/h
Air tank (flushing on rock drill return)	60 liters
*Optional features/components	

Technical Specification  
8-390 S-G  
2011-01-28

## Sandvik DS210L-M

### Coverage



	*Optional/		*Optional/		Standard	
	TULPM-45		TULPM-56		TULPM-60	
Bolt Length	1280	1500	1470	1850	1500	1800
A mini	230	230	391	170	380	206

All dimensions in mm

### Operator station

Safety canopy	FOPS (ISO 3449)
Controls	Drilling and tramming
Sound pressure level according to EN791	Operator station: < 98 dB(A)
Seat	Ergonomic, adjustable with seat belt

### Tramming

Tramming speed	12 km/h on horizontal 13% = 1.7 = 8° 5km/h
Gradeability / Inclination	Max. 17° / 15°

### Lights

Front working lights	2x35W HID (24V)
Front driving lights	2x70W (24V)
Rear working lights	2x70W (24V)
Rear driving lights	2x70W (24V)
Working station light	1x21W (24v)

### \*Packages

*Harsh water options (level 1)	Oil cooler + boom cylinders
*Harsh water options (level 2)	Level 1 + steering and jacks cylinders
Regional	SAS

### Spare items

Spare rock drill	
Spare wheel assembly	Standard or foam filled
Special tools for rock drill	

### Carrier

Carrier type	Wheel mounted, frame steering
Carrier name	
Transmission	Hydrostatic, automotive one pump (variable displacement 0-71cc) Four wheel-motor (radial piston)
Tires	315/85x15
Diesel engine	Deutz BF4M2012, Tier II, 74KW
Exhaust catalyser	Standard
Brakes	Service, hydrostatic Emergency neutral & parking Spring applied, Hydraulically released fail safe type oil immersed multi disc brakes on each wheel
Ground clearance	300 mm
Rer oscillation	+/- 15°
Frame steering	+/- 45°
Fuel tank	60 liters
Tramming hydraulic oil tank	50 liters
Telescopic safety canopy	Hydraulic, 560mm
Hydraulic jacks	Vertical (front) Vertical (front)
Brake release	Manual
*Diesel engine control	Electronic (EMR)
*Manual water hose reel	
*Fast filling systems	For fuel/complete (Wiggins)
*Optional Return components	

Sandvik Mining and Construction reserves the right to change this specification without further notice.

Sandvik Mining and Construction Lyon S.A.S  
BP46 - FR-69881 Meyzieu Cedex, France -  
Tel. +33 4 7245 2200 - Fax +33 4 7831 7980

4/4



**Приложение 17. Скреперные лебедки 17ЛС-2СМ и 30ЛС-2СМ**

*Технические характеристики скреперных лебедок 17ЛС-2СМ и 30ЛС-2СМ:*

**Лебедка 17ЛС-2СМ**



Число барабанов – 2 шт.  
Тяговое усилие – 16 кН  
Скорость каната – 1,12 м/с  
Диаметр каната – 14 мм  
Канатоемкость барабана – 60 м  
Мощность двигателя – 17 кВт  
Масса – 945 кг  
Габариты – 1700х700х710 мм  
Вместимость ковша скрепера – 0,1-0,24 м<sup>3</sup>  
Наибольший размер куска руды – 500 мм

**Лебедка 30ЛС-2СМ**



Число барабанов – 2 шт.  
Тяговое усилие – 28 кН  
Скорость каната – 1,18 м/с  
Диаметр каната – 16 мм  
Канатоемкость барабана – 90 м  
Мощность двигателя – 30 кВт  
Масса – 1394 кг  
Габариты – 2020х1016х835 мм  
Вместимость ковша скрепера – 0,25-0,4 м<sup>3</sup>  
Наибольший размер куска руды – 700 мм

Приложение 18. Установка очистного бурения Sandvik DL210-5

## SANDVIK DL210-5 УСТАНОВКА ОЧИСТНОГО БУРЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ



Sandvik DL210 компактная универсальная электрогидравлическая самоходная буровая установка для бурения очистных скважин в шахтах с выработками малого сечения.

Установка спроектирована для бурения вертикальных и наклонных верхних взрывных скважин диаметром от 51 до 64 мм с глубиной до 20 м.

Благодаря специальной и прочной конструкции стрелы, зона параллельного охвата при бурении параллельных скважин составляет 1,5 м. Высококачественное бурение обеспечивается точным управлением, надежной установкой и позиционированием подачника буровой установки.

Конструкция самоходной установки обеспечивает оптимальную видимость и сбалансированность.

Комфортные условия работы и дополнительные автоматизированные функции позволяют оператору сосредоточиться на безопасном, быстром и точном бурении.

Все операции рабочего цикла проводятся с пульта дистанционного управления.

Все точки сервисного обслуживания надежно защищены, но при этом легко доступны.

1 SANDVIK MINING | 733-111 91 91/E



SANDVIK DL210-5		ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ		
<b>ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПЕРФОРАТОР</b>				
Перфоратор		HLX6		
Мощность		20 кВт		
Давление удара		Макс. 220 бар		
Частота		67 Гц		
Скорость вращения		Макс. 250 об./мин.		
Крутящий момент		780 Н·м (с DMS160)		
Диаметр сверла		51 - 64 мм		
Рекомендуемый буровой инструмент		R32		
Муфта хвостовика		R38 / T30		
Масса		210 кг		
Длина		955 мм		
Высота профиля		37 мм		
Устройство смазки хвостовика		Масловоздушная смесь, КЛС 10-1		
Расход воздуха		200 - 260 л/мин.		
Расход масла		180 - 250 г/ч		
<b>СТРЕЛА</b>				
Тип стрелы		SDL160		
Параллельность		Автоматическая гидравлическая		
Масса		800 кг		
Угол вращения		360°		
<b>ПОДАТЧИК</b>				
Податчик		LHF2005		
Углы наклона		Макс. 20 кВт		
Выдвижение податчика		1200 мм		
Защитный фарус бурового модуля		POC2		
<b>ПАРАМЕТРЫ ПОДАТЧИКА</b>				
Податчик LHF	Длина	Длина выдвижения буровой штанги	Мин. размер выработки	Масса
LHF2003*	2570 мм	915 мм	2700 мм	635 кг
LHF2004*	2650 мм	1220 мм	3000 мм	710 кг
LHF2005	3155 мм	1625 мм	3300 мм	725 кг
<b>ОПЦИИ ДЛЯ БУРЕНИЯ</b>				
Стерговые упоры		Выступают для угла наклона бурового модуля, 2 шт.		
Повышенное качество		2 индикатора планерного типа		
<b>ГИДРОСИСТЕМА</b>				
Маслостанция		HPF 645 (480л)		
Удар, вращение, подача и операции со стрелой		3 x 37 см <sup>3</sup> (50Гц) (трехсекционный насос) или 2 x 32 см <sup>3</sup> (50Гц) (трехсекционный насос)		
Тонкость фильтрации		20 микрон (колпачок линии) 10 микрон (обратная линия)		
Объем масла бака		165 л		
Заправка бака гидравлики		Насос с ручным приводом		
Маслоохладитель		С водяным охлаждением, Сплавление способность 1 x 25 кВт		
<b>СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ</b>				
Тип		ISCL		
Бурение		Забуривание, протекание, быстрый перемещение перфоратора		
Подача		В зависимости от используемого бурового инструмента		
Дистанционное управление		Пульт дистанционного управления с кабелем		
<b>СМАЗОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>				
Коробка централизованной смазки		Шасси		
<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА И ОСВЕЩЕНИЕ</b>				
Мощность		60 кВт		
Электрический шкаф		EB1		
Классификация IP		См. Спецификацию T52-132		
Стандартное напряжение		~300-690 В		
Защитное напряжение масляной станции		Звезда-треугольник -380-575 В Прямой запуск -600-690 В		
Отклонение значений по напряжению		+ 10%		
Автоматический кабельный барабан		CRQ со световой индикацией окончания размотки кабеля		
Управление кабельным барабаном		Рабочее место оператора		
Аккумуляторные батареи		2x 12 В, 90 Ач		
Низкий уровень гидравлического масла		Индикатор с контактным выключателем		
Переднее рабочее освещение		2 x 70 Вт (24В)		
Переднее освещение (откачка)		2 x 70 Вт (24В)		
Заднее освещение (откачка)		1 x 70 Вт (24В)		
Подсветка		1 x 150 Вт (24В)		

\* Выпущенные серийно, \*\* Доработанные серийно

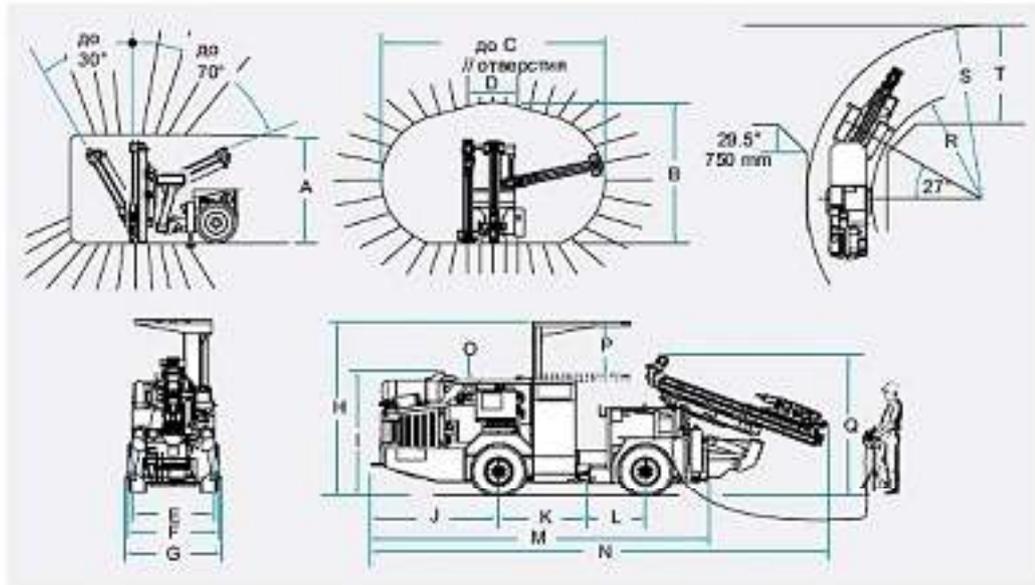
3. Sandvik Mining / T30-15100 / RU5

SANDVIK DL210-5		ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ	
<b>СИСТЕМА ПРОМЫВКИ СВАЖИКИ</b>			
Промывка	Вода		
Водяной насос	WBP 1		
Производительность водяного насоса	43 л/мин.		
Давление воды на входе	2 бар (максимум)		
Давление воды на выходе	10 - 15 бар		
Компрессор	STN10, 1 м³/мин (7 бар)		
Промывка с дополнительной продувкой скважины	1 резервуар 60 л.		
<b>ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И РАБОЧЕЕ МЕСТО ОПЕРАТОРА</b>			
Скорость перемещения	Горизонтальная: 0,5 км/ч 14% - 1,7 - 2* 4,0 км/ч		
Предельный уклон / шаг	Макс. 15° / 5"		
Защитный экран	FOPS (ISO3449)		
Скважина	Бурение стоя, перемещение скважины		
Уровень шума в соответствии с EN121	Рабочее место оператора: 102 дБ(А) Распространение шума: 126 дБ(А)		
Кресло оператора	Эргономичное, регулируемое, оборудованное ремнем безопасности		
Звуковой сигнал заднего хода	Стандартная комплектация		
<b>Шасси</b>			
Шасси	ТОО		
Тип шасси	На колесном ходу с поворотом посредством шарнирно-сочлененной рамы		
Угол складывания колес	± 27°		
Угол качания заднего моста	± 6°		
Клиренс	225 мм		
Двигатель	Deutz F4L914, 58 кВт, Евро 3А		
Каталитизатор выхлопных газов	Стандартная комплектация		
Трансмиссия	Гидростатическая		
Мотор-редуктор	Абсолютно герметичный		
Шины	315/65 x 15		
Рабочая тормозная система	Гидростатическая трансмиссия		
Стопосигнал и аварийная тормозная системы	Самоблокирующийся многоспиральный тормоз на каждом колесе с гидравлическим сплюсыванием, охлаждением в масляной ванне		
Нейтральная передача	Активация тормозной системы при активной нейтральной передаче трансмиссии		
Топливный бак	75 л.		
Амортизаторы	Вертикальные (спереди) Вертикальные (сзади)		
Аварийное растормозивание тормозной системы	Ручной насос		
Масса	8900 кг (зависит от комплектации)		
<b>ОПЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ПАКЕТЫ ОПЦИЙ</b>			
Подъемник	Длина подпечки LHF*	LHF2003, LHF2004	
Скран для бурения	Передний распорный цилиндр**	600 мм (на LHF) наблюдение для бурения интерактивных скважин	
Оснащение	тип**	PI5-0	
Гидросистема	Заправка бака* Безопасная «взрыво» защита*	Насос с электродвигателем Shell Nabalite HPS45/ HPS53	
Масляные системы	Масляная система без барабана** Масляная система с маслом высокого давления без барабана**	5-15 бар Макс. 150 бар	
Смазочные системы	Смазочный пистолет с баком для масла и кабельным барабаном	С ручным приводом	
Электрическая система	Электрический шкаф*	UL/CSA (в зависимости от региональных требований) ~1000В, 50 Гц	
Средство ночного зрения*	Электросветильник с регулируемой интенсивностью освещения**	В зависимости от направления (см. спецификацию S-1100)	
Кабельный барабан с электрическим выключателем**		Автоматическое выключение до полного вымотывания кабеля	
Защита от перегрузки и тепловой усталости**		VUK	
Переднее рабочее освещение**		2 x 35 Вт светодиоды (24В)	
Дополнительное рабочее освещение**		2 x 35 Вт светодиоды (24В)	
Желтый проблесковый маячок**			
Система промывки скважины	Бурение с водо-воздушной смесью**	Внешний источник воздуха в воде - IP5	
Подключение к системе водного воздуха	Водяной рукав с кроссом для намотки**	Воздухопроводитель IP5 32 мм (1 1/4"), 90 метров	
Система поворота шасси	Ручной переключатель**	1 x 6к, тип ABC	
Система поворота шасси с ручной активацией**		Алтим. 6 фазовый	
Шасси	Двухтактный двигатель*	Deutz F4L912V, 40 кВт Евро 2	
Противооткатные бабки**		2 шт.	
Дополнительное оборудование	Задний верфорт** Заднее колесо в сборе**	Стандартное или аналогичное	
Специальные инструменты для оператора**	Документация**	дополнительные инструкции	
Пакеты опций	Рекомендуемые пакеты опций*	UCS, EUR, A10	

\* Обязательные опции/компоненты \*\* Дополнительные опции/компоненты

SANDVIK DL210-S

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ



Габариты при бурении

Модель	Ед. изм.	Штанга	Зона бурения				Ширина колесной колеи		
			A (Мин.)	B (Макс.)	C	D	E	F	G
DL210 (LHF2005)	мм	1525	3300	4300	5600	1500	1200	1400	1500
DL210 (LHF2004*)	мм	1220	3000	4000	5600	1500	1200	1400	1500
DL210 (LHF2003*)	мм	915	2700	3700	5600	1500	1200	1400	1500

Габариты при перемещении

Модель	Ед. изм.	Размеры										Радиус поворота			
		H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
DL210-S	мм	2750	1900	1910	1195	1000	4865	6860	1770	900	2155	3400	5000	2600	

Sandvik Mining оставляет за собой право вносить изменения в спецификацию без предварительного уведомления. Более подробную информацию Вы можете получить у представителя компании Sandvik Mining.

[www.russia.sandvik.com/ru](http://www.russia.sandvik.com/ru)

© Sandvik Mining / ISM Ltd. All rights reserved.

**Приложение 19. Шахтный самосвал PAUS PMKT 8000**

**Шахтный самосвал Paus PMKT 8000**



Скорость, км/ч:	25,0
Масса, кг:	14000
Грузоподъемность, т:	15,0
Объем кузова, м <sup>3</sup> :	7,0/8,0
Радиус поворота в нагруженном состоянии, мм:	4100/7000
Мощность двигателя, кВт:	115/102
Габаритные размеры, мм:	7900x1900x2300
Дорожный просвет, мм:	380

**Приложение 20. Буровой станок БП-100Н**
**Буровой станок БП-100Н**

**Техническое описание**
**Назначение:**

Станок БП-100Н предназначен для бурения взрывных скважин при подземной разработке полезных ископаемых и скважин вспомогательного назначения (вентиляционных, закладочных для прокладки кабелей, трубопроводов и др.) диаметром 85, 110, 130 мм в породах с коэффициентом крепости  $f=6 \dots 20$  по шкале проф. ММ. Протодьяконова погружными пневмударниками, работающими на энергии сжатого воздуха.

Используются станки на подземных рудниках не опасных по газу и пыли в условиях умеренного климата.

**Необходимые условия эксплуатации:**

- сжатый воздух, подаваемый к станку, должен быть очищен от механических примесей и воды давление должно быть не менее 0,4 МПа (4,0 кгс/см<sup>2</sup>);
- проветривание выработки должно соответствовать требованиям «Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом»;
- на рабочем месте освещенность должна быть не ниже установленной ГОСТ 12.2.106-85 и должен быть предусмотрен отток промывочной воды со штормом.

**Технические данные:**
**Направление бурения:**

Полный веер, вертикальные скважины параллельно оси распорной колонки, град – 0...360  
Горизонтальные скважины на высоте от почвы, м (минимум) – 0,7

**Размеры горной выработки (ширина x высота), м**

Минимальные – 2,0x2,0  
Максимальные – 2,8x2,8

Коэффициент технического использования – 0,8  
Масса станка (без комплекта штанг и запасных частей), кг – 600  
Рабочее давление сжатого воздуха, кг/см<sup>2</sup> – 5  
Расход воздуха, м<sup>3</sup>/мин – 13  
Рабочее давление в водяной магистрали, кг/см<sup>2</sup> – 10...12  
Расход воды, л/мин – 18

**Приложение 21. Буровая установка Voart Longyear LF-90C**



LF<sup>TM</sup>90C оснащен более мощным силовым агрегатом, что увеличивает его глубинную производительность до 930 м, 11,3-тонным отводом с 6-метровой тягой штанги, цилиндром подачи с прямым соединением с ходом 3,35 м, возможностью поворота под углом от 45 до 90 градусов, узлом вращения полого шпинделя RQ<sup>TM</sup> с 4-ступенчатой трансмиссией, патроном Nitro-Chuck<sup>TM</sup> с усилием удержания 222 кН, зажимом штанги с гидравлическим приводом от BQ<sup>TM</sup> до размеров губок обсадных труб HWT, магистральным подъемником грузоподъемностью 7,2 т, креплением на прицеп.

*Приложение 22. Станок для алмазного колонкового бурения Sandvik DE130*

**Станок для алмазного  
колонкового бурения  
Sandvik DE130**

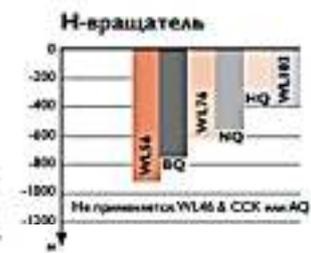
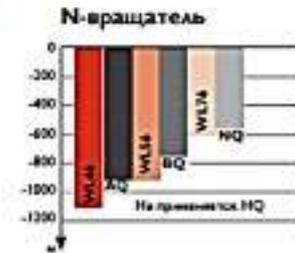


*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки»  
подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

### Буровой станок DE130

Классический DE130 выбирается буровиками и гидравликами во всем мире за его испытанную надежность и живучесть. Станок предназначен для применения как в подземных условиях, так и на поверхности.

DE130 – это легкий буровой станок, прост в работе и обслуживании, оснащен системой, чувствительной к перегрузкам для выбора оптимальных режимов бурения. Работа гидросистемы и пружинных механизмов синхронизированы для ускорения операций.



Приблизительная глубина бурения (м) для DE130 с различными типами систем ССК.

### Податчик

Податчик станка DE130 оснащен гидравлическим цилиндром и упорными ступицами. В подземных условиях станок способен бурить вверх скважины. Тепловоздушная конструкция позволяет водителю выдвинуть вперед, относительно монтажной рамы на 1-2 метра.





### Маслостанция

С водяным охлаждением гидравлического масла и электроприводом для подземных условий. С дизельным приводом для бурения с поверхности.

### Примеры из практики

- Бурения с отбором зерна до глубины 1300 м
- Бурение в Андах на высоте более 5500 м
- Бурение горизонтальных скважин до 330 м
- Точное бурение диаметром 222 мм
- Бурения в угольных и соляных шахтах
- Бурения скважин для укрепления гидротехнических сооружений



### Панель управления

DE 130 с централизованным управлением всеми буровыми операциями и манометрами для гидросистемы и контроля за режимами бурения.



**Размеры**

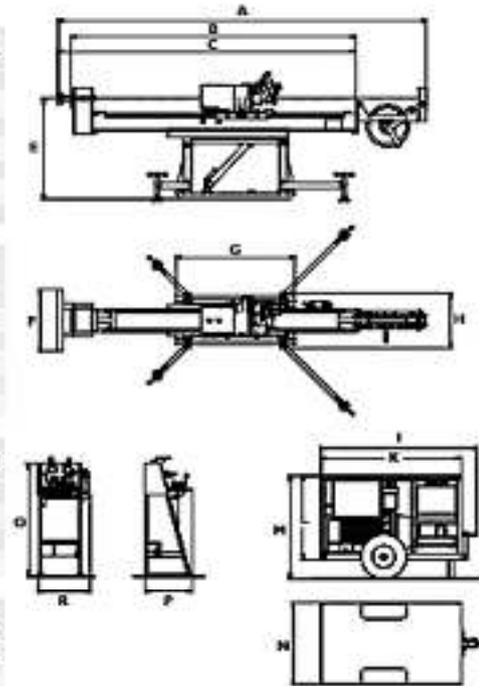
Буровой станок	Подземная версия				Для поверхности	
	мм	Inch	мм	Inch	мм	Inch
Длина подачи	1700	67	900	36	2200	98
A	4065	160	3265	129	5565	220
B	2980	118	2180	86	3480	137
C	3065	121	2265	90	3565	140
E	1020	41	1020	41	1050	42
F	650	26	650	26	650	26

Маслостанция	55 кВт		92 кВт	
	мм	Inch	мм	Inch
I	1510	59		
K	1430	56	2100	83
L	860	34	1900	75
M	1040	41		
N	840	33	1000	40

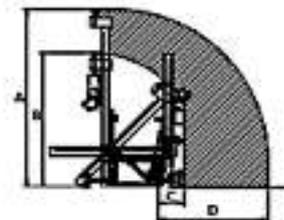
	Монтажная рама		Панель управления		
	мм	Inch	мм	Inch	
G	1255	49	O	1165	46
H	510	20	P	480	19
			R	525	21

Вес	Алюминиевый податчик		Для поверхности	
	Kg	Lbs	Kg	Lbs
Буровой станок состоит из податчика, вращателя 77 мм (M), шлагподъемника и системы крепления к забойке выработки.	510	1125	560	1235
С вращателем 103 мм (M)	630	1390	680	1500
Монтажная рама охлаждения гидродвигателя насоса податчика и упорные стойки	200	440	225	495
Маслостанция 55 кВт	640	1410		
Маслостанция с дизелем 92 кВт			920	2026
Гидравлические шланги	80	176	80	176
Панель управления	110	242	110	242
Лебедка ССК 800 м без каната	87	192	87	192
Лебедка ССК 1200 м без каната	107	236	107	236
Манча ССК 1000 мм	40	88		
Манча ССК 2000 мм			50	110

Кроме поставки алмазного бурения, Sandvik предлагает инвентарь для универсальных буровых установок для кольцевого бурения и методом ВС для бурения с поверхности.



Рабочий диапазон	мм		Inch		мм		Inch	
	мм	Inch	мм	Inch	мм	Inch	мм	Inch
Длина подачи	900	36	1700	67	2200	87		
A	3300	130	4100	161	4600	181		
B	2300	91	3100	122	3600	142		
C	630	25	630	25	630	25		
D	1750	69	2550	100	3050	120		



**Приложение 23. Гидравлическая буровая установка Atlas Copco Diames 232**


Гидравлическая буровая установка Atlas Copco Diames 232 предназначена для бурения цементуемых скважин в небольших подземных пространствах и узких тоннелях, для отбора керна и для наземного применения в замкнутом пространстве.

Легкий вес установки и компактная конструкция позволяют удобно и быстро ее перемещать и готовить к работе на новом месте, не прерывая работы шахты.

Diames 232	
Глубина бурения АК/АМ (~48 мм), м	120
Глубина бурения ПК/ПК (~60 мм), м	-
Глубина бурения НК/НД (~75 мм), м	-
Глубина бурения НК/НД (~90 мм), м	-
Ход подачи, мм	850
Режим подачи	Быстрый / медленный, планорегулируемый
Усилие подачи, кН	20
Усилие подъема, кН	15
Угол наклона скважины, град.	500
Макс. внутренний диаметр гидротрона, мм	30
Диапазон скоростей вращения, об/мин	0-3200
Макс. крутящий момент на валу, Нм	750
Макс. внутренний размер штатподдержателя, мм	52
Электрический привод силовой установки: мощность (кВт) / частота вращения (об/мин)	15/1455
Дизельный привод силовой установки Deutz: мощность (кВт) / частота вращения (об/мин)	26/1500
Пропускная способность лебедки ССК (кг), скорость вращения (м/сек)	-
Объем масла, л	563 (мг) / 738 (диз)

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*

**Приложение 24. Зарядчик пневматический ЗП2**



**Технические характеристики:**

1. Параметры заряжаемых шпуров и скважин
  - диаметр, мм - до 46
  - глубина, м, - до 5
  - угол наклона, град - 0...360
2. Производительность техническая, кг/с, не менее - 0,6
3. Рабочее давление сжатого воздуха, МПа - 0,3...0,7
4. Расход сжатого воздуха, м<sup>3</sup>/с - 0,17...0,02
5. Плотность заряжения, г/см<sup>3</sup> - 1,2
6. Вместимость зарядчика, кг, не более - 42,5
7. Вместимость дозатора, кг - 0,7...2,0
8. Диаметр зарядно-доставочного шланга, мм - 18...25
9. Диаметр воздушного шланга, мм - 18
10. Длина транспортирования, м, не более - 100
11. Скорость транспортирования, м/с, не менее - 10
12. Количество дозируемой жидкости, кг - 0,035...0,1

**Габаритные размеры, мм, не более:**

- высота - 985 (+ -15,0)
  - длина - 685 (+-15,0)
  - диаметр сита - 535 (+-5,0)
- Масса без шлангов и устройства для смачивания, кг - 20 (+-1,0)

**Приложение 25. Вибропитатель типа ПВУ**



Вибропитатель типа ПВУ предназначен для выпуска руды насыпной плотностью до 4 м<sup>3</sup> и крупностью до 1000 мм. из выпускных выработок блоков, камер и рудоспусков с последующей погрузкой в средства доставки.

Вибропитатель выполнен в одномассной динамически неуравновешенной структурной схеме и состоит из следующих основных узлов: грузонесущей части, вибропривода, опорной рамки, бортов, затвора и системы орошения.

**Технические характеристики:**

Производительность, т/ч, не менее 800

Кинематические параметры:

- амплитуда колебаний, мм - 2,5-3,5
- частота колебаний, мин<sup>-1</sup> - 1160
- угол вибрации, градус - 20
- статический момент массы дебалансов, кгм - 8

Угол наклона лотка к горизонту, град. 0-10

Электродвигатель:

- мощность, кВт - 15
- частота вращения, об/мин. - 1460

Габаритные размеры, мм:

- длина - 4000
- ширина - 1600
- высота - 730

Масса, кг, не более - 3300

Климатическое исполнение по ГОСТ - 15150-69 УХЛ

**Приложение 26. Насос центробежный секционный ЦНС 300-480**



- В насосном агрегате насос ЦНС 300х480 оснащается электроприводом.  
Привод насоса – трехфазный общепромышленного назначения асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором.  
Типоразмер привода – асинхронный двигатель А4-400У-4МУЗ.  
*Электроподключение ЦНС 300х480:*  
- напряжение: 6000 В;  
- ток: переменный;  
- частота тока: 50 Гц.  
Подача – 300 м<sup>3</sup>/час.  
Напор – 480 м.  
Мощность двигателя – 630 кВт.  
Об/мин. – 1500.  
Масса насоса – 2106 кг.  
Патрубки насоса – Ду-200 мм.  
Давление избыточное на входе насоса секционного ЦНС 300х480 до 3 кгс/см<sup>2</sup>.  
Допускаемый кавитационный запас (ДКЗ) не более 5,5 м.  
В насос устанавливается сальниковое уплотнение, пропитанное антифрикционным составом.  
Детали проточной части выполняются из чугуна.  
Уровень звука на расстоянии 1 м. от насосного агрегата – 110 дБа.  
Центробежные насосы марок ЦНС выпускаются в климатическом исполнении и категории размещения – УХЛ4.  
Габаритные размеры электроагрегата – 3590х1440х1435 мм.

---

**Приложение 27. Насос погружной дренажный Flygt BS 2400**



Мощность – 90 кВт.  
Напряжение – 400 В.  
Номинальный ток – 148 А.  
Вес – 900-985 кг. (в зависимости от модели)  
Макс. высота – 1180-1245 мм. (в зависимости от модели)  
Макс. ширина – 770 мм.  
Нагнетание  $\varnothing$  - 6-4 дюйма (в зависимости от модели)  
Отверстия сетчатого фильтра – 10x10 мм.  
Теплая жидкость, 70°C – нет.  
Напор – от 51 до 195 м.  
Подача – от 3,6 до 212,4 м<sup>3</sup>/час.

---

**Приложение 28. Насос погружной дренажный Flygt BS 2640**



Мощность – 5,6 кВт.  
Напряжение – 400 В.  
Номинальный ток – 11 А.  
Вес – 50 кг.  
Макс. высота – 725 мм.  
Макс. ширина – 286 мм.  
Нагнетание Ø - 4-3 дюйма (в зависимости от модели)  
Отверстия сетчатого фильтра – 10 мм.  
Теплая жидкость, 70°C – да.  
Напор – до 45 м.  
Подача – до 133 м<sup>3</sup>/час.  
Максимальная величина твердых частиц – 18x8 мм.

---

**Приложение 29. Насос погружной дренажный Flygt BS 2201**



Мощность – 37 кВт.  
Напряжение – 400 В.  
Номинальный ток – 65 А.  
Вес – 240 кг.  
Макс. высота – 1050 мм.  
Макс. ширина – 430 мм.  
Нагнетание  $\varnothing$  - 4 дюйма.  
Отверстия сетчатого фильтра – 10x10 мм.  
Теплая жидкость, 70°C – нет.  
Напор – до 138 м.  
Подача – до 787 м<sup>3</sup>/час.

**Приложение 30. Насос секционный горизонтальный ЦНС 180-170**



Число ступеней – 4 шт.

Подача – 180 м<sup>3</sup>/час.

Напор – 170 м.

Тип двигателя – АИР 280М4.

Мощность двигателя – 132 кВт.

Об/мин. – 1500.

Допускаемый кавитационный запас (ДКЗ) не более 5,5 м.

Диаметр всасывающего патрубка – 150 мм.

Диаметр нагнетательного патрубка – 150 мм.

Габаритные размеры насоса – 1335х690х715 мм.

Масса насоса – 849 кг.

Габаритные размеры агрегата – 2310х835х985 мм.

Масса агрегата – 1611 кг.

---

**Приложение 31. Насос секционный горизонтальный ЦНС 38-44**



Подача – 38 м<sup>3</sup>/час.

Напор – 44 м.

Тип двигателя – АИР 132М2.

Мощность двигателя – 11 кВт.

Об/мин. – 3000.

Допускаемый кавитационный запас (ДКЗ) не более 3,6 м.

Диаметр патрубков – вход 80 мм., выход 80 мм.

Габаритные размеры агрегата – 1350x440x557 мм.

Масса насоса – 191 кг.

Масса агрегата – 329 кг.

**Приложение 32. Автосамосвал МАЗ 5516 (20т)**



**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАЗ 5516Х5-480-050**

Длина/ширина/высота, мм	7560/2500/3180
Колесная формула	8x4
Грузоподъемность, кг	20 000
Вместимость кузова, м <sup>3</sup>	15,4
Тип разгрузки	задняя
Угол опрокидывания платформы, град.	50
Снаряженная масса, кг	13 500
Двигатель	Дизельный, ЯМЗ 65853, Евро-4
Мощность, л.с./Крутящий момент, Нм	330/1521
Коробка передач	9J5135, МКП9
Максимальная скорость, км/ч	85
Топливный бак, л	350

*План горных работ разработки запасов месторождения «Кварцитовые Горки» подземным способом (корректировка ранее выполненных проектов)*