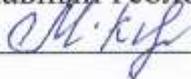




«План горных работ на добычу руд месторождения Южный Жаур в Карагандинской области открытым способом» выполнен ТОО «СП Сарыарка Tungsten» в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на территории Республики Казахстан и заданием на проектирование.

### СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ:

Главный инженер по проектам,  
главный геолог

 Кабиева М.К.

Общее руководство, координация  
проектных работ

Горный инженер, ведущий  
специалист по горным работам

 Булгаков Д.А.

Разработка проектных материалов,  
пояснительная записка, расчётная  
часть. Работа с ГГИС Micromine

Ведущий геолог, нормоконтроль

 Федотова К.Ж.

Пояснительная записка Графические  
приложения. Текстовые приложения,  
расчеты

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ .....	3
ВВЕДЕНИЕ .....	11
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	14
1.1 Административное положение .....	14
1.2 Экономические сведения .....	14
1.3 Орогидрография .....	14
1.4 Климат .....	15
1.5 История изученности месторождения .....	17
1.6 Геологическое строение района месторождения .....	18
1.6.1 Стратиграфия .....	18
1.7 Геологическое строение месторождения Южный Жаур .....	20
1.7.1 Стратиграфия .....	20
1.7.2 Магматические образования .....	22
1.7.3 Структура месторождения .....	24
1.7.4. Разрывные нарушения .....	26
1.7.5 Структурный контроль оруденения, морфология штокверка, минеральный состав руд, характеристика рудных тел. ....	28
1.8 Инженерно-геологические условия месторождения .....	35
1.9 Гидрогеологические условия .....	36
1.10 Методика, виды и объемы выполненных на месторождении работ .....	39
1.11 Кондиции подсчета запасов .....	43
1.12 Методика подсчета запасов .....	43
1.13 Запасы месторождения Южный Жаур числящиеся на государственном балансе .....	46
2. ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ...	47
2.1 Общая информация .....	47
2.2 Краткий обзор проведенных исследований .....	48
2.3 Рекомендации по выбору оборудования .....	52
3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ .....	54
3.1 Границы месторождения Южный Жаур .....	54
3.2 Потери и разубоживание при добыче .....	54
3.2.1. Промышленные и эксплуатационные запасы .....	56
3.3 Границы отработки и параметры карьера .....	56
3.3.1 Степень готовности к выемке запасов полезного ископаемого .....	60
3.4. Устойчивость бортов карьера .....	62
3.4.1 Горнотехнические условия месторождения .....	63
3.4.2 Физико-механические и технические свойства горных пород. ....	64

3.5 Производительность и срок эксплуатации карьера. Календарный план горных работ.....	64
3.5.1 Обоснование выемочной единицы.....	72
3.5.2 Эксплуатационная разведка.....	72
3.5.3 Доразведка и перспективы прироста запасов месторождения по участкам.....	73
3.6 Технология ведения горных работ и параметры системы разработки.....	74
3.7 Вскрытие месторождения и горно-капитальные работы.....	77
3.7.1 Элементы системы разработки.....	78
3.7.2 Техника и технология буровзрывных работ.....	79
3.8 Вскрышные работы.....	94
3.9 Добычные работы.....	94
3.10 Режим работы карьера. Нормы рабочего времени.....	94
3.11 Погрузочные работы.....	95
3.12 Карьерный транспорт.....	97
3.13 Отвалообразование. Технология отвалообразования.....	102
3.13.1 Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте.....	102
3.13.2 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании.....	108
3.14 Обводненность месторождения.....	109
3.15 Схема карьерных транспортных коммуникаций.....	113
3.15.1 Внутрикарьерные дороги.....	113
3.15.2 Отвальные дороги.....	113
3.16 Вспомогательные работы.....	113
3.16.1 Механизация вспомогательных работ при выемочно-погрузочных работах.....	114
3.16.2 Механизация вспомогательных работ при автомобильном транспортировании.....	114
3.16.2.1 Содержание автомобильных дорог.....	114
3.16.2.2 Оборка откосов.....	115
3.17 Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты.....	115
3.18 Технические характеристики основного горнотранспортного оборудования.....	118
4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ.....	120
4.1 Предотвращение техногенного опустынивания земель.....	120
4.2 Мероприятия по предотвращению проявлений опасных техногенных процессов рациональному использованию и охране недр.....	120
4.3 Санитарно-эпидемиологические требования.....	122

4.3.1 Борьба с пылью и вредными газами.....	122
4.3.2 Помещения санитарно-бытового обслуживания работающих. ....	123
4.3.3 Водоснабжение.....	124
4.3.4 Оказание первой медицинской помощи.....	124
<b>5 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ.....</b>	<b>127</b>
5.1 Основные требования по технике безопасности.....	127
5.2 Обеспечение промышленной безопасности во время строительства и эксплуатации.....	128
5.2.1 Горные работы.....	128
5.2.2 Отвалообразование.....	130
5.2.3 Правила эксплуатации горных машин.....	131
5.2.4 Ремонтные работы.....	133
5.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций при разработке месторождения.....	134
5.3.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера.....	134
5.3.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера.....	135
5.3.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.....	135
5.3.4 Учебные тревоги и противоаварийные тренировки.....	136
5.3.5 Производственный контроль.....	137
<b>6 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ.....</b>	<b>139</b>
6.1 Решения и показатели по генеральному плану.....	139
6.2 Теплоснабжение и канализация.....	140
6.3 Водоснабжение, внутренний водопровод и канализация.....	141
6.4 Электроснабжение, силовое оборудование. Электроосвещение.....	142
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>144</b>
<b>ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>147</b>

## СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ

№№ п/п	№№ таблиц	Наименование таблицы	стр
1	2	3	4
1	табл. 1.1	Координаты геологического отвода	11
2	табл. 1.2	Координаты участка недр на добычу	12
3	табл. 1.3	Запасы вольфрамовых руд и полезных компонентов месторождения Южный Жаур числящиеся на государственном балансе	13
4	табл. 1.4	Минералогический состав прожилков	32
5	табл. 1.5	Основные виды и объемы работ, выполненных на месторождении Южный Жаур	38
6	табл. 1.6	Запасы вольфрамовых руд и полезных компонентов месторождения Южный Жаур согласно Протокола ГКЗ РК № 1755-16-П от 21 декабря 2016 года	45
7	табл. 2.1	Результаты химического анализа проб	47
8	табл. 2.2	Результаты обогащения руды в тяжелой суспензии	48
9	табл. 2.3	Результаты радиометрической сепарации руды	48
10	табл. 2.4	Перечень технологического оборудования и основные характеристики	51
11	табл. 3.1	Координаты участка недр на добычу месторождения Южный Жаур	53
12	табл. 3.2	Перерасчет эксплуатационных запасов	55
13	табл. 3.3	Основные параметры карьера	58
14	табл. 3.4	Нормативы обеспеченность карьера запасами руды по степени готовности к добыче	60
15	табл. 3.5	Нормативы обеспеченность карьера запасами руды по степени готовности к добыче по периодам эксплуатации месторождения Южный Жаур	60
16	табл. 3.6	Календарный план разработки месторождения Южный Жаур	65
17	табл. 3.7	Распределение горной массы, руды и металлов по горизонтам карьера	68
18	табл. 3.8	Распределение руды и металлов по рудным телам в контуре карьера	70
19	табл. 3.9	Объем геологоразведочных работ рекомендуемые SRK	73
20	табл. 3.10	Технические характеристики буровых станков KaishanKG-940-A	79
21	табл. 3.11	Технические характеристики буровых станков SmartROC	79

22	табл. 3.12	Параметры буровзрывных работ	85
23	табл. 3.13	Сводные показатели буровзрывных работ	86
24	табл. 3.14	Расчетные показатели буровзрывных работ по вскрышным породам	88
25	табл. 3.15	Расчетные показатели буровзрывных работ по руде	89
26	табл. 3.16	Размеры опасных зон при взрывах по разлёту кусков	91
27	табл. 3.17	Принятые безопасные расстояния при проведении взрывных работ	92
28	табл. 3.18	Нормы рабочего времени	94
29	табл. 3.19	Расчет производительности экскаваторов	94
30	табл. 3.20	Производительность экскаваторов	95
31	табл. 3.21	Объемы погрузочных работ для экскаваторов	96
32	табл. 3.22	Сводная таблица расчета определение коэффициентов использования грузоподъемности и емкости кузова автосамосвала	98
33	табл. 3.23	Результаты расчетов производительности парков автосамосвалов	100
34	табл. 3.24	Показатели работы отвального хозяйства	104
35	табл. 3.25	Показатели работы складов ПРС	104
36	табл. 3.26	Расчет производительности бульдозера Komatsu D155A при перемещении грунта на отвале	105
37	табл. 3.27	Результаты гидрогеологических работ по месторождению	109
38	табл. 3.28	Таблица основных гидрогеологических параметров	110
39	табл. 3.29	Суммарные водопритоки в карьер	111
40	табл. 3.30	Техническая характеристика КДМ-130Б	113
41	табл. 3.31	Техническая характеристика КО-002	114
42	табл. 3.32	Перечень основного и вспомогательного горного оборудования	115
43	табл. 3.33	Явочный состав трудящихся (карьер)	116
44	табл. 3.34	Технические характеристики самосвалов Hitachi EH 2000	117
45	табл. 3.35	Технические характеристики экскаваторов Hitachi EX 2600	117
46	табл. 3.36	Технические характеристики Фронтальный погрузчик Hitachi LX 300	118
47	табл. 3.37	Техническая характеристика бульдозера Komatsu D155 A5.	118
48	табл. 6.1	Площади, занимаемые объектами, месторождения	138

		Южный Жаур	
49	табл. 6.2	Ожидаемые нагрузки на участках предприятия	140

## СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ В ТЕКСТЕ

№№ п/п	№№	Наименование рисунка	стр
1	2	3	4
1	Рис.1.1	Обзорная карта района работ Масштаб 1 : 500 000	15
2	Рис.1.2	Геологическая модель месторождения Южный Жаур, вид на ВСВ	22
3	Рис.1.3	Геологический разрез III-III с ЗЮЗ на ВСВ	23
4	Рис.1.4	Основные предположительно рудоконтролирующие разломы на месторождении Южный Жаур, вид на ВСВ	26
5	Рис.1.5	Все построенные разломы на месторождении Южный Жаур, вид на ВСВ.	27
6	Рис.1.6	Трёхмерный вид каркасной модели минерализации построенной в Micromine, вид на ВСВ.	29
7	Рис.1.7	Вид каркасной модели минерализации построенной в Micromine в плане.	30
8	Рис.1.8	Трёхмерный вид каркасной модели рудных тел	43
9	Рис.1.9	Скважины, каналы и подземные горные выработки месторождения Южный Жаур представленные в базе данных ПО MICROMINE (вид в перспективе на ССВ)	44
10	Рис.2.1	Технологическая схема переработки руд месторождения Южный Жаур	50
11	Рис.3.1	Оптимизированный карьер построенный по борту триоксида вольфрама 0.10% с участком блочной модели в оптимизированном карьере (вид в перспективе сверху на ССЗ)	56
12	Рис.3.2	Вид по разрезу III-III	56
13	Рис.3.3	Карьер на конец отработки (вид в плане)	57
14	Рис.3.4	Разрез по линии с Запада на Восток с контуром оптимизированной оболочки и контуром карьера на конец отработки	57
15	Рис.3.5	Чаша карьера на конец отработки (вид на юго-восток)	58
16	Рис.3.6	Запасы блочной модели в контуре карьера	59
17	Рис.3.7	Размещение бурового станка на уступе	80
18	Рис.3.8	Технологическая схема Автомобильно-	106

	бульдозерного отвалообразования	
--	---------------------------------	--

### СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№	Наименование	Стр.
1	2	3
1	ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	146
2	Геологический отвод	149
3	Протокол заседания ГКЗ РК № 1755-16-П от 21 декабря 2016 года к отчету «Отчет по предварительной геолого-экономической оценке молибден-вольфрамового месторождения Южный Жаур в Карагандинской области по состоянию на 01.01.2016 г».	151
4	Экспертное по запасам от 11 июля 2022 года (Письмо Комитета геологии Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК, Исх.№26-01-26/2191 от 11.07.2022г.)	159
5	Письмо-уведомление МИИР РК №03-2-18/4589-И от 30.05.2023 года о необходимости согласования проектных документов к лицензии на добычу	163

## ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

№№ п/п	Наименование приложения	№№ прил.	№№ листа	Масштаб приложения	Ст-нь секрет
1	2	3	4	5	6
1	Геологическая карта района работ	1	1	1:25000	н/с
2	Геологическая карта месторождения Южный Жаур	2	1	1:2000	н/с
3	План горизонта 800 м, запасы по блочной модели	3	1	1:2000	н/с
4	План блокировки запасов с контурами рудных тел	4	1	1:2000	н/с
5	Разрезы по линиям I-I, II-II, III-III	5	1	1:2000	н/с
6	План карьера на начало отработки, схема вскрытия	6	1	1:2000	н/с
7	План карьера на конец отработки	7	1	1:2000	н/с
8	Элементы системы разработки	8	1	1:200 и др.	н/с
9	Технология отвалообразования	9	1	1: 10000	н/с
10	Генеральный план предприятия	10	1	1:10000	н/с

Всего – 10 графических приложений на 10 листах. Все несекретно.

## ВВЕДЕНИЕ

ТОО «СП Сарыарка Tungsten» (далее – Недропользователь), является обладателем права недропользования на разведку вольфрама и молибдена на месторождении Южный Жаур в Карагандинской области Республики Казахстан по Контракту № 4445-ТПИ от 04 августа 2014 года (далее – Контракт). Юридический адрес Недропользователя: Республика Казахстан, Карагандинская область, г.Караганда, район им. Казыбек би, улица Молокова, 100/10.

В 2016 году ФК «SRK Consulting (Kazakhstan) Ltd. по заданию ТОО «СП Сарыарка Tungsten» выполнило Отчет по предварительной геолого-экономической оценке молибден-вольфрамового месторождения Южный Жаур в Карагандинской области по состоянию на 01.01.2016 г – Протокол №1755-16-П от 21 декабря 2016 года заседания ГКЗ РК – см.текстовое приложение – 3,4.

На текущем этапе ТОО «СП Сарыарка Tungsten» получено уведомление от МИИР РК №03-2-18/4589-И от 30.05.2023 года (ответ на поданное заявление на выдачу лицензии на добычу №6/03-23 от 3 апреля 2023 года) о необходимости проведения экспертиз и согласований плана горных работ и плана ликвидации, предусмотренных статьями 216 и 217 Кодекса о недрах и недропользовании не позднее одного года с дня уведомления, после чего будет выдана лицензия на добычу на месторождении Южный Жаур в Карагандинской области.

Участок недр на добычу административно входит в Шетский район Карагандинской области и по своему географическому положению примыкает с запада к наиболее приподнятой части Центрального Казахстана. В 32 км к северу от северной границы территории расположен районный центр пос. Аксу-Аюлы (Шетск) в 180 км – областной центр – г. Караганды. В непосредственной близости от описываемого района (40-60 км) располагаются горнодобывающие предприятия Акчатауского комбината – рудники Акчатау и Кайракты. Помимо густой сети грунтовых дорог непосредственно через описываемый район проходит шоссе Балхаш-Караганда и насыпная грейдерная дорога Актогай-Шетск.(Рис. 1.1).

Границы геологического отвода месторождения Южный Жаур обозначены угловыми точками с № 1 по № 6. Площадь геологического отвода составляет 104,2 км<sup>2</sup>.

В таблице 1.1 приведены географические координаты площади геологического отвода.

Таблица 1.1

Координаты геологического отвода

№ № точек	Географические координаты	
	Северная широта	Восточная долгота
1	48°34'30"	73°44'54"
2	48°30'05"	73°51'06"
3	48°26'18"	73°45'06"

4	48°29'21"	73°39'58"
5	48°31'06"	73°42'34"
6	48°31'46"	73°41'35"

Рельеф района сильно расчлененный, с крутыми склонами сопок (20°-30°) и узкими логами. Наиболее высокие участки рельефа имеют отметки +930м, +950м. Превышение сопок составляют 70-100м.

По климатическим условиям район входит в зону сухих степей с резкой континентальностью температур и мало чем отличаются от климатических условий на остальной территории Центрального Казахстана. Для района характерны холодные относительно малоснежные зимы и жаркое сухое лето с устойчивыми ветрами.

Среднегодовое количество осадков около 235 мм. Среднегодовая температура воздуха +2,9<sup>0</sup>, летом она поднимается до +37<sup>0</sup>, зимой опускается до -40<sup>0</sup>.

ТОО «СП Сарыарка Tungsten» планирует осуществлять добычу с ежегодной производительностью до 4000 тыс. тонн руды. Срок обеспеченности утвержденными запасами, с учетом принятой производительности составит – более 30 лет, лицензия на добычу согласно действующего законодательства в области недропользования оформляется на 25 лет с возможностью последующего продления.

Внешние границы территории участка добычи твердых полезных ископаемых соответствуют требованиям ст.209 и п.3 ст.19 «Кодекса о недрах и недропользовании». В таблице 1.2 приведены географические координаты участка недр на добычу на месторождении Южный Жаур.

Таблица 1.2

## Координаты участка недр на добычу

№ № точек	Географические координаты	
	Северная широта	Восточная долгота
1	48°27'50"	73°43'50"
2	48°29'37"	73°46'41"
3	48°28'24"	73°48'24"
4	48°26'37"	73°45'34"

Площадь участка недр на добычу составляет 14,92 км<sup>2</sup>. (1492 га)

Запасы на участке недр подсчитаны на глубину 650 м. (минимальная абсолютная отметка гор.+300 м.)

Настоящим планом горных работ предусмотрена технология разработки запасов вольфрамовых руд и полезных компонентов месторождения Южный Жаур, приняты параметры системы разработки и необходимое горно-транспортное оборудование, определены объемы вскрышных пород и полезной толщи по горизонтам и рудным телам, выполнен расчет потерь и разубоживания, предусмотрены мероприятия в области

охраны окружающей среды, промышленной безопасности, охраны труда и санитарии, рассчитаны технико-экономические показатели.

На Государственном балансе РК числятся запасы вольфрамовых руд и полезных компонентов месторождения Южный Жаур в Карагандинской области (Протокол № 1755-16-П от 21 декабря 2016 года заседания ГКЗ) в следующих количествах:

Таблица 1.3

Запасы вольфрамовых руд и полезных  
компонентов месторождения Южный Жаур  
числящиеся на государственном балансе

Наименование полезного ископаемого	Единицы измерений	Балансовые запасы по категории С <sub>2</sub>	Забалансовые запасы
руда	тыс. т	122189,7	35930,4
триоксид вольфрама (WO <sub>3</sub> )	т	198953,0	62373,3
молибден (Mo)	т	13061,8	4434,3
висмут (Bi)	т	6407,9	915,0
<i>среднее содержание</i>			
триоксид вольфрама (WO <sub>3</sub> )	%	0,163	0,1736
молибден (Mo)	%	0,010	0,012
висмут (Bi)	%	0,005	0,0025

## **1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

### **1.1 Административное положение**

Месторождение Южный Жаур административно входит в Шетский район Карагандинской области и по своему географическому положению примыкает с запада к наиболее приподнятой части Центрального Казахстана.

Ближайший населенный пункт от площади проектных работ с. Нура в 25 км. В 32 км к северу от северной границы изученной территории расположен районный центр пос. Аксу-Аюлы (Шетск) в 180 км – областной центр – г. Караганды.

На территории и вблизи участка горных работ на месторождении Южный Жаур наличие земель особо-охраняемых, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения не зарегистрировано.

По запросу в Аппарат Акима Шетского района вблизи участка проектируемых работ, лесные хозяйства отсутствуют (Письмо прилагается).

КГП на ПХВ Шетская районная ветеринарная станция управления ветеринарии Карагандинской области предоставила подтверждающие документы об отсутствии скотомогильников (биотермических ям), сибирязвенных захоронений (Письмо прилагается).

Рельеф района сильно расчлененный, с крутыми склонами сопок (20°-30°) и узкими логами. Наиболее высокие участки рельефа имеют отметки +930м, +950м. Превышение сопок составляют 70-100м.

### **1.2 Экономические сведения**

Основное занятие населения – животноводство, реже земледелие.

В непосредственной близости от месторождения (40-60 км) располагаются горнодобывающие предприятия Акчатауского комбината – рудники Акчатау и Кайракты.

### **1.3 Орогидрография**

В рельефе описываемый район представляет собой водораздельную часть рек, стекающих в северном (р. Шерубай-Нура), западном (р. Жаман-Сарысу) и южном (р. Бидаик) направлениях.

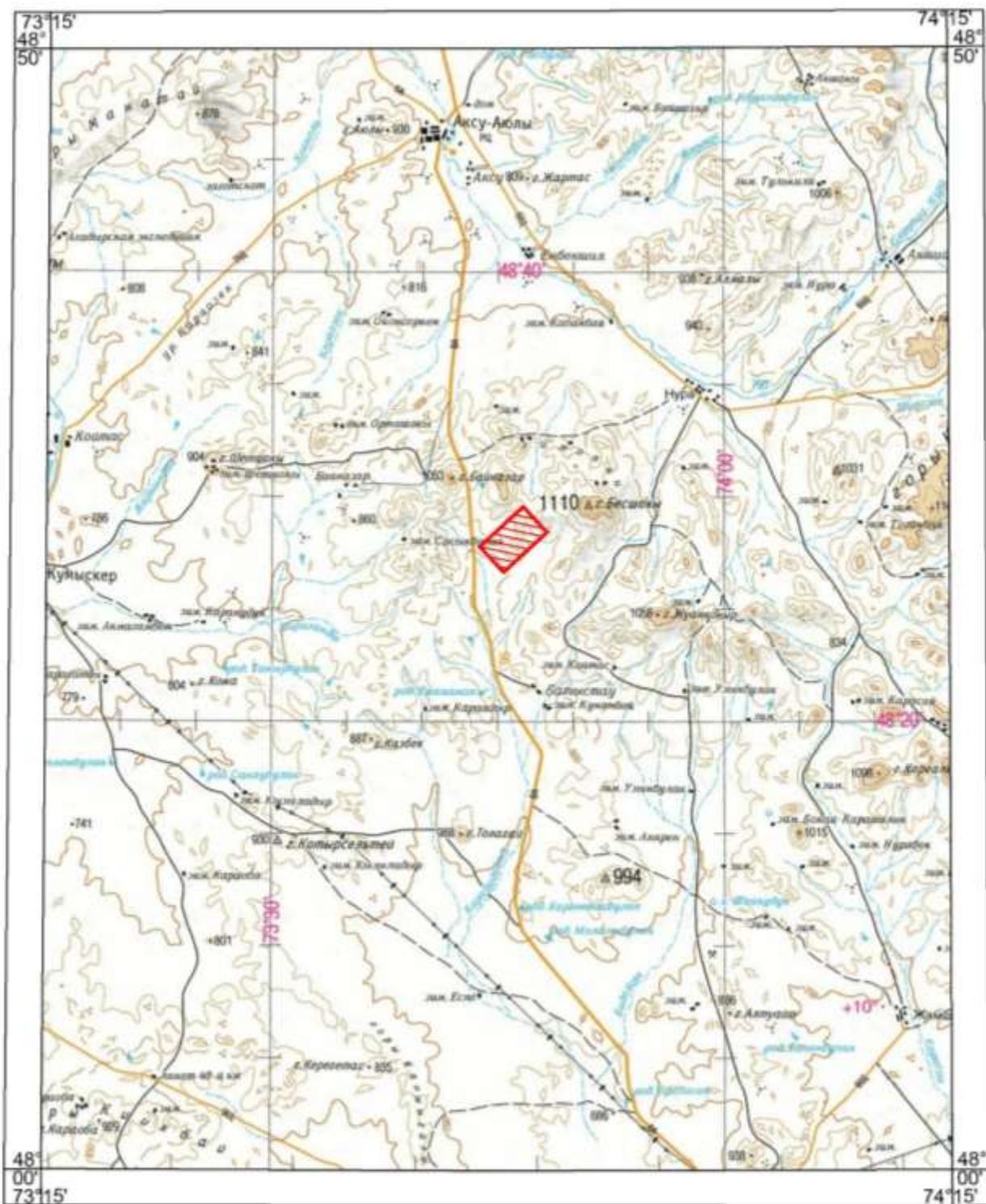
Современная гидрографическая сеть в районе представлена реками Шерубай-Нура, Бидаик и многочисленными притоками р. Жаман-Сарысу, протекающей за пределами описываемой площади. Все реки, кроме Шерубай-Нуры, имеют сезонный характер: оживают только в период кратковременного весеннего паводка. Летом вода в них засоляется, сохраняясь за счет аллювиального подземного подтока в отдельных плесах. В Шерубай-Нура поверхностный водоток сохраняется круглый год.

## 1.4 Климат

По климатическим условиям район входит в зону сухих степей с резкой континентальностью температур и мало чем отличаются от климатических условий на остальной территории Центрального Казахстана. Для района характерны холодные относительно малоснежные зимы и жаркое сухое лето с устойчивыми ветрами.

Среднегодовое количество осадков около 235 мм. Среднегодовая температура воздуха  $+2,9^{\circ}$ , летом она поднимается до  $+37^{\circ}$ , зимой опускается до  $-40^{\circ}$ .

Обзорная карта района работ  
Масштаб 1 : 500 000



- Район работ месторождения Южный Жаур

Рис. 1.1

## 1.5 История изученности месторождения

Шеелит-вольфрамитовое месторождение Южный Жаур открыто в 1944 году партией треста «Казцветметразведка» под руководством Г.И. Бедрова. В кварцевых прожилках было обнаружено присутствие мелкой вкрапленности вольфрамита и шеелита.

В 1956-57 гг. на месторождении Южный Жаур проводили работы К.А. Мухля и В.Д. Гукова. В результате составлена петрографическое описание пород, слагающих рудное поле и месторождение и намечена схема последовательности их образования. Установлены фазы минералообразования и дано описание отдельных минералов.

В 1982-85 гг. группа ВИМС (г. Москва) в составе: Белов С.В., Вальков О.В., Иванов В.И., Бурмистров А.А. и другие под руководством Фролова А.А. проводила работы по прогнозной оценке вольфрамовых рудопоявлений Казахстана с целью выбора первоочередных объектов поисково-разведочных работ. На основе большого фактического материала фондовых и личных наблюдений авторами месторождения Южный Жаур относится к первоочередному объекту с крупными прогнозными ресурсами.

С 1985 года по 1991 год на месторождении Южный Жаур проводила Жаурская партия Карагандинского ГРЭ объединение «Центрказгеология» поисково-оценочные работы. По результатам этих работ составлены технико-экономические соображения о промышленном значении месторождения.

В результате с поверхности рудные тела были вскрыты канавами через 125-220 метров, на глубину изучены скважинами и подземными горными выработками. Достигнутая сеть разведочных выработок составила 220 x 180м, а в центральной части 125 x 180м, что позволило квалифицировать запасы месторождения по категории С<sub>2</sub>. Техничко-экономические расчеты показали, что запасы подсчитанные по всем вариантам обеспечивают прибыльную работу гогорнообогатительного предприятия.

В 1990 году на месторождении Южный Жаур проведена пробная добыча руды из опытного карьера в объеме 30тыс.тонн. Переработка осуществлялась на опытной фабрике Верхне-Кайрактинского ГМКа.

В результате этих работ получен кондиционный шеелитовый концентрат с содержанием триоксида вольфрама 55%, при извлечении около 78%. Доказано, что руды месторождения являются сравнительно (В.Кайракты, Северный Катпар) легкообогатимыми.

На основании всего вышеизложенного был составлен проект на предварительную разведку месторождения. Работы по предварительной разведке были начаты в 1991 году и продолжались до 1994 года.

Лимит госбюджетных ассигнований, выделяемых на разведочные работы в течение этого периода и наполовину не удовлетворял необходимую потребность для выполнения работ на месторождении в установленные сроки. В связи с этим работы проводились сниженными темпами, а дважды полностью прерывались 4-5 месяцев, и как следствие за отчетный период было выполнено около одной трети проектных объемов работ.

По результатам предварительной разведки месторождения Южный Жаур было составлено технико-экономическое обоснование проекта временных кондиций, рассмотренное ГКЗ при Министерстве геологии и охраны недр Республики Казахстан (протокол М 9-ВК от 13 апреля 1994 года).

В 2016 году ФК «SRK Consulting (Kazakhstan) Ltd. по заданию ТОО «СП Сарыарка Tungsten» выполнило Отчет по предварительной геолого-экономической оценке молибден-вольфрамового месторождения Южный Жаур в Карагандинской области по состоянию на 01.01.2016 г – Протокол №1755-16-П от 21 декабря 2016 года заседания ГКЗ РК

## **1.6 Геологическое строение района месторождения**

В разделе приводится характеристика геологического строения района работ с точки зрения новых данных, полученных при общих поисках вольфрам-молибденового оруденения, проведенных Лыковым Л.И. в 1983-87 г.г., сопровождавшихся геолого-структурным картированием, с учетом результатов геологического картирования масштаба 1:50000 и опытно-методических работ по объемному картированию Байназарского рудного узла. (Духовский, 1972г, 1975г, Карандышев 1974г, Лыков 1987г).

Геологическое строение района определяется с одной стороны – его положением на границе Жаман-Сарысуйского антиклинория и Токрауской впадины, что обусловило широкое развитие вулканогенных образований каменноугольного возраста, образующих наложенные на силурийский фундамент синклиналильные структуры, а с другой – особенностями тектоники, имеющей четко выраженный кольцевой характер и сформированный в результате интенсивно проявленной в течении всего позднего палеозоя магматической деятельности.

### **1.6.1 Стратиграфия**

Стратифицированные образования в пределах изученной территории представлены терригенными осадками флишеидного типа верхнего силура и нижнего-среднего девона, в незначительном объеме андезитовыми лавами франского яруса верхнего девона, глинисто-карбонатными отложениями фамена и нижнего турне, терригенными осадками нижнего турне и вулканогенно-осадочными образованиями средне-позднекаменноугольного возраста. Распространение стратифицированных образований различного возраста находится в прямой связи с тектоническими особенностями района. Отложения силурийской системы, слагающие каледонский складчатый фундамент и развитые наиболее широко, служат основанием, на котором закладывается позднекаледонская кольцевая структура. Последнее контролирует распределение образований фамена и каменноугольной системы, образующих наложенные вулканно-тектонические впадины типа

кальдер проседания, тяготеющие к центрам наиболее вулканических построек.

### **Интрузивные образования**

Интенсивный вулканический магматизм в пределах Байназарской кольцевой структуры сопровождался формированием серии интрузивных образований различного состава в течении среднепозднего карбона и перми. Изучением их занимался целый ряд исследователей (Г.И. Бедров, Л.Б. Иванов, Г.Н. Щерба, В.К. Монич, Н.Л. Кламеневская, В.С. Кандрышев, В.И. Серых и др.), что в связи со сложным строением района привело к различным взглядам на историю интрузивного магматизма района. В результате детального картирования западной части Байназарского рудного узла, обследования и опробования гранитных массивов восточной его части (массивы Кызылжал, Узукбулак) авторы выделяют следующие интрузивные комплексы (от древних к молодым):

- 1) Акчатауский (лейкократовых гранитов) –  $C_3-P_1$ ;
- 2) Раннепермский (биотитовых гранитов) –  $P_1$ ;
- 3) Дайковый комплекс субщелочных гранит-порфиров раннепермского возраста;
- 4) Байназарский (жильные субщелочные интрузивные и эффузивные образования внешних и внутренних кольцевых зон) –  $P_2$ .

### **Тектоника**

Особенности тектоники района обусловлены его положением на границе Жамансарысуйского антиклинория, являющегося позднекаледонским фундаментом, и позднепалеозойской Токрауской впадины, в пределах которой широко проявился позднегерцинский вулканический и интрузивный магматизм, накладываясь, естественно, и на пограничные области соседних структур. На рассматриваемой площади с ярко выраженной структурной ее подготовкой (наличие большого количества разрывных нарушений различного направления) магматизм носил длительный унаследованный характер, в результате которого на позднекаледонском (силуро-девонском) фундаменте сформировалась позднегерцинская кольцевая структура. В целом геологические образования формируют 3 структурных яруса.

Нижний ярус представлен флишоидной формацией верхнего силура – среднего девона и сформировался в результате проявления тельбесской фазы складчатости.

### **Разрывные нарушения**

подавляющая часть разрывных нарушений на площади работ установлена при проведении геолого-структурного картирования масштабов 1:25000 и 1:10000 (Лыков, 1987 г.), все они превосходно дешифруются на аэрофотоматериалах различного масштаба, включая фотоматериалы высотной фотосъемки. Наиболее крупные из них подтверждаются геофизическими данными.

Установленная разрывная тектоника вместе с сопровождающей ее мелкой трещиноватостью, как будет показано ниже, определяет как размеры и форму Байназарской кольцевой структуры в целом, так и положению магматических образований, в т.ч. рудоносных, вплоть до морфологии редкометальных штокверков и их продуктивности.

На исследованной площади выделены следующие системы разрывных нарушений:

1. Субмеридиональная ( $340-20^0$ ),
2. Субширотная ( $160-200^0$ ),
3. Северо-западная ( $290-340^0$ ),
4. Северо-восточная ( $20-70^0$ ),
5. Кольцевые и дуговидные разломы.

Выделяемые системы являются в известной мере классическими, устанавливаются в различных структурно-тектонических зонах и могут быть лишь затушеваны в той или иной степени в результате специфики исторического развития конкретной геологической структуры. Аналогичные системы разрывных нарушений выделены в пределах Караобинского рудного поля (Чу-Илийский регион), Верхне-Кайрактинского рудного поля (северная часть Жаман-Сарысуйского антиклинория). Наиболее выраженными в геологическом отношении являются разломы северо-западного и субмеридиального направлений.

## **1.7 Геологическое строение месторождения Южный Жаур**

Пространственно месторождение Южный Жаур тяготеет к уступу кровли Южно-Жаурского купола гранитов, но в отличие от месторождения Батыстау, локализуется над его верхней частью. Такую особенность размещения штокверка, характеризующегося очень бедным оруденением, можно объяснить тем, что на поверхности обнажена его самая верхняя и поэтому самая бедная часть. Возможно, что наиболее богатое оруденение располагается на глубине и по отношению к уступу кровли занимает положение, аналогичное Батыстау, т.е. удалено от уступа в сторону вмещающих пород на расстоянии порядка 250-500 м. В этом случае мы вправе ожидать, что штокверковая зона имеет наклонную форму, а ее более богатая не вскрытая часть находится к юго-западу и западу от известных границ штокверка на расстоянии порядка 500 м.

### **1.7.1 Стратиграфия**

**Верхний силур нерасчлененный (S<sub>2</sub>)** представлен зеленоцветными терригенными осадочными отложениями флишоидного типа, развитыми на юго-западном и восточном флангах месторождения. В целом толща характеризуется переслаиванием горизонтов песчаников, алевролитов, реже сланцев, мощностью от 0,2-0,5 до 3-5 м. В нижней части разреза преобладают

песчаники, в средней части соотношения песчаников и алевролитов примерно равное, в верхней – преобладают алевролиты и сланцы. Отсутствие маркирующих горизонтов не позволяет расчленить разрез толщи на более мелкие стратиграфические единицы. Мощность силурийских отложений в пределах месторождения составляет не менее 500 м. Возраст принимается по данным предыдущих исследователей (В.С. Карандышев, 1974).

**Нижний-средний девон нерасчлененный (D<sub>1-2</sub>).** Отложения нижне-среднего девона непрерывно продолжают разрез верхне-силурийских образований и развиты в южной и центральной части месторождения. На участках, где удается проследить переход одной толщи в другую, границей их можно считать горизонт зелено-цветных мелкозернистых равномерно зернистых песчаников мощностью 0-15 м с линзами и прослойками гравелитов, в обломках которых преобладает кварц, кремнистые породы угловатой формы.

В целом для выделяемой толщи характерны темнообломочные породы – тонкослоистые алевролиты, аргиллиты и только в верхней части разреза появляются горизонты песчаников и гравелитов.

Мощность толщи первые сотни метров.

**Нижний подъярус турнейского яруса (C<sub>1t</sub>).** Толща с резким угловым и стратиграфическим несогласием залегает на нижележащих отложениях. Развита в западной части месторождения. Представлена грубообломочными отложениями – крупнообломочными до валунных конгломератами, гравелитами, песчаниками со всеми переходными разностями между ними; в верхней части разреза появляются алевролиты.

Конгломераты содержат гальку нижележащих осадочных пород, галька хорошо и превосходно окатана, количество ее достигает 80-90% объема породы, цемент конгломератов алевролитовый.

Мощность отложений не превышает 100 м. Возраст отложений как нижнетурнейский устанавливается на основании заключения по остаткам руководящей ископаемой флоры, собранной Л.И. Лыковым и С.С. Русских в песчаниках на площади месторождений Южный Жаур и Байназар (заключения Л.А. Гогановой ЦКПГО, А.Р. Ананьева, Томск).

**Керегетасская свита (C<sub>2-3krt</sub>).** Разрез осадочно-вулканогенных образований, отнесенных к керегетасской свите, в пределах Байназарской кольцевой структуры имеет трехчленное строение.

В пределах месторождения развиты образования нижней и средней подсвит, имеющих с нижележащими отложениями и между собой несогласные контакты.

**Нижняя подсвита керегетасской свиты (C<sub>2-3krt</sub><sub>1</sub>)** представлена туфоконгломератами в основании, туфопесчаниками, туфоалевролитами; несогласно с размывом залегает на нижележащих осадках. Галька представлена алевролитами, песчаниками, риолитами, последние преобладают на участках непосредственного контакта туфоконгломератов и риолитов раннекаменноугольного возраста.

Толща развита в центральной части месторождения, где она вместе со средней подсвитой находится среди риолитов в виде сохранившегося от размыва останка и в северной части, образуя полого залегающую асимметричную брахисинклиналь.

Мощность подсвиты не превышает 100 м.

**Средняя подсвита керегетасской свиты ( $C_{2-3krt_2}$ )** представлена риолитовыми туфами литокристаллопластическими от мелко-крупнообломочных до калиевых, туфолавами, представляющих собой покровную фацию керегетасского вулканогенного комплекса. Мощность подсвиты первые десятки метров.

**Четвертичные отложения** развиты на месторождении на юго-западе и юго-востоке и представлены верхнечетвертичными-современными делювиальными, делювиально-пролювиальными и пролювиальными суглинками и супесями со щебнем мощность до 1 м, а также современными ложковыми супесями, песками со щебнем со значительными содержаниями вольфрамита и шеелита в восточной части.

### 1.7.2 Магматические образования

**Раннекаменноугольный риолитовый комплекс ( $C_1$ )** представлен риолитами трех этапов внедрения.

Риолиты 1 этапа внедрения ( $\lambda_1 C_1$ ) образуют на площади месторождения единичные дайки, некки, незначительных размеров, фиксирующие начало становления риолитового комплекса в целом; риолиты желтовато-светло-серые, чаще всего афировые, развиты в западной части месторождения. В районе месторождения Байназар они находятся в виде ксенолитов в риолитах субвулканической фации, срезаются последними на участках непосредственного контакта.

Риолиты II этапа внедрения ( $\lambda_2 C_2$ ) формируют субвулканические тела типа штоков, локолитов, гарполитов в пределах Байназарской кольцевой структуры. На месторождении они образуют субвулканическое тело, его части размером 800x300 м, в южной своей части перекрытого покровными вулканитами керегетасской свиты и прорванного риолитами среднего-позднего карбона. В центральной части риолиты массивные светло-серые, розовато-светло-серые с вкрапленниками калишпата и кварца, в краевых частях – это лагобрекчии.

Риолиты III этапа внедрения ( $\lambda_3 C_1$ ) представлены на месторождении экструзивной и жерловой фациями – некками (100x100 м) и куполом в центральной части месторождения (1700x800 м). Это в основном афировые желтовато-розовые породы, часто флюидальные с обломками остроугольной формы так же риолитов различного размера.

Возраст комплекса в целом принимается на основании прорывания риолитами флористически охарактеризованной толщи нижнего турне и перекрытием их с размывом осадочно-вулканогенной керегетасской свитой.

Керегетасский дацито-риолит-андезитовый комплекс ( $\xi\lambda\alpha C_{2-3}$ ). Лациты ( $\xi C_{2-3}$ ) образуют незначительного размера приразломные тела (50-100x50 м) в центральной части месторождения. Это серые, темно-серые породы порфировой структуры массивные.

**Риолиты ( $\lambda_1 C_{2-3}$ )** откартированы на месторождении в центральной и северной части месторождения и представлены субвулканическими фациями. Это штоки в сотни метров в поперечнике, с отчетливо рвущими контактами с риолитами раннего карбона. Они также ороговиковываются гранодиоритами топарского комплекса среднего-позднего карбона за пределами месторождения. Субвулканические тела сложены темно-серыми, серыми риолитами от афировых и часто флюидальных в зоне эндоконтакта до олигофировых риолитов в центральных частях тел. Часто содержат обломки у контактов и в апикальных частях тех же риолитов, риолитового стекла.

**Риолиты жерловой фации ( $\lambda_2 C_{2-3}$ )** представлены некками в западной и северной части месторождения. Это афировые риолиты лавоподобного облика, флюидальные, секущие риолиты субвулканической фации.

**Андезиты ( $\alpha C_{2-3}$ )** представлены на месторождении единственной кольцевой дайкой на севере месторождения. Это темно-серые породы порфировой структуры.

**Раннепермский дайковый комплекс** субщелочных гранит-порфиров ( $\xi\mu\rho P_1$ ) представлен несколькими дайками в юго-западной части месторождения. Мощность их первые метры, тянутся в северо-западном направлении далеко за пределами месторождения.

**Байназарский магматический комплекс ( $\tau\lambda P_2$ )** представлен единственной дайкой, пересекающей все месторождение в северо-западном направлении. Это флюидальные трахилипариты розового цвета. Мощность дайки 0,5-1 м.

Модель геологического строения площади месторождения показана на рис.1.2 и 1.3.

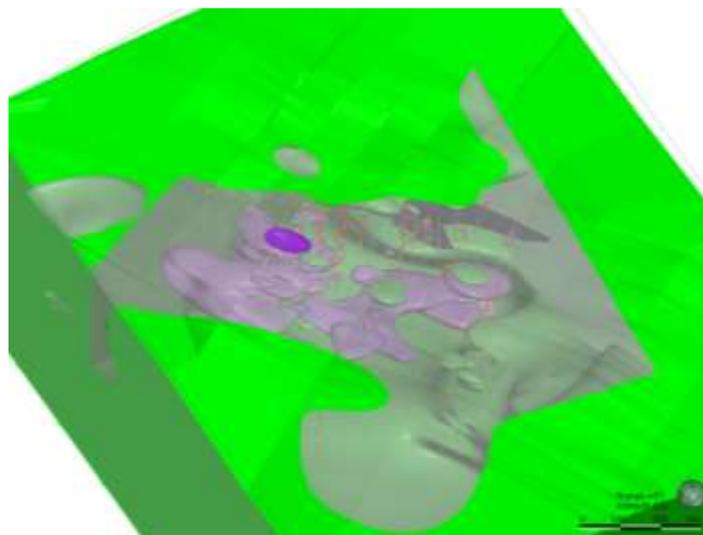


Рис. 1.2 - Геологическая модель месторождения Южный Жаур, вид на ВСВ, зеленым выделен домен песчаников, серым домен риолитов и фиолетовым дациты

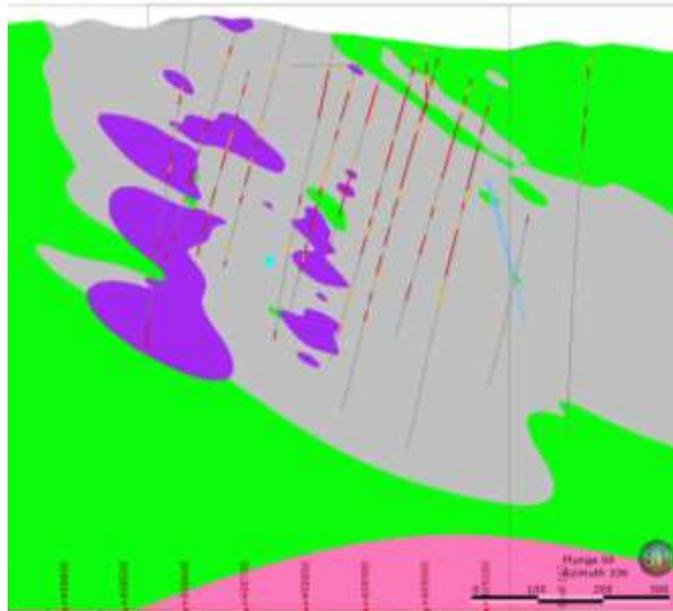


Рис. 1.3 - Геологический разрез III-III с ЗЮЗ на ВСВ, зеленым выделен домен песчаников, серым домен риолитов, фиолетовым дациты и внизу разреза отмечены граниты.

### 1.7.3 Структура месторождения

В тектоническом отношении месторождение Южный Жаур находится в восточной части Жаман-Сарысуйского антиклинория, в пределах внутренней части Байназарской кольцевой структуры.

Строение месторождения определяется следующими основными структурными элементами:

- 1) слойно-складчатыми образованиями силура и девона нижнего структурного яруса;
- 2) брахисинклинальными складками простого строения верхнего структурного яруса, образованными осадками нижнего турне и вулканитами керегетасской свиты;
- 3) последние являются органическим элементом Южно-Жаурской вулканической постройки сложного строения, составными частями которой являются образования жерловой, экструзивной, субвулканической и покровной фаций;
- 4) куполом гранитов акчатауского комплекса на глубине 500-750 м;
- 5) разрывными нарушениями, определяющими как общую морфоструктуру штокверка, так и его внутреннее строение.

Нижний структурный ярус сложен толщей флишоидных образований силура и девона, образующих узкие линейные складки преимущественно северо-западного простирания с крутыми углами (70-90°) падения крыльев. Замковые части складок, как правило, размыты вследствие глубокого эрозионного среза.

Верхний структурный ярус образован терригенными осадками нижнего турне и осадочно-вулканогенными образованиями керегетасской свиты; они слагают наложенные брахисинклинальные складки на северо-западе, севере месторождения, осложненные разрывными нарушениями и их фрагментации – в южной части. Наиболее значительная из них – Джаурская синклиналь, заходящая на площадь месторождения южной своей частью. Размеры ее на месторождении 1,5х1,7 км; строение асимметричное, ядерная часть ее смещена к востоку. Углы падения восточного крыла 50-75°; западного, сорванного крупным разрывом северо-западного направления 15-30°.

Вулканическая постройка, сформировавшаяся в течение раннего-позднего карбона, занимает центральную часть месторождения. Ее общие размеры 2,0х1,5 км, ориентирована в широтном направлении. Внутреннее строение ее сложное, обусловлено многоактным проявлением вулканической деятельности. В современном срезе вулканическая постройка представлена преимущественно корневыми частями ее – жерловыми, субвулканическими, экструзивными фациями, в меньшей мере покровными, сформировавшимися в течение двух циклов вулканической деятельности раннекаменноугольного и средне-позднекаменноугольного.

В течение раннекаменноугольного времени зафиксировано три этапа внедрения риолитового расплава.

I этапу внедрения принадлежат единичные дайки в западной части месторождения протяженностью первые десятки метров и 1 некк диаметром 50х80 м.

II этапу внедрения отвечает субвулканическое тело риолитов в центральной части месторождения, которые образуют внешнюю северную кайму всей вулканической постройки размером с 1,0х0,5 км с апофизами северо-западного простирания.

К III этапу внедрения относится куполовидная структура, занимающая южную и восточную части постройки. Это лавобрекчия фельзитовидных риолитов, часто флюидальных с резко варьирующим количеством обломков тех же риолитов, в эндоконтактных частях с обломками вмещающих пород. Размер куполовидной структуры, вытянутой в широтном направлении 1,8х0,6 км, она видимо фиксирует положение корневой части структуры.

В течение среднего-позднего карбона устанавливается 4 этапа внедрения дапито-риолито-андезитового расплава.

I этап фиксируется некками дапитов небольшого размера (50х50, 100х50 м) в центральной части месторождения.

II этап – последовательное формирование покровной фации в виде сохранившейся от размыва дуговидной полосы 0,2х0,3 км, протягивающейся от центральной части структуры до ее западного окончания; завершается этап формированием субвулканического риолитового тела, сопряженного в пространстве с покровом, обнажающегося на площади 0,2х0,4 и 0,2х0,1 км. Отдельный массив 0,4х0,6 км зафиксирован в северной части месторождения на удалении 1,3 км от центра вулканической постройки.

III этап выражен на месторождении единичными некками размером до 100 м в поперечнике и кольцевой дайкой в северной части месторождения, сложенными брекчиями и риолитовой лавой стекловатой структуры.

Для IV этапа внедрения характерно резкое изменение состава магмы. В целом для района данному этапу отвечают покровы и субвулканические тела андезитового состава. На месторождении – это единичная кольцевая дайка в северной его части.

Глубинная магматическая структура, с которой связывается оруденение, представляет собой куполовидный выступ, апикальная часть которого по геофизическим данным находится на глубине 500 м.

Апикальная часть выступа соответствует северной части месторождения (ядру брахисинклинали). Северный и восточный склоны выступа пологие, юго-западный и южный – крутые.

#### 1.7.4. Разрывные нарушения

В пределах месторождения разрывные нарушения развиты широко, образуя решетку, характерную для всей кольцевой структуры в целом. Выделяются 4 системы нарушений: Меридиональная, Субширотная, Северо-западная (320-330°) и Северо-восточная (50-60°).

Они составляют две пары сопряженных разрывов – ортогональную и диагональную. Указанные системы нарушений имеют различное значение по отношению к оруденению. Для рудного узла в целом установлено, что основные месторождения и рудопроявления расположены в зоне влияния наиболее крупных разломов северо-западного направления, которые по предложению Е.В. Альперовича (1985) можно назвать рудоподводящими или рудораспределяющими. В то же время наиболее крупные объекты располагаются в зонах пересечения разрывных нарушений северо-западного и меридионального направлений. Причем наиболее благоприятным условием является наличие мощной зоны трещиноватости меридионального направления. То есть, последние определяют положение участков концентрации оруденения. Они названы вместе с субширотными, составляющими одну ортогональную систему разрывов, рудоконтролирующими разрывными нарушениями.

Северо-западные и субмеридиональные разрывы создают общую трещиноватость в районе и на месторождении, определяющую морфоструктуру штокверка, таким образом, являясь в то же время и рудолокализирующими.

В морфологическом отношении разрывные нарушения (СЗ-320-330°) являются сбросо-сдвигами. За пределами месторождения горизонтальные смещения по ним достигают первые сотни метров. Падение плоскостей сместителей северо-восточное, углы падения 65-75°.

Разрывные отношения ортогональной системы, как правило, вертикальные, типа сбросов.

Нарушения северо-восточного направления представляют собой зоны дробления и окварцевания, падения разрывов юго-восточные, углы падения 60-70°. Смещения по ним практически отсутствуют.

Таким образом, согласно имеющимся данным, большинство разломов наиболее вероятно являются зонами повышенной трещиноватости, и не оказывают большого влияния на смещение минерализации.

Только два разлома приняты в качестве существенных и влияющих на контуры рудных тел, первый разлом (№5) расположен с северной части месторождения, имеет восток-северо-восточное простирание, и ограничивает минерализацию, возможно, является сбросом с амплитудой свыше 300м. Второй разлом (№11) расположен в восточной части месторождения и имеет северное простирание, но располагается за пределами минерализации и не смещает ее. Возможно, оказывают значительное влияние два разлома располагающиеся в центральной и южной части месторождения. Южный разлом (№4) суб-параллельный северному разлому (№5), и предположительно может смещать минерализацию. Центральный разлом (№9) имеет северо-западное простирание и падает на СВ под углом 75°, предположительно ограничивает минерализацию. Последние два разлома требуют уточнения строения для понимания их влияния на контуры распространения минерализации.

Разломы предположительно имеющие влияние на минерализацию показаны на рис. 1.4, на рис. 1.5 показаны все имеющиеся на участке месторождения разломы.

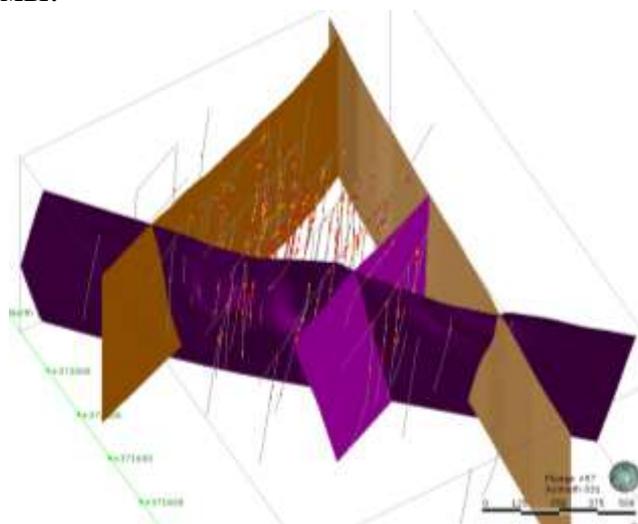


Рис. 1.4 - Основные предположительно рудоконтролирующие разломы на месторождении Южный Жаур, вид на ВСВ.

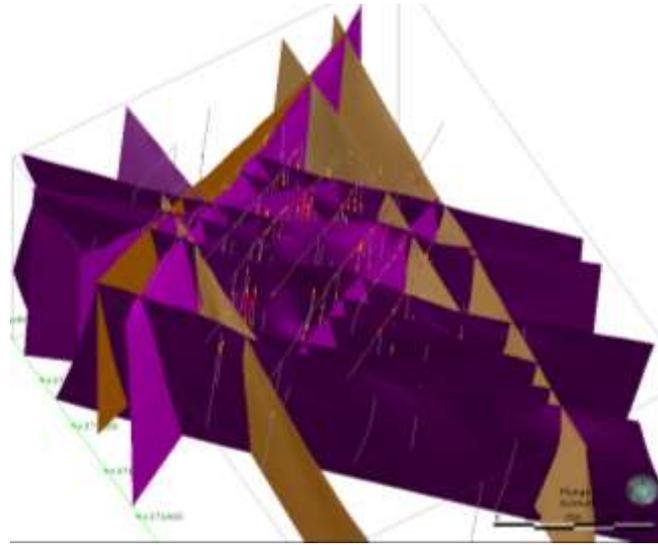


Рис. 1.5 - Все построенные разломы на месторождении Южный Жаур, вид на ВСВ.

### 1.7.5 Структурный контроль оруденения, морфология штокверка, минеральный состав руд, характеристика рудных тел.

Рудная минерализация на месторождении (По данным Белова С.В., Валькова В.О., Бурмистрова А.А. и др.) связана с прожилками, образующими штокверк площадью 1,5 км<sup>2</sup> (1,5x1,0 км), слабо вытянутый по меридиану. В пределах штокверка по данным опробования на основании принятых условных кондиций, выделены линейно-вытянутые в субмеридианальном направлении рудные штокверковые зоны, которые в дальнейшем будут именоваться рудными телами.

Прожилки в основном крутопадающие – 65-85°, образуют сопряженные встречно падающие системы: 1) северо-восток-юго-запад; 2) запад-восток; 3) север-юг; 4) северо-запад-юго-восток. Наиболее распространены прожилки северо-западного и субмеридионального направления, составляющие в сумме 70-80% всего количества прожилков. Они образуют две зоны повышенной плотности прожилков (8-16 прож. на метр) – юго-западную, шириной 100-150 м, и северо-восточную шириной 200-400 м, падающих навстречу друг другу. В северной и южной частях штокверка, заметную роль начинают играть субширотные системы прожилков – до 10-20% общего количества. Прожилки северо-восточного направления слабо развиты, составляя 0-10% всей их суммы.

Мощность прожилков колеблется в пределах 0,1-3,0 см, составляя в среднем 0,25 см. Наиболее мощные прожилки сосредоточены в южной части штокверка, в риолитах, где объем прожилковой массы составляет 4-6%.

В результате структурно-минералогического картирования поверхности, наблюдений в шурфах и канавах установлены следующие продуктивные генерации прожилков: 1) кварцевые; 2) кварц-

полевошпатовые с шеелитом, вольфрамитом; 3) кварц-пирит-мусковитовые с шеелитом и вольфрамитом; 4) кварц-пирит-флюорит-мусковитовые.

Как показало картирование прожилков, кварцевые и кварц-полевошпатовые прожилки преобладают в составе штокверка, составляя в целом 83% всех прожилков.

Соотношение наиболее ранних кварцевых, кварц-полевошпатовых прожилков и кварц-пирит-мусковитовых, отвечающих среднему-позднему этапам рудообразования в пределах штокверка различно. Так, для юго-западной зоны характерно резкое преобладание ранних прожилков (95%), для северо-восточной зоны это соотношение составляет 76% и 24%. Причем для северной части зоны, находящейся в области развития осадочных и туфогенных пород, для прожилков средних и поздних генераций увеличивается до 60% и более.

Характер распределения трехокси вольфрама по данным опробования шурфов и канав, пройденных в 50-тые годы, показывает, что площади развития промышленного оруденения и прожилков среднего и позднего этапов рудообразования практически совпадают. Подтверждается это и результатами поискового бурения. Скважины 2,3,4 глубиной до 100 м, пробуренные в пределах этих площадей, не вышли из руд, с содержаниями трехокси вольфрама более 0,1%; скважины 5,6,7, пробуренные на участках развития прожилков ранних генераций фиксируют содержания трехокси вольфрама в сотые доли процента.

Таким образом, наиболее обогащенным вольфрамом является участок, находящийся к востоку от скв. 6, размером 200x500, и зона северо-западного направления 700x200 м, в области экзоконтакта риолитов.

Молибденит на поверхности визуально не отмечается, в связи с нахождением его по-видимому, в окисленной форме. Основное его количество связано, видимо, как и на других штокверковых месторождениях, с прожилками ранних генераций – кварцевых и кварц-полевошпатовых. В связи с этим, распределение содержаний молибдена в пределах штокверка более равномерное. По данным опробования шурфов максимальные содержания молибдена тяготеют в южной части месторождения, где изолинией в 0,01% молибдена оконтуривается площадь размером 700x500 м.

По-видимому, максимальные концентрации молибдена фиксируют ядерную часть месторождения. Основное вольфрамовое оруденение смещено к северу в область экзоконтакта, а еще севернее вольфрам-молибденовое оруденение окаймляется, по результатам проведенного литохимического опробования коренных пород, ореолами цинка, меди, свинца, серебра. То есть, отмечается типичная прямая зональность в одном направлении. Не исключено, что это связано со склонением оруденения в южном направлении. Данному выводу не противоречат и структурные особенности месторождения, а именно: крутой приразломный южный склон апикального выступа рудоносных гранитов, веерообразный характер рудолокализирующих разрывных нарушений.

Количественные данные о содержаниях висмута на месторождении отсутствуют. По данным приближенно-количественного спектрального анализа литохимических проб максимальные содержания висмута образуют 2 узкие зоны (мощностью до 100 м) протяженностью 700-1000 м северо-западного направления. На площади месторождения находятся в центральной части штокверка, фиксируя видимо рудолокализирующие разрывные нарушения.

По данным опробования при бортовом содержании триоксида вольфрама 0,08% внутри штокверка выделено 16 рудных тел (№ 1,2,2а, 2б,3,4,4а,5,6,6а,7,8,9,10,10а,11), из них в 7 телах (1,2,3,4,4а,5,6) содержится 88,6 % запасов месторождения. Рудные тела крутопадающие, субмеридионального простирания. По простиранию рудные тела прослежены на 1080м, по падению – до глубины 540м. Мощность рудных тел колеблется от первых метров до 140 метров.

Основные рудные тела выходят на дневную поверхность. Ширина зоны, в которой локализованы промышленные рудные тела, достигает 600м. Профиль V на севере и профиль VI на юге рассматриваются как оконтуривающие, рудная минерализация в них представлена единичными маломощными рудными подсечениями. Рудные тела месторождения не имеют четких границ и оконтуриваются по результатам опробования. Они представляют собой пластообразные (линзообразные) обогащенные штокверковые зоны, вытянутые в субмеридиональном направлении. Падение рудных тел крутое (75-90°), что обусловлено ориентировкой рудовмещающих прожилков.

Трехмерное изображение и вид в плане рудных тел показаны на **Ошибка! Источник ссылки не найден.** 1.6 и 1.7.

Рис. 1.6 - Трехмерный вид каркасной модели минерализации построенной в Micromine, вид на ВСВ.

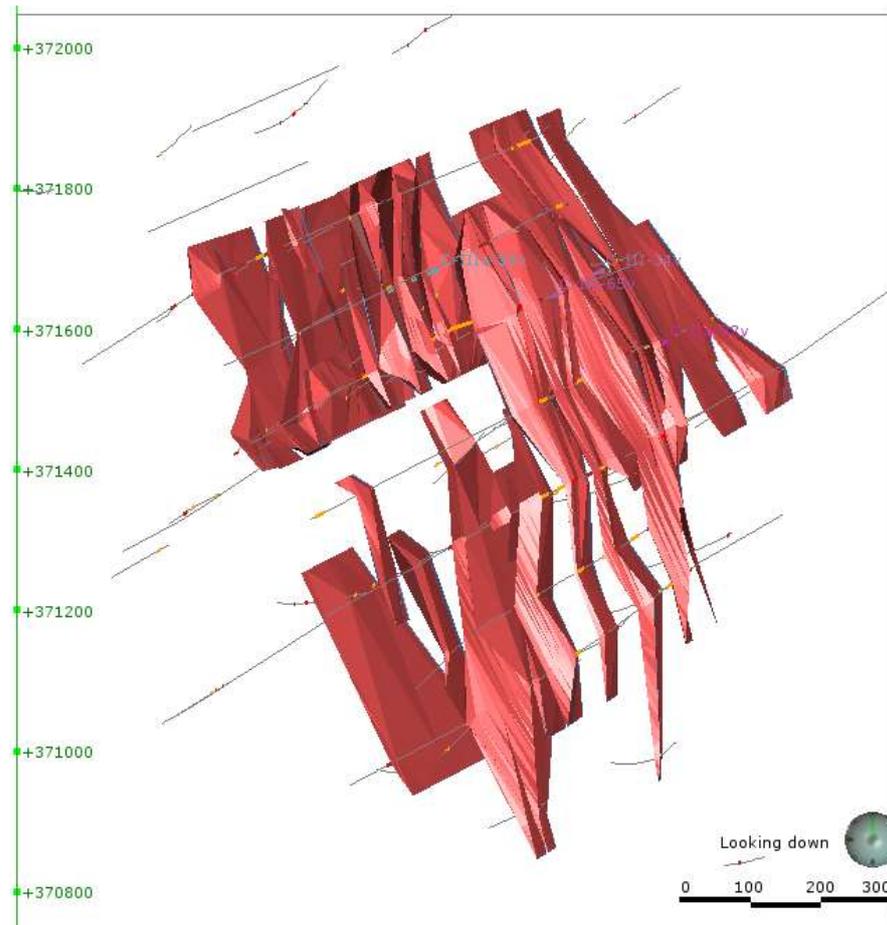


Рис. 1.7 - Вид каркасной модели минерализации построенной в Micromine в плане.

Коэффициент вариации содержаний триоксида вольфрама и молибдена составляет 128%. Среднее содержание триоксида вольфрама в целом по месторождению составляет 0,178%, молибдена – 0,011%, висмута – 0,008%. Для богатых руд в контуре исторического карьера 1 очереди содержание триоксида вольфрама 0,233%, молибдена 0,012%, висмута – 0,005%.

Мощность рудных тел непостоянна, с пережимами и раздувами и колеблется от первых метров до 140м. Наибольшая мощность основных рудных тел отмечается в профилях Па, Пб, Пв, Пг, в остальных профилях она значительно меньше.

Средний объем кварцево-прожилковой массы для месторождения составляет около 2%, при этом вариации происходят в диапазоне от 1,0 до 17,5%. Минимальные изолинии прожилковой массы ограничивают штокверк на значительно меньшей площади, чем изолинии плотности. Форма же штокверка остается близкой к изометричной, а зоны повышенных значений обычно совпадают с таковыми для параметра плотности прожилков, хотя и занимают значительно меньшую площадь. Это объясняется понижением мощности прожилков на отдельных участках прожилконасыщенных зон. По периферии рудного поля в целом штокверк проявлен очень слабо (прожилковая масса менее 1%). Здесь иногда выделяются мелкие разбросанные области с более высокими значениями прожилковой массы, обычно совпадающие с участками повышенной плотности прожилков.

Значения структурных параметров штокверка зависят от физико-механических свойств вмещающих пород. Плотность, мощность и прожилковая масса постепенно снижаются от максимальных значений у липоритовых порфиров жерловой фации через прижерловые и покровные вулканиты, достигая минимальных значений для осадочных пород. Некки, сложенные липоритовыми порфирами, насыщены прожилками примерно на 15% выше, чем вулканиты покровной фации. Параметры штокверка в целом для площади месторождения на 23% ниже, чем в лавах, туфах и липаритах. Вместе с тем в контуре самого штокверка, в его северо-восточной части, имеется аномальный участок среди терригенных песчаников с весьма высокими значениями мощности, плотности и прожилковой массы. В различных участках штокверка обычно преобладает одна какая-либо система прожилков. Чаще таковой оказывается северо-западная, реже системы прожилков других простираний. Зоны сгущения образуют прожилковые полосы мощностью 50-80 протяженностью до 250-300 м, которые составляют радиально-кольцевой каркас штокверка, отражающий длительную историю формирования структуры месторождения.

Продуктивность штокверка тесно связана с его структурными параметрами. В продуктивной части штокверка (при содержании вольфрама в среднем 0,107%) резко возрастает плотность и мощность прожилков. Для богатых участков прожилковых зон (содержание вольфрама – 0,41%) характерна максимальная мощность прожилков. По данным В.О. Валькова в положительной корреляции с содержаниями вольфрама находятся два параметра: прожилковая масса и средняя мощность прожилков. Наиболее богатые участки локализуются вдоль зон прожилков северо-западной и меридиональной систем в местах наибольшего приоткрывания при изгибах и пересечениях с зонами прожилков (трещиноватость) других систем. Грейзенизация также более интенсивна в богатых и насыщенных прожилками участках. Более бедные участки также образуют полосы радиально-кольцевой ориентировки, расположенные между прожилковыми зонами.

Как уже отмечалось молибден-вольфрамовая минерализация проявлена, главным образом, в прожилках и крайне редко в виде вкрапленности во вмещающих породах. С учетом материалов К.А. Мухли, В.Д. Гуковой (Мухля, 1957) и Г.Н. Шербы (Шерба, 1960) принята следующая последовательность минералообразования:

1. Безрудные кварцевые, реже калишпат-кварцевые прожилки.
2. Кварц-вольфрамитовые прожилки с шеелитом, пиритом, халькопиритом, калишпатом, флюоритом, мусковитом и редким молибденитом.
3. Кварцевые прожилки с молибденитом, халькопиритом, пиритом и флюоритом (с ними связано основное количество молибдена).
4. Кварцевые и калишпат-кварцевые прожилки с шеелитом, небольшим количеством вольфрамита, пиритом, флюоритом, эпидотом (наиболее богатые шеелитом).

5. Калишпатовые и кварц-калишпатовые прожилки с шеелитом, реже вольфрамитом, молибденитом, халькопиритом.
  6. Кварцевые прожилки с молибденитом и пиритом.
  7. Кварцевые прожилки с пиритом, халькопиритом сфалеритом, теннантитом, галенитом.
  8. Безрудные прожилки грабенчатого кварца.
  9. Цеолитовые прожилки.
  10. Баритовые прожилки
- Основными рудными минералами штокверка являются шеелит и вольфрамит, в меньшей степени отмечается молибденит.

Таблица 1.4

## Минералогический состав прожилков

Главные	Распространенные	Мало распространенные	Редкие
Гипогенные минералы			
Кварц	Пирит	Халькопирит	Сфалерит
Калишпат	Шеелит	Флюорит	Теннантит
	Вольфрамит	Эпидот	Галенит
	Молибденит	Хлорит	Магнетит
		Мусконит	Гематит
		Кальцит	Касситерит
		Барит	Висмутин
		Гейландит	Монапит
		Сколепит	Апатит
Гипергенные минералы			
	Лимонит	Ковеллин	Повеллит
	Пойломелан-вад	Халькозин	Базовиомутит
			Лепидокрокит

Шеелит наиболее распространен в прожилках, среди терригенных пород. Шеелитсодержащие прожилки в вулканитах встречаются гораздо реже, но иногда характеризуются значительными его содержаниями. Основное количество шеелита связано с прожилками северо-западного, субмеридионального простирания и крутого ( $60-60^\circ$ ) падения на восток-северо-восток. Шеелитоносные калишпатовые и кварц-калишпатовые прожилки характеризуются рядом особенностей: 1) проявлены только в терригенных породах; 2) имеют падение  $45-85^\circ$  на запад; 3) отличаются крайне изменчивой мощностью (от 1 мм до 2-5 см в раздувах). Во всех указанных разновидностях прожилков шеелит встречается в виде изометрических выделений зеленого, желтовато-зеленого до серо-зеленого (в калишпатовых прожилках) цвета размером до 5-6 мм в поперечнике (иногда до 1,5x1,5 см), приуроченных к зальбандам прожилков. Редко отмечается тонкая (до 0,1 мм) вкрапленность его зерен во вмещающих породах, на

удалении до нескольких миллиметров от прожилка. Выделяется четыре генерации шеелита. Шеелит I – наиболее ранний, встречается редко и связан с кварц-вольфрамитовыми прожилками. Шеелит II – развивается по вольфрамиту, иногда выполняет трещинки, секущие кварц и вольфрамит. Шеелит III – наиболее распространенный. Шеелит IV – связанный с калишпатовыми и кварц-калишпатовыми прожилками (наиболее поздний). Подавляющее количество генераций шеелита имеет ярко-желтое свечение в ультрафиолетовых лучах, шеелит II – бледно-голубое. Это свидетельствует о том, что практически весь шеелит на месторождении относится к молибдошеелиту, что подтверждается результатами химанализов: содержание молибдена колеблется от 2,52 до 3,53%.

Вольфрамит менее распространен, чем шеелит, содержится преимущественно в кварцевых, реже калишпат-кварцевых прожилках, часто сопровождающихся мусковитовой оторочкой и локализованных в вулканитах. Пластинчатые его кристаллы длиной до 2,5-3 см и толщиной до 5-6 мм обычно приурочены к зальбандам прожилков. Изредка встречаются гнезда вольфрамита до нескольких сантиметров в поперечнике. Вольфрамит локализуется в ранних кварцевых прожилках северо-западного и субмеридионального простирания с падением в восточных румбах. Значительно реже отмечается в других прожилках, являясь, по-видимому, вторичным по шеелиту.

Молибденит встречается в виде мелких чешуек размером 0,5-1 мм, рассеянных в прожилках, либо заполняющих тонкие трещинки в породе. По данным К.А. Мухли и В.Д. Гуковой насчитывается 5 генераций молибденита.

На месторождении зона окисления проявлена относительно слабо, о чем свидетельствует небольшая степень окисленности вольфрамита. Характерным является лишь практическое отсутствие на поверхности молибденита.

С целью выяснения масштабности и особенностей пространственного распространения оруденения в штокверке было проведено минералогическое картирование, по результатам которого оконтурены участки развития прожилков с шеелитовой и вольфрамитовой минерализацией. Эти участки пространственно разобщены. Распространение прожилков с вольфрамитом в вулканических, а с шеелитом, главным образом, в терригенных породах может свидетельствовать о наличии литологического контроля. Одним из ведущих факторов, влияющих на особенности распределения оруденения, в данном случае является содержание СаО во вмещающих породах. Содержание СаО в алевропесчаниках в среднем примерно в 5 раз превышает содержание ее в вулканических породах, что является подтверждением этого предположения.

Хотя литологический фактор и играл значительную роль в локализации оруденения, влияния его надо рассматривать в комплексе со структурными (удельная плотность прожилков, прожилковая масса) петрографическими (интенсивность грейзенизации) геохимическими и петрофизическими условиями рудообразования.

Полученные материалы позволяют заключить, что месторождение Южный Жаур является типичным вольфрамовым штокверком Верхнекайрактинского типа. От последнего отличается соотношением шеелита и вольфрамита, которое составляет в россыпи 1:1 (по предварительным данным оценки Жаурской партии вольфрамовой россыпи). Вторым отличительным признаком месторождения Южный Жаур является его более глубокий эрозионный срез, составляющий ориентировочно 400-500 м.

Критериями определения уровня среза является резко выраженная прямая горизонтальная зональность, выражающаяся в нахождении ореольных зон сульфидных металлов на флангах месторождения и соотношение содержаний вольфрама и молибдена, соответствующее глубине 400-500 м от поверхности месторождения Верхнее Кайракты.

### **1.8 Инженерно-геологические условия месторождения**

Площадь месторождения характеризуется сильно расчлененным рельефом. Превышение сопок над долинами превышает 50-80 м. Вмещающие породы представлены ороговикованными алевролитами и песчаниками, риолитами жерловой, субвулканической и покровной фаций, риолито-дацитами. С поверхности до глубины 30-50 метров, породы интенсивно-трещиноватые. На ряду с первичной трещиноватостью, к которой приурочены прожилки, образующие штокверк, они разбиты сетью разноориентированных трещин выветривания, которые, до глубины 10-20 м, часто заполнены глиной бурого цвета. Прочностные и упругие характеристики пород зоны выветривания незначительно отличаются от параметров не выветрелых пород.

Рыхлые отложения на площади месторождения отмечаются лишь по логам. Они представлены суглинками с обломками коренных пород. Мощность рыхлых отложений от первых десятков сантиметров до 4 м.

По данным предварительной разведки на месторождении выделено 11 основных тектонических нарушений, которые сопровождаются опережающими нарушениями. Из них 6 нарушений северо-западного простирания, 3-субмеридиального и 2-северо-восточного.

Наиболее крупными в пределах контуров проектного карьера являются разломы 7,8,9 и 10 северо-западного простирания и 4-5- северо-восточного простирания. Углы падения нарушений крутые 70-80°. Вдоль тектонических нарушений породы интенсивно передроблены, обломки часто сцементированы хлорит-кварцевым материалом. Иногда вдоль швов тектонических нарушений породы разрушены до состояния глин.

Средний коэффициент крепости пород по буримости равен XVIII. Породы силикозоопасные, содержание свободного кремнезема составляет 37%.

В связи с очень малым содержанием сульфидов породы не предрасположены к самовозгоранию в отвалах.

### 1.9 Гидрогеологические условия

По схеме гидрогеологического районирования район месторождения относится к бассейну трещинных вод Тектурмасского поднятия. Подземные воды скапливаются и циркулируют как в приповерхностной зоне трещиноватости, связанной с физико-химическим выветриванием пород, так и по отдельным трещиноватым зонам глубокого заложения, связанных с древней и новейшей тектоникой. В общей схеме формирования эксплуатационных запасов подземных вод в районе и на самом месторождении их следует представить как подземные воды трещинно-жильного типа.

Основным источником формирования подземных вод являются атмосферные осадки осенне-зимнего периода (эффективные осадки). Летние осадки расходуются преимущественно на испарение и транспирацию растений. Среднегодовое количество осадков по М.С. Шетск (период наблюдений с 1940 г.) составляет 251 мм. в т.ч. «эффективные» осадки - 70 мм. Сильная расчлененность рельефа, относительно хорошая обнаженность и трещиноватость пород создают благоприятные условия для инфильтрации атмосферных осадков, о чем говорит обилие родников и мочажин в районе месторождения. Однако величина атмосферного питания во многом зависит от характера таяния снега, величины промерзания зоны аэрации. При бурном снеготаянии запасы воды в снеге скатываются в пониженные формы рельефа.

Характеристика гидрогеологических условий месторождения и его района проводится по данным как ранее выполненных работ, так и данным специальных гидрогеологических исследований, выполненных на стадии оценочных работ. Локально-водоносные делювиально-пролювиальные четвертичные отложения в силу своей спорадичности и слабой обводненности (линзы и прослойки щебнистых песков среди глин и суглинков) практического интереса не представляют как с позиций формирования водопритоков, так и с целью водоснабжения. Неогеновые глины развиты в глубоких эрозионных врезках фундамента и служат местным водоупором, создавая условия для формирования слабонапорных вод и препятствуя инфильтрации атмосферных осадков.

Водоносные зоны трещиноватости вулканогенных средне-верхнекаменноугольных пород ( $C_{1-2}$ ) развиты в центральной и северо-восточной части рудного поля и занимают почти 3/4 площади самого месторождения. Водовмещающие породы представлены риолитами, их брекчиями, риолитовыми лавами, туфоконгломератами, туфопесчаниками и туфопелитами. Породы хорошо обнажены и интенсивно трещиноваты до глубины 50-60 м, отдельные ослабленные зоны встречаются на большей глубине. На месторождении и за его пределами дебиты скважин составляют

0,3-3,5 л/с при понижениях до 6,4 м, глубина залегания подземных вод до 20 м, расходы отдельных родников 0,2-0,6 л/с. Минерализация подземных вод не превышает 1 г/дм<sup>3</sup>.

Водоносные зоны трещиноватости туфогенно-осадочных нижне-каменноугольных пород (C<sub>1t</sub>) имеют ограниченное распространение на южном фланге рудного поля и приурочены к туфолавам риолитов, туфам, туфопесчаникам и конгломератам. Водовмещающие породы слабо трещиноваты и обводнены незначительно. Дебит скважин за пределами месторождения не превышает 0,7 л/с при понижении уровня на 17,5 м. Глубина залегания уровня до 6 м, минерализация подземных вод не превышает 1 г/дм<sup>3</sup>.

Водоносные зоны трещиноватости осадочных нижне-среднедевонских пород (D<sub>1-2</sub>) развиты на месторождении и за его пределами, приурочены к песчаникам и алевролитам, трещиноватым преимущественно до глубины 30-50 м, в отдельных скважинах трещиноватые зоны встречаются на глубинах свыше 100 м. Дебиты скважин в пределах месторождения и рудного поля изменяются от 0,07 до 3 л/с, минерализация не превышает 1 г/дм<sup>3</sup>.

Водоносные зоны трещиноватости осадочных силурийских пород (S<sub>2</sub>) развиты в восточной части рудного поля и за его пределами и связаны с песчаниками, алевролитами и конгломератами, трещиноватыми до глубины 50 м. Дебиты скважин достигают 3,4 л/с при понижении уровня до 22,6 м. Воды преимущественно безнапорные и приобретают напор при вскрытии трещин глубокого заложения или наличия с поверхности водоупорных глин. Минерализация подземных вод не превышает 1 г/дм<sup>3</sup>.

Как показывает анализ гидрогеологического материала, основные запасы подземных вод концентрируются в верхней наиболее трещиноватой зоне до глубины 50 м. Ниже по данным буровых и каротажных работ, отмечаются отдельные водопроницаемые зоны мощностью 0,2-0,6 м, общая роль которых в формировании водопритоков гораздо ниже поверхностных зон. Такое заключение правомерно для любого бассейна трещинно-жильных подземных вод, где гидрогеологические исследования проводились на более детальном уровне.

Месторождение Южный Жаур характеризуется развитием трещино-жильных подземных вод. Подземные воды вскрываются преимущественно с глубины 5-27 м, уровни устанавливаются в зависимости от рельефа, на глубине 0,0-50 м, редко до 50 м. Амплитуда колебания уровня между осенним минимумом и весенним максимумом колеблется в пределах 0,3-9,4 при среднем значении 5,0 м (замеры по 21 скважине на 23.04.93 и 21.10.93). Обводненность пород по данным бурения 6-ти гидрогеологических скважин-безводные, три скважины имеют дебит 0,1-0,4 л/с при понижении до 31,2 м одна скважина имеет дебит 3,2 л/с при понижении 8,6 м.

Минерализация подземных вод в пределах месторождения изменяется в пределах 0,09-0,4 г/дм<sup>3</sup>, по химическому составу сульфатно-гидрокарбонатные, кальциевые или смешанные по анионам. Общая жесткость колеблется в пределах 2,7-3,2 мг/экв, активная реакция 7,2-8,0.

Содержание отдельных ионов в отдельных водах следующее: мг/ дм<sup>3</sup> (мг/экв): гидрокарбонаты 37(0,6)-250 (4,1); хлор-7 (0,2)-32 (0,69); сульфаты-5 (0,1)-49 (1,1); нитраты-3 (0,05)-17 (0,27); кальций-4 (0,12)-45 (1,95). Подземные воды по всем показателям отвечают требованиям ГОСТ 2874-82 «вода питьевая» и после механической очистки в прудах-отстойниках могут использоваться в технологическом цикле.

Водопотребление на проектируемом предприятии складывается из хозяйственного и производственного водоснабжения. Основными объектами водопотребления являются:

1. Промплощадка карьера
2. Промплощадка обогатительной фабрики
3. Жилой поселок.

Источником хозяйственного водоснабжения будущего рудника с потребностью 15-20 л/с могут служить водоносные зоны трещиноватости осадочных силурийских пород, развитых к западу и востоку от месторождения. На восточном участке частично выполнены поисковые работы с целью изыскания источников водоснабжения. Пробурено 7 скважин пневмоударным способом глубиной 52-75 м. Наиболее обводненными в разрезе являются песчаники, более тонкие разности слабоводоносны или безводные.

По данным опробования 4-х наиболее водных скважин дебиты их изменяются от 1,0 до 2,3 л/с при понижении уровня на 15,1-23,1 м и относительной стабилизации динамического уровня. Глубина вскрытия подземных вод изменяется от 5 до 42 м, основные водопритоки фиксируются с глубины 20 м и ниже. Уровни устанавливаются на глубине 0,5-2,6 м. По данным графической обработки откачек водопроницаемость составляет 5,0-40,8 м<sup>2</sup>/сут, коэффициент фильтрации 0,1-0,6 м/сут. По общим гидрогеологическим предпосылкам за счет трещинных вод возможно удовлетворить потребность рудника в хозяйственной воде в количестве до 20 л/с с расположением водозабора в радиусе до 5 км.

При варианте транспортировки руды на обогатительный комплекс Кайрактинского ГОКа, потребность в хозяйственной воде практически не изменится, в количестве производственной воды значительно сократится.

Источником хозяйственного водоснабжения возможны разведенные участки подземных вод:

1. Верхне-Шерубайнуринский, расположенный в 10-15 км к северо-востоку от месторождения. Запасы утверждены в ГКЗ СССР (протокол №5618 от 28.02.69 г.) с дебитом 6 тыс.м<sup>3</sup>/сутки.

2. Макатайский, расположенный в 10-15 км к юго-западу от месторождения. Запасы утверждены в ГКЗ СССР (протокол №2708 от 25.06.59 г.) с дебитом 3,8 тыс.м<sup>3</sup>/сутки.

### 1.10 Методика, виды и объемы выполненных на месторождении работ

В период с 1987-88гг. на площади, вмещающей Южно-Жаурский рудоносный штокверк (на собственном месторождении Южный Жаур), пройдено 4 магистральные поисковые каналы через 200-240м общим объемом 2905 п.м. и пробурено 25 поисковых скважин, размещенных в профилях канав, общим объемом 11170 п.м. и средней глубиной 450 м. В местах, перекрытых рыхлыми отложениями проведено картировочное бурение станком КГК-100.

В пределах рудного поля месторождения Южный Жаур были выполнены следующие виды работ: литогеохимическая съемка по вторичным ореолам рассеяния по сети 100x25 м, магниторазведочные работы по сети 100x25 м, гравиразведочные работы по сети 100x100 м. Вышеперечисленные геофизические работы были проведены на площади 40 км<sup>2</sup> (участок размером 5x8 км), включая площадь месторождения.

Первоначально скважины располагались по сети 240 x 150 – 200м, затем для основных рудных тел между профилями II и IV сеть была сгущена до 120 x 85м с целью перевода запасов категории С<sub>2</sub> в С<sub>1</sub>. В центральной части между профилями I и IV пройдены промежуточные каналы через 100-120м.

Для заверки сплошности оруденения, изучения внутреннего строения рудных тел и сопоставления данных буровых работ и валового опробования пройдены 3 разведочных шурфа с развитием из них штреков и рассечек. Начата проходка шахты с горизонтом подземных выработок.

Для изучения гидрогеологических условий месторождения и ожидаемых водопритоков в проектные карьеры было пробурено 6 гидрогеологических скважин, из которых проведены опытные откачки, режимные наблюдения проводились в гидрогеологических и в разведочных скважинах. Кроме того, для поисков источников водоснабжения будущего рудника, проведены буровые работы и откачки в прилегающем к месторождению районе. Работы проводились по отдельному проекту. В таблице 1.5 приведены основные виды и объемы работ, выполненные на месторождении Карагандинской ГРЭ с 1987 по 01.11.93г.

Таблица 1.5

Основные виды и объемы работ,  
выполненных на месторождении Южный Жаур.

Наименование видов работ	Ед.изм.	Объем
I. Горные работы		
1. Проходка шурфов глубиной 30-37м:		
количество	шурф	3
объем	п.м.	100
2. Штреки из шурфов по простиранию рудных тел	п.м.	770

3. Рассечки из шурфов штреков	п.м.	732
4. Канавы	п.м.	4785
5. Ствол шахты	п.м.	80
6. Квершлаг из шахты	п.м.	206
7. Штрек из шахты	п.м.	140
8. Восстающий	п.м.	15
<b>II. Буровые работы</b>		
1. Разведочные скважины:		
количество	скв.	83
объем	п.м.	40002
2. Гидрогеологические скважины		
количество	скв.	6
объем	п.м.	397
<b>III. Опробование</b>		
1. Канавы - бороздовое	проб	2395
2. Подземные горные выработки - бороздовые	проб	2307
3. Керн скважин	проб	19553
4. Отбор технологических проб весом 300кг	проб	3
5. Выемка целиков для определения объемной массы	целик	2
6. отбор образцов для определения объемной массы	образец	33
7. Валовое опробование	проб	60
8. Отбор укрупненной технологической пробы (12т)	проба	1

Учитывая морфологию и внутреннее строение рудных тел месторождения, оно было отнесено ко 2-ой группе согласно классификации ГКЗ, для которой параметры сети для категории С<sub>1</sub> определены как 100-120 x 60-80м. Достигнутая средняя плотность разведочной сети для категории С<sub>1</sub> составила 118 x 86м, для категории С<sub>2</sub> - 217 x 167м.

С целью вскрытия рудных тел с поверхности пройдены **магистральные канавы** в профилях I, Ia, II, IIa, III, IIIa, IV и V. Направление магистральных канав выбрано по азимуту 60°, то есть вкрест преимущественного простирания рудовмещающих прожилков их скоплений и зон прожилкования через 120-200м.. Отступление от основного направления канав допускалось лишь в случаях сложного рельефа, т.е. в местах невозможной их проходки, после чего вновь сохранялось взятое направление. Канавы проходились с применением БВР, экскаватором и вручную. Ширина канав 0,8м, средняя глубина 1,5м, в том числе глубина вскрытия коренных пород составляла 0,5м.

**Поисковое бурение** в районе месторождения было начато в 1987 году, пробурено 63 скважины общим объемом 28601 п.м., 104 картировочных скважины объемом 2017 п.м.

**Разведочные скважины** располагались в профилях, арпосложенных в 120-200м друг от друга, перпендикулярно простиранию рудных тел, по азимуту в пределах 239-245° под углами наклона 73-83°. С целью заверки данных бурения наклонных скважин пробурено 2 вертикальные (скв. №1 бис и 31) и одна встречная (скв.80 под азимутом 62°) скважины, которые в целом

подтвердили данные бурения по основным скважинам. Кроме того, была пробурена одна структурная вертикальная скважина № 56 в центральной части купола гранитного массива, определенного при гравиметрической съемке, который вскрыт на глубине 670м.

Для отбора полупромышленной технологической пробы и валового опробования на месторождении проходились **шурфы** глубиной 30 м с рассечками. Шурфы 2,1 и 3 пройдены соответственно в профилях Па, Ш и Ша. Сечение шурфов – 4м<sup>2</sup>. Шурфы проходились с применением БВР, погрузкой породы вручную и механическим подъемом (кран КШ-1М). Шурфы крепились сплошной венцовой крепью, горизонтальные выработки из шурфов (штреки, рассечки) пройдены для изучения внутреннего строения рудных штокверковых зон, их сплошности а также заверки достоверности увязки рудных тел. Рассечки проходились до полного пересечения рудных тел. Сечение штреков – 4м<sup>2</sup>, рассечек 2,7 – 4м<sup>2</sup>. Проходка выработок осуществлялась с применением БВР, погрузкой и откаткой породы вручную. Крепление штреков и рассечек производилось в местах сопряжения и тактовых нарушений вразбежку с затяжкой кровли и боков выработки.

Наклонный ствол шахты сечением 9-12м<sup>2</sup> и длиной 80м (угол наклона 12°) пройден в профиле П. Из ствола шахты пройден квершлаг длиной 206м, сечением 7,6м<sup>2</sup>, из которого в интервале 182м между профилями П и Па пройден штрек сечением 6,1м<sup>2</sup> и длиной 140м. Из штрека в интервале 136м по стволу скважины 35 пройден восстающий длиной 15м и отобраны валовые пробы. Ствол шахты крепился металлической арочной крепью с железобетонными затяжками. Руддвор, сопряжения и тектоническое нарушение, вскрытое квершлагом, закреплены сплошной деревянной крепью из круглого леса.

В 1990 году на месторождении Южный Жаур проведена пробная добыча руды из опытного карьера в объеме 30 тыс.тонн.

**Объемная масса** руды определялась по штуфам и проконтролирована отбором целиков. Среднее значение объемной массы по данным отбора 2-х целиков равно 2,66т/м<sup>3</sup>, по данным 33 штуфных проб 2,68 т/м<sup>3</sup>, для подсчета принято среднее 2,67 т/м<sup>3</sup>.

За первый период ГРР (поиски 1987-1991 гг.) спектральным анализом проанализировано 34785 проб, количественными анализами на триоксид вольфрама – 10827 проб, молибден – 11226 проб и висмут – 10638 проб.

На количественный анализ направлялись пробы, в которых по спектральному анализу выявлялось не менее 0,03% триоксида вольфрама, 0,003% молибдена и 0,001% висмута.

**Контроль анализов** осуществлялся двумя способами – другим методом и контрольными пробами. Относительный процент контрольных анализов составил: по триоксиду вольфрама – 9,9%, молибдену – 4%, висмуту – 5,5%. Случайные погрешности по всем компонентам не превышают допустимых. Систематические расхождения определялись двумя способами: по «ничтожной погрешности» и с помощью t-критерия (Стьюдента) и являются незначимыми. В отдельные годы незначительные превышения над

допустимыми величинами по t-критерию выявлены в классах содержаний триоксида вольфрама 0,08-0,2% и 0,2-0,5%.

**Подсчет запасов** 2016 года выполнен на архивных материалах поисково-оценочных работ 1987-1991 гг. и предварительной разведки 1991-1994 гг.

Для подсчета запасов были приняты условные кондиции, которыми предусмотрены следующие основные параметры:

- варианты бортовых содержаний триоксида вольфрама 0,08%, 0,1% и 0,12%;
- минимальная видимая мощность рудного интервала по скважинам 15 м, по горизонтальным горным выработкам 10 м, при меньшей мощности учитывался соответствующий метропроцент;
- для скважин 1,5; 1,2; и 0,9; для горизонтальных горных выработок 1,2; 1,0 и 0,8;
- максимальная видимая мощность прослоев пустых пород по скважинам-25 м, по горизонтальным выработкам-10 м;
- в контуре вольфрамовых руд, оконтуренных по бортовому содержанию, 0,10% триоксида вольфрама оконтурить и подсчитать запасы относительно богатых руд со средним содержанием более 0,2% триоксида вольфрама;
- в контурах вольфрамовых руд подсчитать запасы молибдена и висмута;

Учитывая принятую на месторождении методику разведки и морфологию рудных тел, запасы месторождения подсчитаны методом параллельных вертикальных сечений, со схемой блокировки рудных тел на вертикальных продольных проекциях. Подсчет запасов проведен по трем вариантам бортового содержания триоксида вольфрама 0,12%, 0,1% и 0,08%.

Альтернативный подсчет запасов с целью проверки проводился в программе MICROMINE с блочным моделированием и автоматизированным подсчетом по основному варианту бортового содержания триоксида вольфрама 0,1%.

Статистический и геостатистический анализ данных, подбор параметров блочного моделирования и заверка результатов блочного моделирования были проведены с использованием программного обеспечения Snowden Supervisor. Оконтуривание рудных тел, каркасное моделирование, создание блочной модели месторождения Южный Жаур была сделана с использованием программного обеспечения Micromine. Оптимизация карьера выполнена в программе Geovia Whittle. Методика оконтуривания минерализации триоксида вольфрама месторождения Южный Жаур соответствует общепринятым положениям. Увязка рудных тел на геологических и подсчетных разрезах выполнена с учетом всей имеющейся геологической информации.

Для рудных тел Южного Жаура были построены единые каркасы на основе содержания 0,10% триоксида вольфрама. Интерпретация минерализованной зоны подтверждает предыдущую интерпретацию модели,

проведенную в "Отчет о предварительной разведке от 1994 г." методом вертикальных разрезов. Каркасы рудных тел имеют жилообразную форму, некоторые со значительной мощностью, падением на ВСВ.

Содержания триоксида вольфрама, молибдена и висмута были проинтерполированы в пустую блочную модель, ограниченную поверхностью топографии используя метод ординарного кригинга. Метод ординарного кригинга был использован как основной метод оценки содержаний триоксида вольфрама, молибдена и висмута. Блочная модель проинтерполирована четыре раза.

### **1.11 Кондиции подсчета запасов**

Протоколом ГКЗ РК №1755-16-П от 21 декабря 2016 года утверждены следующие параметры оценочных кондиций для подсчета запасов вольфрамовых руд для условий открытой отработки:

1. Бортовое содержание триоксида вольфрама в пробе 0,1%.
2. Минимальная видимая мощность рудного интервала по скважинам 15 м, по горизонтальным горным выработкам 10 м, при меньшей мощности учесть соответствующий метропроцент: для скважин – 1.2; для горизонтальных горных выработок 1.0;
3. Максимальная видимая мощность прослоев пустых пород по скважинам – 25 м, по горизонтальным выработкам – 10м;
4. В контурах рудных тел, отстроенных по бортовому содержанию триоксида вольфрама, подсчитать запасы молибдена и висмута.

### **1.12 Методика подсчета запасов**

Учитывая принятую на месторождении методику разведки и морфологию рудных тел, запасы месторождения подсчитаны методом параллельных вертикальных сечений, со схемой блокировки рудных тел на вертикальных продольных проекциях. Подсчет запасов проведен по трем вариантам бортового содержания триоксида вольфрама 0,12%, 0,1% и 0,08%.

Альтернативный подсчет запасов с целью проверки проводился в программе MICROMINE с блочным моделированием и автоматизированным подсчетом по основному варианту бортового содержания триоксида вольфрама 0,1%.

Согласно «Инструкции ГКЗ по применению классификации запасов к месторождениям вольфрамовых руд», месторождение Южный Жаур предварительно отнесено авторами к 2-ой группе. Рекомендуемая плотность сети для этой группы месторождений, для категории  $C_1$ , равна 100-120 и 60-80 м.

Для рудных тел Южного Жаура были построены единые каркасы на основе содержания 0,10% триоксида вольфрама. Интерпретация минерализованной зоны подтверждает предыдущую интерпретацию модели, проведенную в "Отчет о предварительной разведке от 1994 г." методом

вертикальных разрезов. Каркасы рудных тел имеют жилообразную форму, некоторые со значительной мощностью, падением на ВСВ (рисунок 1.8).

Средняя достигнутая плотность разведочной сети на месторождении Южный Жаур для категории  $C_1$ , составила  $118 \times 86$  и при колебаниях по простиранию от 110 до 130 м, по падению от 30 до 130 м. В отдельных случаях по падению допускалось расстояние между выработками до 180 п.м., когда мощность рудных тел и содержания по падению и восстанию от этого интервала подтверждались более густой сетью выработок. Для категории  $C_2$  достигнутая средняя плотность разведочной сети составила  $217 \times 167$  м.

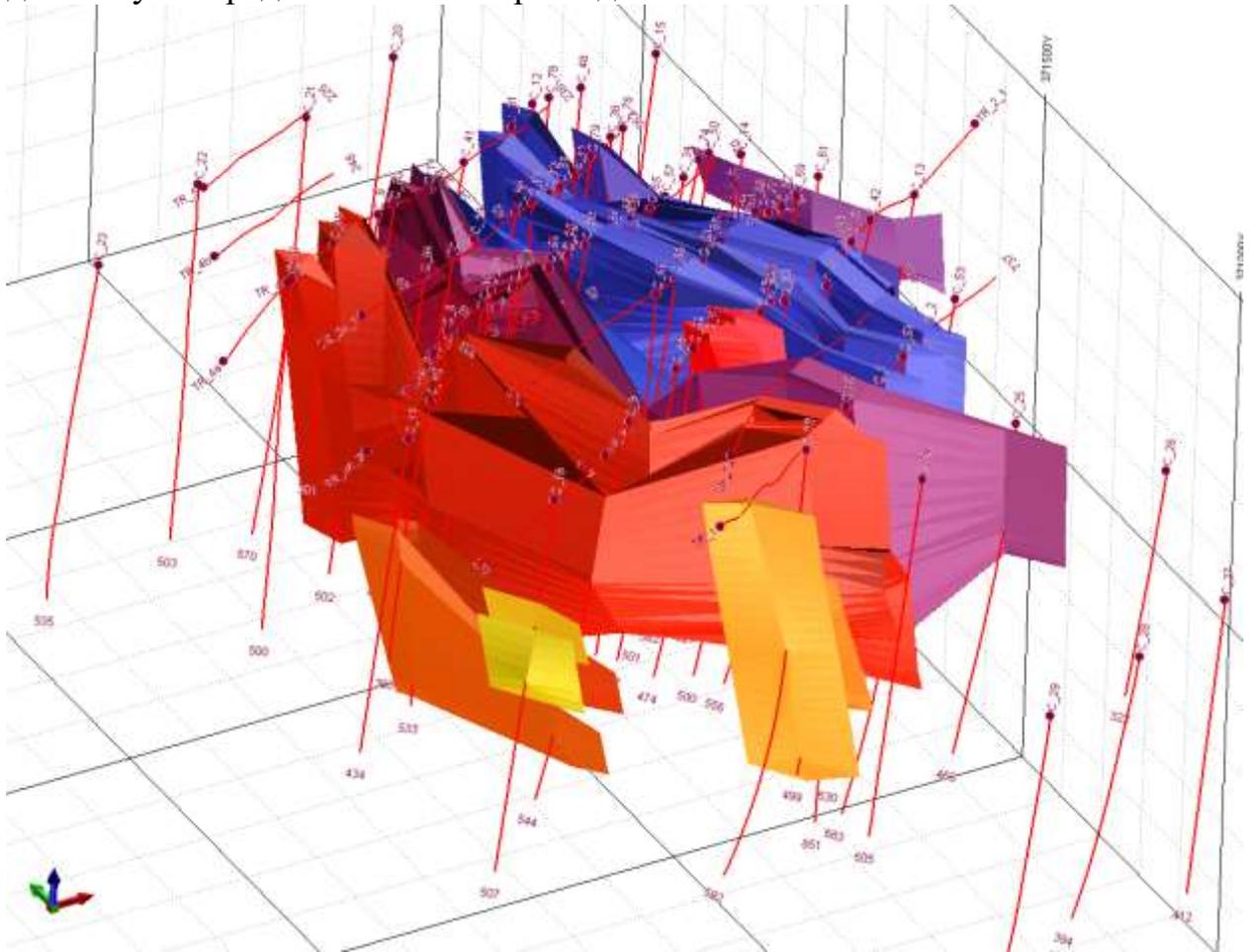


Рис. 1.8: Трехмерный вид каркасной модели рудных тел

Исходя из вышеизложенного, экстраполяция рудных тел для категории  $C_1$  производилась по падению на 50 п.м. или на половину расстояния между рудной и оконтуривающей выработкой, а также по естественному выклиниванию. По простиранию экстраполяция производилась, в зависимости от мощности рудных тел, на 50 м или на половину расстояния между разведочными профилями.

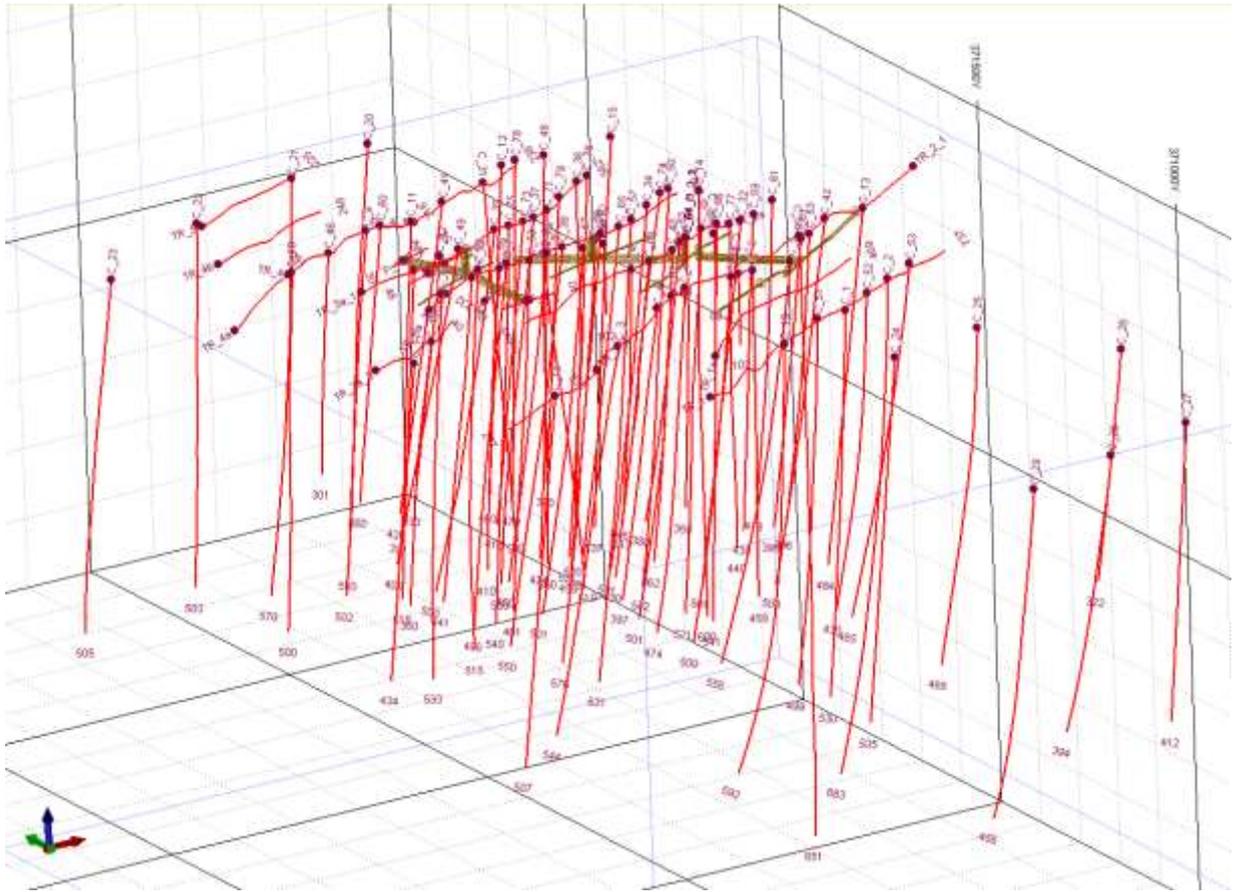


Рис. 1.9: Скважины, каналы и подземные горные выработки месторождения Южный Жаур представленные в базе данных ПО MICROMINE (вид в перспективе на ССВ)

### 1.13 Запасы месторождения Южный Жаур числящиеся на государственном балансе

На Государственном балансе РК числятся запасы вольфрамовых руд и полезных компонентов месторождения Южный Жаур в Карагандинской области (Протокол № 1755-16-П от 21 декабря 2016 года заседания ГКЗ) в следующих количествах:

Таблица 1.6

Запасы вольфрамовых руд и полезных компонентов месторождения Южный Жаур согласно Протокола ГКЗ РК № 1755-16-П от 21 декабря 2016 года

Наименование полезного ископаемого	Единицы измерений	Балансовые запасы по категории С <sub>2</sub>	Забалансовые запасы
руда	тыс. т	122189,7	35930,4
триоксид вольфрама (WO <sub>3</sub> )	т	198953,0	62373,3
молибден (Mo)	т	13061,8	4434,3
висмут (Bi)	т	6407,9	915,0
<i>среднее содержание</i>			
триоксид вольфрама (WO <sub>3</sub> )	%	0,163	0,1736
молибден (Mo)	%	0,010	0,012
висмут (Bi)	%	0,005	0,0025

## 2. ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РУД

### 2.1 Общая информация

**Технологические свойства руд** месторождения Южный Жаур изучались в два этапа. **На первом этапе** в 1990 г. проводились исследования двух проб руды №1-89 и 2-89 в ПГО «Центрказгеология» весом 330 и 350 кг соответственно, характеризующие первичные вольфрамовые руды.

**На втором этапе** в 1993 г. в ГНПОПЭ «Казмеханобр» проводились как лабораторные, так и полупромышленные опыты по изучению технологических свойств руд. Работы проводились на материале пробы № 1-93, общей массой 11.5т. Результаты работ 1993 г. рассмотрены более подробно в отчете 2016 г.

Технологическая проба, представленная в ГНПОПЭ «Казмеханобр» для исследований, представляет собой комплексную вольфрамовую руду месторождения «Южный Жаур». Основным рудным минералом является шеелит, в незначительном количестве присутствуют вольфрамит, пирит, халькопирит, молибденит.

Содержание в руке триоксида вольфрама 0,15-0,16%, молибдена 0,004-0,006%, висмута 0,001%, меди 0,017%. Вольфрам на 88,00% представлен шеелитом.

Исследования проводили по следующим схемам:

- схема с получением молибденового концентрата;
- сульфидно-шеелитовая схема флотации;
- схема с предварительным обогащением руды в тяжелой суспензии.

На основании лабораторных исследований для проверки в полупромышленных условиях рекомендована сульфидно-шеелитовая схема флотации, включающая измельчение руды в одну стадию до 70% класса минус 0,074 мм; сульфидную флотацию; шеелитовую флотацию с доводкой грубого шеелитового концентрата.

По рекомендуемой схеме получен сульфидный продукт с массовой долей триоксида вольфрама 0,30% при извлечении 4,22%; шеелитовый концентрат с массовой долей триоксида вольфрама 56,00% при извлечении 77,38%.

Предварительное обогащение руды в тяжелой суспензии не рекомендовано из-за больших потерь (26,89%) триоксида вольфрама с легкой фракцией. Выход легкой фракции составляет 80,49%.

Показана возможность использования оборотной воды при обогащении руды после очистки от органических и взвешенных веществ.

Для проверки в полупромышленных условиях рекомендовано использование 50% оборотной воды в смеси со свежей водой в сульфидный цикл флотации и в циклы получения грубого шеелитового концентрата; свежей воды-на доводку грубого шеелитового концентрата. По рекомендуемой технологии с использованием оборотной воды получен

шеелитовый концентрат с массовой долей триоксида вольфрама 55,89% при извлечении 78,5%.

## 2.2 Краткий обзор проведенных исследований

Все три пробы характеризуют первичные вольфрамовые руды (вольфрамит-шеелитового состава) с висмутовой и молибденовой минерализацией.

Краткий химический состав проб приводится в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Компоненты	Результаты химического анализа проб		
	Содержание, %		
	1-89	2-89	1-93
Триоксид вольфрама	0,135	0,137	0,16
Молибден	0,008	0,006	0,005
Висмут	<0,005	0,005	0,001
Медь	<0,01	<0,01	0,017
Сера общая	0,26	0,21	0,14
Цинк	<0,01	<0,01	0,027
Сурьма	<0,001	<0,001	0,005
Мышьяк	<0,005	<0,005	0,005
Ртуть, г/т	0,080	0,096	2
Фосфор	0,024	0,028	0,01
Галлий	0,00158	0,00152	0,0006
Диоксид кремния	71,3	73,5	70,20
Триоксид алюминия	13,6	13,7	12,72
Оксид магния	1,03	0,99	1,20
Оксид кальция	2,05	1,49	2,52

Триоксид вольфрама в исследуемых рудах представлен шеелитом на 86-93% (86% в пробе 1-89, 93% в пробе 2-89, 88% в пробе 1-93), висмут представлен самородным висмутом и висмутином, молибден, в основном молибденитом.

Породообразующие минералы представлены, в основном, кварцем, полевыми шпатами, слюдястыми минералами.

Лабораторные опыты по расслоению пробы 1-89 разной крупности (3;1;0,05 мм), обесшламленной по классе 0,056 мм, в тяжелой жидкости (бромформе -2,89 г/см<sup>3</sup>) показали перспективность обогащения руды гравитацией. Получены тяжелые фракции, содержащие 5,35-6,45% триоксида вольфрама при извлечении 59,24-64,20%. Кроме того, производилось разделение в тяжелой суспензии (ферросилиций +магнетит) с плотностью 2,58-2,60 г/см<sup>3</sup> пробы 1-93 крупностью -40+3 мм. Результаты разделения приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

## Результаты обогащения руды в тяжелой суспензии

Продукты	Выход, %	Триоксид вольфрама	
		Содержание, %	Извлечение, %
Легкая фракция	80,49	0,05	26,89
Тяжелая фракция +отсев (-3+0 мм)	19,51	0,56	73,11
Руда	100,0	0,15	100,0

Полученные технологические показатели не позволяют включить в схему операцию предварительного обогащения в тяжелой суспензии из-за значительных потерь с легкой фракцией. Последующая доводка тяжелой фракции совместно с отсевом даже при высоком извлечении от операции (90-85%) снизит извлечение триоксида вольфрама в товарный концентрат до 66-62%.

Проба 1-93 крупностью-50±20 мм подвергалась радиометрической сепарации в лабораторных условиях. Результаты приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

## Результаты радиометрической сепарации руды

Продукты обогащения	Выход, %	Триоксид вольфрама	
		содерж., %	Извлеч., %
Концентрат сепарации	17,49	0,347	44,57
Отсев (-20+0 мм)	50,00	0,136	49,94
Хвосты сепарации	32,51	0,023	5,49
Руда	100,0	0,136	100,0

Из таблицы 2.3 следует, что радиометрическая сепарация обеспечивает высокие показатели разделения (извлечение от операции 89%), позволяя выделить из руды отвальный продукт с выходом 32,5%. Но так как концентрат сепарации и отсев -20+0 мм не исследованы на обогатимость, введение радиометрической сепарации и схему обогащения преждевременно, хотя это позволило бы непосредственно на месторождении повысить содержание триоксида вольфрама в перерабатываемых рудах.

В основу флотационных исследований положена технологическая схема, разработанная для руд месторождения Верхнее Кайракты. Эта схема, скорректированная и уточненная в процессе лабораторных и полупромышленных испытаний приведена на рис.2.1.

Флотационная схема обогащения включает измельчение руды в одну стадию до крупности 70% класса-0,074 мм, сульфидный цикл флотации, шеелитовую флотацию из хвостов сульфидного цикла, перечистку шеелитового концентрата, 2 пропарки с жидким стеклом при температуре 80-85°, обработку готового концентрата в соляной кислоте.

На основании проведенных технологических испытаний по месторождениям Южный Жаур, Верхнее Кайракты и с учетом практики действующих обогатительных фабрик, перерабатывающих аналогичное сырье, в ТЭО приняты технологические показатели обогащения руд

месторождения Южный Жаур, скорректированные в зависимости от содержаний полезных компонентов. Планируется выпуск вольфрамовых концентратов марок КМШ-2 с содержанием триоксида вольфрама 60% и КМШ-3 с содержанием триоксида вольфрама 55%.

Ценность сульфидного продукта из-за низких содержаний молибдена и висмута в настоящем ТЭО не учитывается. Исследования института «Казмеханобр» показала возможность использования при обогащении руды оборотной воды после очистки от органических и взвешенных веществ. Обратная вода в соотношении со свежей 1:1 использовалась в сульфидном цикле и в цикле получения грубого шеелитового концентрата, в остальные операции подавалась свежая вода. Использование оборотной воды при полупромышленных испытаниях не ухудшило технологических показателей обогащения.

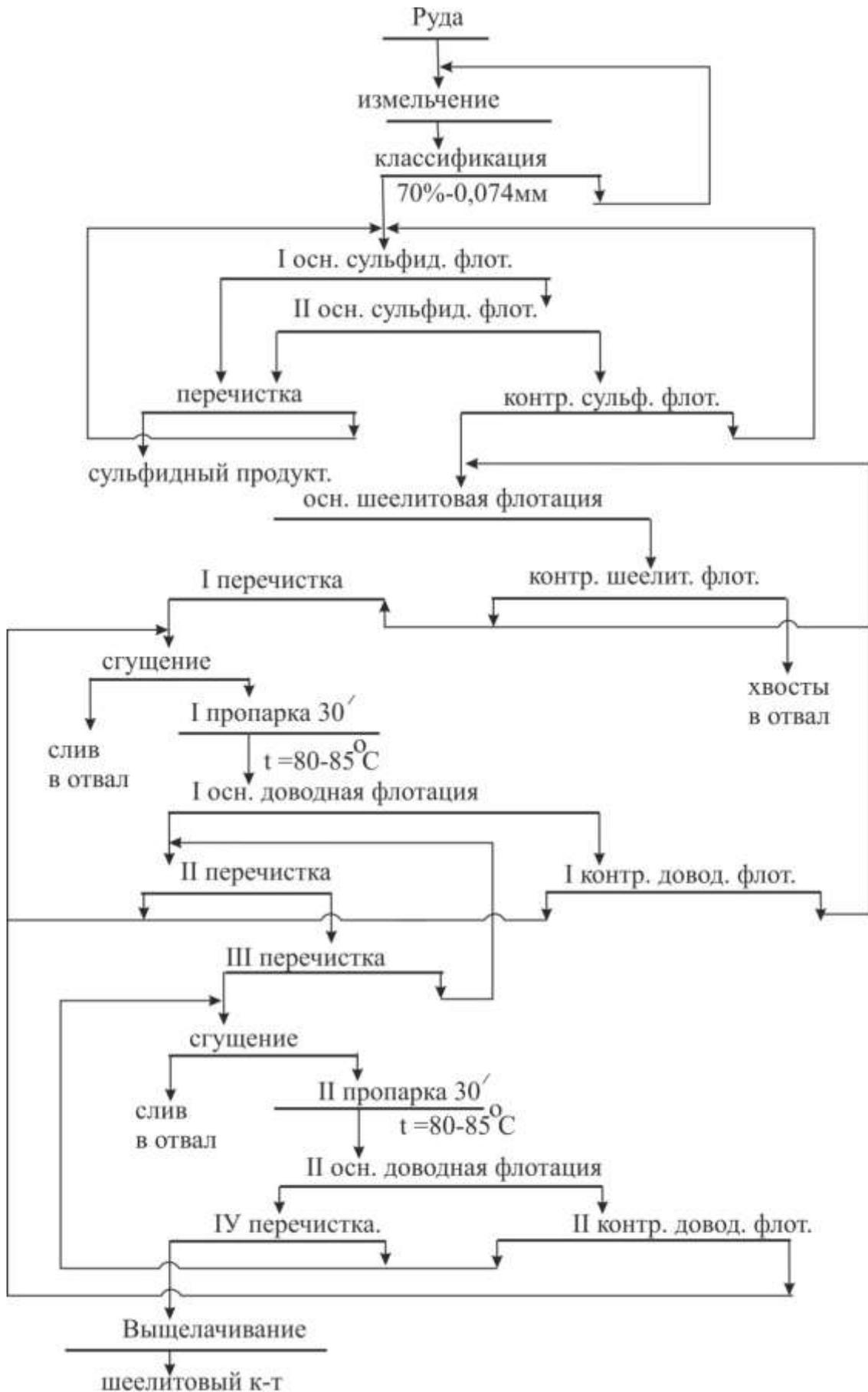


Рисунок 2.1 – Технологическая схема переработки руд месторождения Южный Жаур.

### 2.3 Рекомендации по выбору оборудования

Выбор оборудования произведен, исходя из выбранной схемы обогащения руд (см. Таблицу 2.4).

Таблица 2.4

#### Перечень технологического оборудования и основные характеристики

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во	Примечание	
1	2	3	4	
<b>Дробильный комплекс</b>				
1	Щековая дробилка	1	74 x 121	щель (мм) x ширина (см)
2	Бункерный питатель	1	76	ширина питателя (см)
3	Ленточный конвейер	1	91 x 61	ширина (см) x длинна (м)
4	Бункерный питатель	1	76	ширина питателя (см)
5	Мельница полусамозмельчения	1	10 x 4	диаметр (м) x длинна (м)
6	Виброгрохот	3	2 x 5	ширина (м) x длинна (м)
7	Пульповый насос	1	5293	производительность (л/мин)
8	Пульповый насос	2	2647	производительность (л/мин)
9	Шаровая мельница	2	5 x 9	диаметр (м) x длинна (м)
10	Пульповый насос	2	8,683	производительность (л/мин)
11	Гидроциклон	4	71	диаметр (см)
<b>Флотационный участок</b>				
12	Пульповый насос	2	6,368	производительность (л/мин)
13	Ячейки первичной флотации	17	14.2	объем (м <sup>3</sup> )
14	Ячейки контрольной флотации	16	14.2	объем (м <sup>3</sup> )
15	Ячейки перечистки	15	2.8	объем (м <sup>3</sup> )
16	Ячейки первичной флотации	14	8.5	объем (м <sup>3</sup> )
17	Ячейки контрольной флотации	13	8.5	объем (м <sup>3</sup> )
18	Ячейки перечистки	14	1.1	объем (м <sup>3</sup> )
<b>Участок доизмельчения</b>				
19	Шаровая мельница	1	3 x 6	диаметр (м) x длинна (м)
20	Пульповый насос	1	6.203	производительность (л/мин)
21	Гидроциклон	2	46	диаметр (см)
<b>Участок фильтрации и сушки концентратов</b>				
22	Пульповый насос	1	389	производительность (л/мин)
23	Пульповый насос	1	169	производительность (л/мин)
24	Сгуститель концентрата	1	4	диаметр (м)
25	Пульповый насос	1	85	производительность (л/мин)
1	2	3	4	
26	Пульповый насос	1	75	производительность (л/мин)
27	Дисковый фильтр	1	37	площадь поверхности (м <sup>2</sup> )
28	Ленточный конвейер	1	36 x 61	ширина (см) x длинна (м)
29	Барабанная сушилка	1	2 x 15	диаметр (м) x длинна (м)
30	Ленточный конвейер	1	36 x 61	ширина (см) x длинна (м)
31	Фронтальный погрузчик	1	1	емкость ковша (м <sup>3</sup> )
<b>Участок подготовки хвостов</b>				
1	Пульповый насос	1	12559	производительность (л/мин)
2	Сгуститель хвостов	1	24	диаметр (м)
3	Пульповый насос	1	6923	производительность (л/мин)
4	Гидроциклон	2	61	диаметр (см)



### 3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

#### 3.1 Границы месторождения Южный Жаур

Для определения границ месторождения Южный Жаур использованы материалы графической документации:

- Отчет по предварительной геолого-экономической оценке молибден-вольфрамового месторождения Южный Жаур в Карагандинской области по состоянию на 01.01.2016 г;
- каркасы рудных тел;
- блочная модель.

Построение границ месторождения Южный Жаур в плане производилось от контура утвержденных запасов с учетом потенциального разноса бортов карьера на конец отработки и размещения инфраструктуры предприятия.

Значения координат угловых точек определены графически.

Внешние границы территории участка добычи твердых полезных ископаемых соответствуют требованиям ст.209 и п.3 ст.19 «Кодекса о недрах и недропользовании». В таблице 3.1 приведены географические координаты участка недр на добычу на месторождении Южный Жаур.

Таблица 3.1

Координаты участка недр на добычу месторождения Южный Жаур

№ № точек	Географические координаты	
	Северная широта	Восточная долгота
1	48°27'50"	73°43'50"
2	48°29'37"	73°46'41"
3	48°28'24"	73°48'24"
4	48°26'37"	73°45'34"

Площадь участка недр на добычу составляет 14,92 км<sup>2</sup>. (1492 га)

Запасы на участке недр подсчитаны на глубину 650 м. (минимальная абсолютная отметка гор.+300 м.)

#### 3.2 Потери и разубоживание при добыче

При разработке рудных месторождений открытым способом основными видами потерь и разубоживания руды, подлежащих нормированию, являются потери и разубоживание, образующиеся при добыче в приконтурных зонах и на контактах руды с породными прослоями.

Расчет потерь и разубоживания по карьеру выполнен в соответствии с требованиями «Норм технологического проектирования горнорудных

предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки "(ВНТП 35-86) и «Методических рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки» № 42 от 19 сентября 2013 года.

Эксплуатационные потери и разубоживание определены по следующим формулам:

$$\begin{aligned} \Pi &= \Pi_{\text{т}} \times K_{\text{м}} \times K_{\Delta\text{м}} \times K_{\text{h}} \times K_{\text{пд}}, \% \\ P &= P_{\text{т}} \times K_{\text{м}} \times K_{\Delta\text{м}} \times K_{\text{h}} \times K_{\text{рд}}, \% \end{aligned}$$

Запасы руды подсчитаны по рудным телам, выделенным при оконтуривании. При эксплуатации месторождения будет наблюдаться технологические потери и разубоживание. В целях уменьшения их рекомендуется высоту добычного уступа применять не более 10 м. Значения потерь и разубоживания в зависимости от влияющих факторов приведены ниже:

потери, %	4,5
разубоживание; %	8,6

Расчет приведен ниже.

#### **Расчет потерь и разубоживания**

Потери:  $\Pi = \Pi_{\text{т}} * K_{\text{м}} * K_{\Delta\text{м}} * K_{\text{h}} * K_{\text{пд}}, \%$

Разубоживание:  $P = P_{\text{т}} * K_{\text{м}} * K_{\Delta\text{м}} * K_{\text{h}} * K_{\text{рд}}, \%$

где  $\Pi_{\text{т}}$  и  $P_{\text{т}}$  – значение потерь и разубоживания в зависимости от формы рудных тел и угла их падения, в таблице 8,1 (НТП).

$K_{\text{м}}$ ,  $K_{\Delta\text{м}}$ ,  $K_{\text{h}}$ - поправочные коэффициенты, в зависимости от мощности рудных тел, объема включений и высоты добычных уступов, таблица 8.2 (НТП).

$K_{\text{пд}}$ ,  $K_{\text{рд}}$ - коэффициент целесообразного соотношения между разубоживанием и потерями, табл 8.2 (НТП).

Потери:

$$\Pi = 3,8 \times 1,35 \times 1,25 \times 1,0 \times 0,7 = 4,48 = 4,5\%$$

Разубоживание

$$P = 3,8 \times 1,35 \times 1,25 \times 1,0 \times 1,35 = 8,65 = 8,6\%$$

Полученные значения потерь и разубоживания близки к фактическим показателям разрабатываемых открытым способом подобных месторождений.

На карьере аналоге Сев. Катпар приняты: потери -3%, разубоживание-6% (ТЭО 1992 г., СибцветметНИИпроект.).

В процессе промышленной отработки месторождения показатели потерь и разубоживания должны строго контролироваться геолого-маркшейдерской службой предприятия, а также уточняться и корректироваться с привлечением специализированных научно-исследовательских организаций.

### 3.2.1. Промышленные и эксплуатационные запасы

Настоящим проектом приняты следующие показатели потерь и разубоживания:

Потери – 4,5%

Разубоживание – 8,6%.

Коэффициент пересчета запасов в эксплуатационные, полученных при расчетах потерь и разубоживания, равен:

$$K_{\Pi} = (1-\Pi)/(1-P) = 1,041$$

Таблица 3.2

#### Перерасчет эксплуатационных запасов

Наименование показателей	Ед. изм.	Всего до конца отработки	Всего за период 2025-2049 гг
Геологические запасы руды	тыс.т	145 880.1	87 000.0
Содержание триоксида вольфрама (WO <sub>3</sub> ) в геологических запасах	%	0.163	0.160
Геологические запасы триоксида вольфрама (WO <sub>3</sub> )	т	237 949.4	139 842.6
Показатель потерь	%	4.5	4.5
Потери	тыс.т	6 564.6	3 915.0
Показатель разубоживания	%	8.6	8.6
Разубоживание	тыс.т	12 545.7	7 482.0
Содержание WO <sub>3</sub> в разубоживающей массе	%	0.05	0.05
Эксплуатационные запасы руды	тыс. т	151 861.2	90 567.0
Содержание WO <sub>3</sub> в эксплуатационных запасах	%	0.153	0.151
Эксплуатационные запасы WO <sub>3</sub>	т	233 514.8	137 290.7

### 3.3 Границы отработки и параметры карьера

С учетом условий локализации и пространственного размещения рудных тел, вскрытие и отработку оптимально производить открытым способом, как экономически более выгодным в сравнении с подземным.

Генеральные углы наклона бортов карьера и углы откосов рабочих уступов приняты в соответствии с рекомендациями ВНТП 35-86 и в зависимости от инженерно-геологических условий разработки месторождения, рекомендуемого горно-транспортного и по аналогии с эксплуатируемыми подобными месторождениями.

Горно-геологические условия (выход рудных тел на поверхность, их значительная мощность 5-110 м, крутое падение и т. д.) определяют открытый способ отработки месторождения. Программным методом

рассчитана экономическая эффективность извлечения и переработки элементарных блоков руды блочной модели месторождения.

С целью определения оптимальных контуров отработки руд и учета экономических параметров с тем, чтобы такая отработка была прибыльной, программным методом была проведена оптимизация карьера.

### **Оптимизация карьера**

С целью определения оптимальных контуров отработки руд и учета экономических параметров с тем чтобы такая отработка была прибыльной, программным методом была проведена оптимизация карьера. В качестве экономических параметров использовались результаты вычислений себестоимостей добычи и переработки руды, выполненные в экономической части.

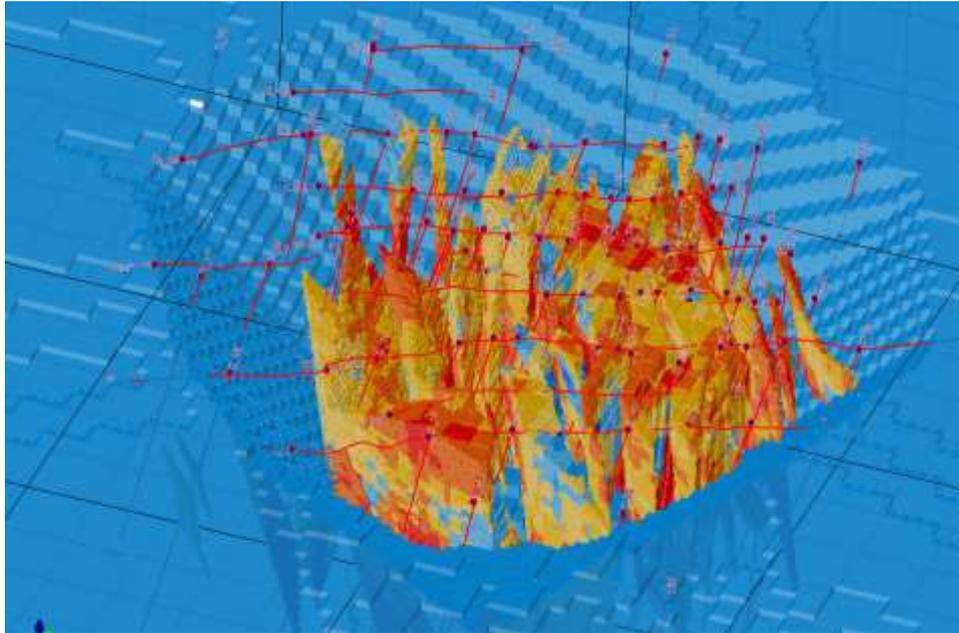


Рис.3.1 Оптимизированный карьер построенный по борту триоксида вольфрама 0.10% с участком блочной модели в оптимизированном карьере (вид в перспективе сверху на ССЗ)

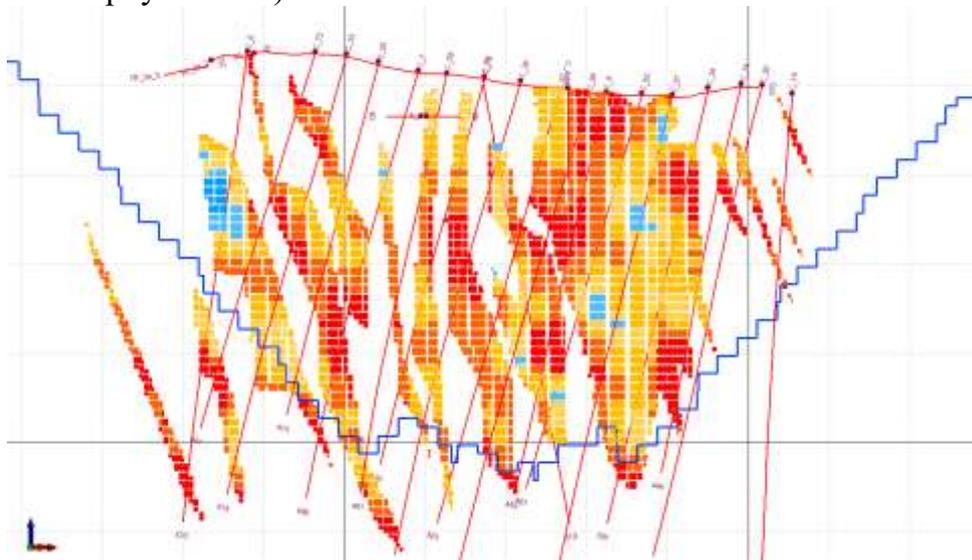


Рис.3.2 - Вид по разрезу III-III

Карьер на конец отработки построен с применением горно-геологического ПО Micromine с учетом принятых параметров системы разработки, контуров рудных тел, запасов руды и границ оптимизации.

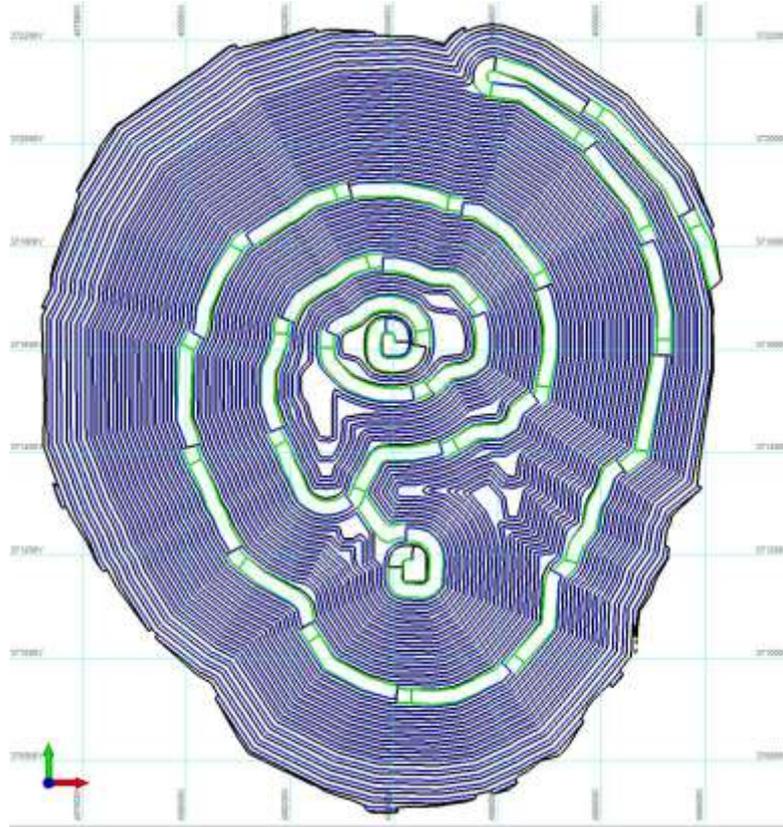


Рис.3.3 – Карьер на конец отработки (вид в плане)

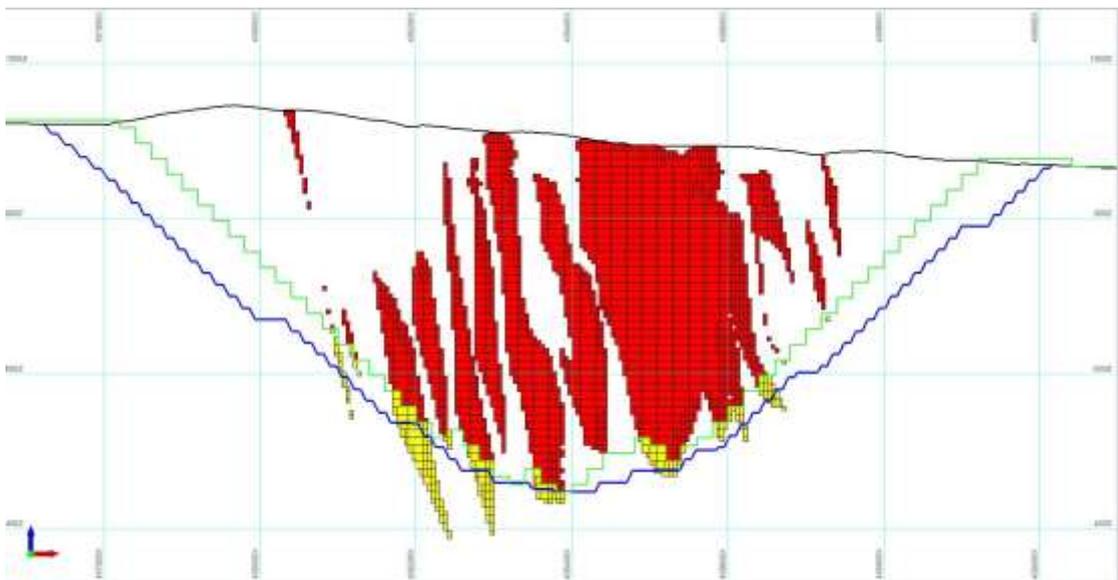


Рис.3.4 – Разрез по линии с Запада на Восток с контуром оптимизированной оболочки и контуром карьера на конец отработки (синяя линия - граница карьера на конец отработки, зеленая линия – граница оптимизированной оболочки, красные блоки – запасы внутри оптимизированной оболочки, желтые блоки – запасы за пределами оптимизированной оболочки)

Полученные на конец отработки основные параметры проектного карьера приведены ниже.

Таблица 3.3

## Основные параметры карьера

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
1	2	3
Размеры карьера в плане:		
по верху	м×м	1540×1320
по дну	м×м	45×24
Площадь карьера	м <sup>2</sup>	1 545 257
Максимальная глубина	м гор.	420-490 +447,5
Углы наклона бортов	град	34-40
Объем горной массы	тыс. м <sup>3</sup>	292 241,8
	тыс. т	780 285,6
Потери руды	%	4,5
Разубоживание руды	%	8,6
Геологические запасы руды	тыс. т	145 880,1
Эксплуатационные запасы руды	тыс. т	151 861,2
Вскрыша	тыс. м <sup>3</sup>	235 364,9
Коэффициент вскрыши эксплуатационный	т / т	4,14
Коэффициент вскрыши эксплуатационный	м <sup>3</sup> / т	1,55

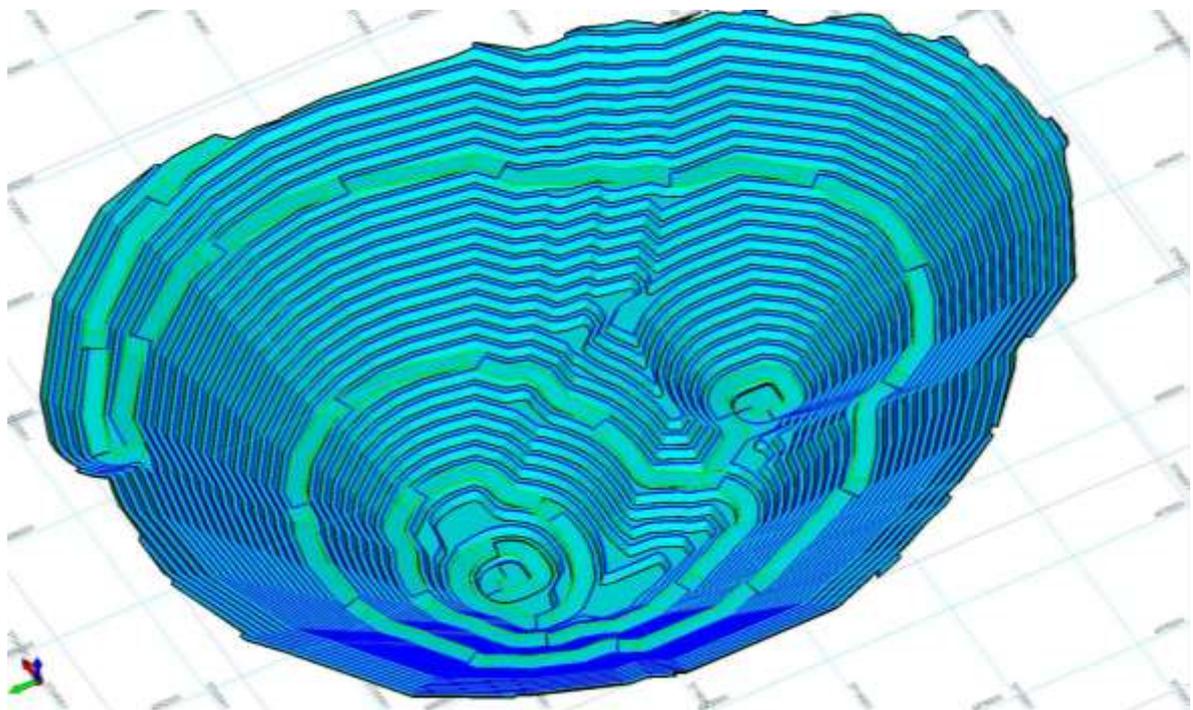


Рис.3.5 – Чаша карьера на конец отработки (вид на юго-восток)

В связи с тем, что контур карьера на конец отработки выходит за границы оптимизированной оболочки (рис. 3.4, 3.6), по которой были разделены запасы на балансовые и забалансовые (Протокол ГКЗ РК № 1755-16-П от 21 декабря 2016 года) – фактические геологические запасы руды в границах карьера на конец отработки составляют 145 880.1 тыс.т.

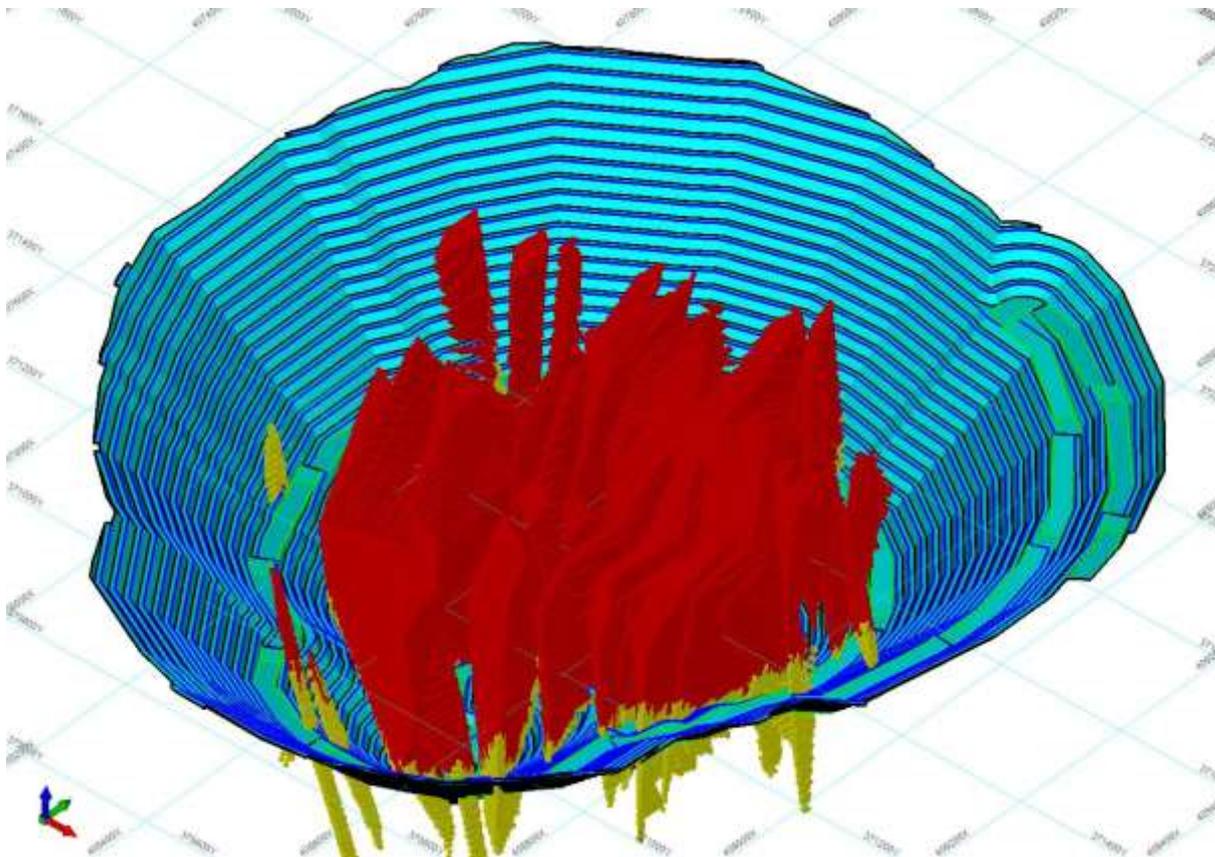


Рис.3.6 – Запасы блочной модели в контуре карьера (вид на северо-запад)  
(красные блоки – запасы внутри оптимизированной оболочки, желтые блоки – запасы за пределами оптимизированной оболочки)

### 3.3.1 Степень готовности к выемке запасов полезного ископаемого.

Для рационального ведения горных работ недропользователем при проведении операций по недропользованию обеспечивается: соблюдение нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых;

В процессе добычных работ недропользователи: определяют количество и качество готовых к выемке запасов полезных ископаемых, нормативы эксплуатационных потерь и разубоживания по выемочным единицам.

В соответствии с рекомендациями ВНТП 35-86 Настоящим проектом обеспеченность карьера запасами руды по степени готовности к добыче принимать по табл. 3.4. (ВНТП 35-86 глава 5, таблица 1)

Таблица 3.4

**Нормативы обеспеченность карьера запасами руды по степени  
готовности к добыче**

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

Вскрытыми называют запасы, к которым обеспечен транспортный доступ необходимый для выемки запасов.

К подготовленным относят запасы которые могут быть вовлечены в производственные процессы.

К готовым к выемке запасам относится та часть запасов которая может быть вовлечена в процесс погрузки и транспортировки.

Нормативные показатели обеспеченности месторождения Южный Жаур по степени готовности к добыче по периодам эксплуатации представлены в таблице 3.5

Таблица 3.5

**Нормативы обеспеченность карьера запасами руды по степени  
готовности к добыче по периодам эксплуатации  
месторождения Южный Жаур**

№ пп	год отработки	ед. изм	Обеспеченность запасами		
			Вскрытыми	Подготовленными	Готовыми к выемке
1	1 год	тыс.т	0	0	0
2	2 год	тыс.т	0	0	0
3	3 год	тыс.т	600	333	42
4	4 год	тыс.т	1200	667	83
5	5 год	тыс.т	1800	667	333
6	6 год	тыс.т	1800	667	333
7	7 год	тыс.т	1800	667	333
8	8 год	тыс.т	1800	667	333
9	9 год	тыс.т	1800	667	333
10	10 год	тыс.т	1800	667	333
11	11 год	тыс.т	1800	667	333
12	12 год	тыс.т	1800	667	333
13	13 год	тыс.т	1800	667	333
14	14 год	тыс.т	1800	667	333
15	15 год	тыс.т	1800	667	333
16	16 год	тыс.т	1800	667	333
17	17 год	тыс.т	1800	667	333
18	18 год	тыс.т	1800	667	333
19	19 год	тыс.т	1800	667	333
20	20 год	тыс.т	1800	667	333
21	21 год	тыс.т	1800	667	333
22	22 год	тыс.т	1800	667	333
23	23 год	тыс.т	1800	667	333
24	24 год	тыс.т	1800	667	333
25	25 год	тыс.т	1800	667	333

26	26 год	тыс.т	1800	667	333
27	27 год	тыс.т	1800	667	333
28	28 год	тыс.т	1800	667	333
29	29 год	тыс.т	1800	667	333
30	30 год	тыс.т	1800	667	333
31	31 год	тыс.т	1800	667	333
32	32 год	тыс.т	1800	667	333
33	33 год	тыс.т	1800	667	333
34	34 год	тыс.т	1800	667	333
35	35 год	тыс.т	1800	667	333
36	36 год	тыс.т	1800	667	333
37	37 год	тыс.т	1800	667	333
38	38 год	тыс.т	1800	667	333
39	39 год	тыс.т	1800	667	333
40	40 год	тыс.т	1008	360	120

### 3.4. Устойчивость бортов карьера.

Проблема обеспечения устойчивости бортов карьера и отвалов (карьерных откосов) решается как на стадии проектирования карьера (теоретическое обоснование параметров откосов), так и в процессе отработки месторождения (натурные наблюдения за состоянием приконтурных массивов и управление их устойчивостью, изучение физико-механических свойств пород слагающих борта).

С целью определения углов откосов карьеров участков месторождения Южный Жаур были отобраны пробы и по результатам этих проб были определены физико-механические параметры слагающих пород, трещиноватость и ряд других факторов, влияющих на устойчивость уступов.

Несмотря на то, что на основании изученной информации прогнозируется высокая степень устойчивости бортов, необходимо по мере отработки карьера проводить весь комплекс мероприятий, рекомендованный данным разделом. Приведённые углы могут быть рекомендованы для долгосрочной устойчивости при соблюдении следующих условий:

1. Добычным работам должно предшествовать полное осушение пород в откосах. Поступление воды из бортов в карьер, неизбежно отразится на устойчивости пород бортов.

2. Отвальные породы должны отвозится на расстояние, исключаящее возможное образование дополнительной нагрузки на борте котлована.

3. Для предотвращения оползания глинистых пород не допускать смачивание их нижней части разреза (предусмотрено отведение талых вод в весенний период, необходимо не допускать затапливания карьера выше глубины распространения этих пород);

4. Необходимо производить регулярные визуальные и инструментальные наблюдения за состоянием прибортового массива и устойчивостью бортов карьера, а в случае возникновения признаков

процессов сдвижения произвести оценку данных процессов и разработать мероприятия по обеспечению устойчивости с привлечением специализированной подрядной организации.

### 3.4.1 Горнотехнические условия месторождения

Основными природными условиями вольфрамового месторождения Южный Жаур, определяющими способы его вскрытия и технологию разработки, являются:

- сильно расчлененный рельеф (мелкосопочник), относительные превышения достигают 50-80 м;
- месторождение относится к штокверковому типу (площадь его 1,5 км<sup>2</sup>), рудная минерализация связана с разноориентированными крутопадающими прожилками мощностью от 0,1 до 1 см и более;
- выделено 18 крутопадающих (70-90°) рудных тел субмеридионального простирания, мощностью от первых метров до 115 м (наблюдаются пережимы и раздувы рудных тел);
- рудные тела прослежены по простиранию на 1080 м, по падению-с поверхности до глубины 540 м;
- рыхлые отложения (суглинки с дресвой и щебнем, дресвяно-щебнистые грунты) мощностью до 4 м встречаются лишь по логам;
- вмещающие породы и руды представлены прочными и очень прочными скальными грунтами-ороговикованными риолитами, дацитами, алевролитами, песчаниками, роговиками, пропилитами и березито-грейзенами, которые до глубины 30-50 м затронуты выветриванием;
- район не сейсмичный, интенсивность колебаний земной поверхности до 5 баллов.

Месторождение располагается в зоне пересечения крупных нарушений северо-западного (Батыстау-Южно-Жаурского) и меридионального (Сонатас-Южно-Жаурского) направлений.

На площади месторождения выделено 11 основных тектонических нарушений, которые сопровождаются опережающими разломами. Из них 6 нарушений северо-западного, 3-субмеридиального и 2-северо-восточного простирания. Углы падения нарушений крутые (70-85°). В пределах зон тектонических нарушений (мощностью до 2-3 м) породы интенсивно передроблены, обломки часто сцементированы хлорит-кварцевым материалом или глиной.

Инженерно-геологические условия разработки месторождения средней сложности, поэтому разработка его не вызовет развития инженерно-геологических явлений в размерах, осложняющих горные работы. При проведении работ в отдельных случаях потребуются мероприятия, направленные к повышению устойчивости пород отдельных уступов при наличии ослабленных зон, направленных в сторону выработанного пространства.

### **3.4.2 Физико-механические и технические свойства горных пород.**

Рудовмещающими породами на месторождении являются метаморфически измененные алевролиты, песчаники, риолиты жерловой и субвулканической фаций, риолитодациты и метасоматиты (роговики, пропилиты, березито-грейзены). По логам они перекрыты суглинками с дресвой и дресвяно-щебенистыми отложениями.

Физико-механические свойства осадочных пород месторождения аналогичны таким же породам месторождения Верхние Кайраты, а риолиты жерловой и субвулканической фаций - липаритам месторождения Алайгыр.

Физико-механические свойства вмещающих пород и руд изменяются в широких пределах:

- плотность варьирует в пределах 2,62-2,81 г/см<sup>3</sup>, при этом наименьшие значения породы имеют в зоне выветривания;
- предел прочности при сжатии - от 69,0 до 243 Мпа, наименьшие значения (69-78 Мпа) имеют породы в пределах ослабленных зон;
- предел прочности при растяжении - от 6,8 до 21,5 Мпа;
- коэффициент крепости 8-17 и по М.М. Протодяконову породы относятся к крепким и очень крепким.

Категория буримости рыхлых пород - III-V, скальных - IX-XII (в среднем XI).

Месторождение не газоносное. Рудовмещающие породы содержат очень малое количество сульфидов и не склонны к самовозгоранию. В породах месторождения содержится до 37% свободного оксида кремния, поэтому при содержании пыли в воздухе больше 2 мг/м<sup>3</sup> ведение работ силикозоопасно.

На площади месторождения радиоактивных аномалий не выявлено. Активность пород колеблется от 25 до 48 мкР/час.

Площади, лишенные залежей полезных ископаемых, где могут быть размещены объекты производственного и жилищно-гражданского назначения, отвалы пустых пород, находятся в 1-2 км к югу и на восток от месторождения.

### **3.5 Производительность и срок эксплуатации карьера. Календарный план горных работ**

Практически все подсчитанные запасы руды могут быть отработаны карьером. Годовая мощность карьера по вскрыше определяется исходя из общего объема вскрыши, необходимого количества ее погашения, т.е. по эксплуатационному коэффициенту вскрыши.

Срок существования карьера по обеспеченности запасам должен быть не менее 25 лет, учитывая значительную мощность самого карьера и строительство обогатительной фабрики на месторождении.

Расчет возможной производительности карьера по руде (Q) в год выполнен по общепринятой формуле:

$$Q = \frac{\vartheta * S * (1-n) * \gamma}{(1-P)} ; \text{ тыс.т.}$$

где

$\vartheta$  – среднегодовое понижение горных работ, м/год

S – площадь продуктивной рудной зоны, м<sup>2</sup>

n – потери, в долях единицы,

$\gamma$  – объемная масса руды, т/м<sup>3</sup>

P – разубоживание, в долях единицы

$$Q = \frac{16 \times 86900 \times (1-0,045) \times 2,7}{(1-0,086)} = 3922480 \text{ т.}$$

В соответствии с горнотехническими условиями принятая в проекте производительность карьера составляет 4000 тыс. т руды в год в период максимального развития горных работ.

Исходя из запасов руды, находящейся в контуре карьера, и принятой производительности карьера в соответствии рекомендациям п.6.5 ВНТП срок существования карьера 40 лет с учетом времени на строительство (первые два года), развитие и затухание.

Таким образом, принятый режим оптимизации горных работ и расчетная производительность карьера в 4000 тыс. т руды в год не превышают горнотехнические возможности. Выход на проектную мощность карьера в 4000 тыс. т руды в год запланирован на 5 год работы.

В календарном плане горных работ приведены показатели, как до полной отработки месторождения, так и показатели отработки в течении первых 25 лет (в соответствии со сроком выдачи лицензии на добычу).

В первые 25 лет будет отработано 87 000.0 тыс.т геологических запасов руды, 139 842.6 тонн запасов триоксида вольфрама (WO<sub>3</sub>) со средним содержанием триоксида вольфрама – 0,160 %. Оставшиеся объемы геологических запасов возможны к отработке в период пролонгации лицензии на недропользование.

Календарный план горных работ приведен в таблице 3.6.

Распределение горной массы, руды и металлов по горизонтам карьера приведено в таблице 3.7.

Распределение руды и металлов по рудным телам в контуре карьера приведено в таблице 3.8.

Таблица 3.6

## Календарный план разработки месторождения Южный Жаур

Наименование показателей	Ед. изм.	Всего до конца отработки	Всего за период 2025-2049 гг	Годы отработки месторождения									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Геологические запасы руды	тыс.т	145 880.1	87 000.0			1000	2000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Содержание триоксида вольфрама (WO <sub>3</sub> ) в геологических запасах	%	0.163	0.160			0.153	0.151	0.152	0.152	0.152	0.150	0.146	0.144
Геологические запасы триоксида вольфрама (WO <sub>3</sub> )	т	237 949.4	139 842.6			1 532.0	3 010.5	6 094.8	6 097.9	6 078.5	5 989.8	5 837.3	5 741.9
Содержание молибдена (Mo) в геологических запасах	%	0.01	0.01			0.011	0.010	0.008	0.008	0.008	0.009	0.009	0.009
Геологические запасы молибдена (Mo)	т	16 082.3	8 448.4			110.3	191.6	336.4	326.5	329.7	341.5	350.8	360.2
Содержание висмута (Bi) в геологических запасах	%	0.005	0.007			0.014	0.011	0.011	0.009	0.009	0.008	0.007	0.007
Геологические запасы висмута (Bi)	т	7 092.2	5 848.3			143.7	223.2	430.5	345.7	358.3	325.6	287.8	295.1
Показатель потерь	%	4.5	4.5			4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Потери	тыс.т	6 564.6	3 915.0			45.0	90.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0
Показатель разубоживания	%	8.6	8.6			8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6
Разубоживание	тыс.т	12 545.7	7 482.0			86.0	172.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0
Содержание WO <sub>3</sub> в разубоживающей массе	%	0.05	0.05			0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Эксплуатационные запасы руды	тыс. т	151 861.2	90 567.0			1 041.0	2 082.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0
Содержание WO <sub>3</sub> в эксплуатационных запасах	%	0.153	0.151			0.145	0.142	0.144	0.144	0.144	0.142	0.138	0.136
Эксплуатационные запасы WO <sub>3</sub>	т	233 514.8	137 290.7			1 506.0	2 961.1	5 992.6	5 995.5	5 977.0	5 892.2	5 746.6	5 655.5
Эксплуатационная вскрыша	тыс. м <sup>3</sup>	235 364.9	189 200.0			5 700.0	9 500.0	12 000.0	11 000.0	11 000.0	10 000.0	10 000.0	10 000.0
Горная масса	тыс. м <sup>3</sup>	292 241.8	223 120.2			6 089.9	10 279.8	13 559.6	12 559.6	12 559.6	11 559.6	11 559.6	11 559.6
Извлечение WO <sub>3</sub> в концентрат	%	79.1	78.7			78.5	78.5	78.5	78.5	78.5	78.5	76.0	76.0
Содержание WO <sub>3</sub> в концентрате	%	60.0	60.0			60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
Годовой объем производства концентрата	т	308 256	180 379			1970	3874	7840	7844	7820	7709	7279	7164
Эксплуатационный коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т.	1.55	2.09			5.48	4.56	2.88	2.64	2.64	2.40	2.40	2.40

Продолжение таблицы 3.6

Наименование показателей	Ед. изм.	Годы отработки месторождения														
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Геологические запасы руды	тыс.т	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
Содержание триоксида вольфрама (WO <sub>3</sub> ) в геологических запасах	%	0.143	0.146	0.148	0.152	0.156	0.160	0.165	0.170	0.174	0.178	0.181	0.183	0.182	0.179	0.172
Геологические запасы триоксида вольфрама (WO <sub>3</sub> )	т	5 720.2	5 824.0	5 905.5	6 082.2	6 224.1	6 402.2	6 590.9	6 786.1	6 978.8	7 100.3	7 249.2	7 306.2	7 267.5	7 148.8	6 873.9
Содержание молибдена (Mo) в геологических запасах	%	0.008	0.009	0.010	0.009	0.010	0.010	0.011	0.010	0.010	0.011	0.010	0.010	0.011	0.012	0.012
Геологические запасы молибдена (Mo)	т	328.6	340.3	393.3	366.9	417.7	400.1	423.8	405.0	417.0	435.3	414.5	405.0	426.0	463.6	464.3
Содержание висмута (Bi) в геологических запасах	%	0.007	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.007	0.006	0.005	0.004	0.004	0.004
Геологические запасы висмута (Bi)	т	276.8	264.3	250.9	237.9	225.9	258.3	251.9	247.6	243.9	279.7	233.7	185.6	174.2	160.9	146.9
Показатель потерь	%	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Потери	тыс.т	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0
Показатель разубоживания	%	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6
Разубоживание	тыс.т	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0
Содержание WO <sub>3</sub> в разубоживающей массе	%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Эксплуатационные запасы руды	тыс. т	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0
Содержание WO <sub>3</sub> в эксплуатационных запасах	%	0.135	0.138	0.140	0.144	0.147	0.151	0.155	0.160	0.164	0.167	0.170	0.172	0.171	0.168	0.162
Эксплуатационные запасы WO <sub>3</sub>	т	5 634.8	5 734.0	5 811.7	5 980.5	6 116.1	6 286.1	6 466.3	6 652.8	6 836.7	6 952.8	7 095.0	7 149.4	7 112.4	6 999.1	6 736.5
Эксплуатационная вскрыша	тыс. м <sup>3</sup>	9 000.0	9 000.0	9 000.0	9 000.0	9 000.0	7 000.0	7 000.0	7 000.0	7 000.0	7 000.0	6 000.0	6 000.0	6 000.0	6 000.0	6 000.0
Горная масса	тыс. м <sup>3</sup>	10 559.6	10 559.6	10 559.6	10 559.6	10 559.6	8 559.6	8 559.6	8 559.6	8 559.6	8 559.6	7 559.6	7 559.6	7 559.6	7 559.6	7 559.6
Извлечение WO <sub>3</sub> в концентрат	%	76.0	76.0	78.5	78.5	78.5	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
Содержание WO <sub>3</sub> в концентрате	%	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
Годовой объем производства концентрата	т	7137	7263	7604	7824	8002	8381	8622	8870	9116	9270	9460	9533	9483	9332	8982
Эксплуатационный коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т.	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44

Продолжение таблицы 3.6

Наименование показателей	Ед. изм.	Годы отработки месторождения (период продления лицензии)														
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
		2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064
Геологические запасы руды	тыс.т	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	2880.1
Содержание триоксида вольфрама (WO <sub>3</sub> ) в геологических запасах	%	0.175	0.174	0.174	0.170	0.164	0.158	0.157	0.162	0.170	0.173	0.170	0.167	0.164	0.159	0.158
Геологические запасы триоксида вольфрама (WO <sub>3</sub> )	т	7 016.9	6 978.0	6 943.8	6 819.9	6 578.8	6 306.5	6 283.4	6 482.6	6 819.8	6 909.4	6 798.0	6 681.9	6 553.4	6 371.9	4 562.5
Содержание молибдена (Mo) в геологических запасах	%	0.012	0.012	0.012	0.013	0.014	0.013	0.013	0.013	0.012	0.013	0.014	0.013	0.014	0.014	0.013
Геологические запасы молибдена (Mo)	т	473.1	496.8	496.4	509.6	545.2	506.5	529.7	537.2	499.8	522.4	547.2	512.5	540.4	540.5	376.5
Содержание висмута (Bi) в геологических запасах	%	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001
Геологические запасы висмута (Bi)	т	135.1	126.4	119.4	112.5	104.8	97.2	89.5	43.2	39.5	81.7	75.3	68.5	61.1	54.7	34.9
Показатель потерь	%	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Потери	тыс.т	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	129.6
Показатель разубоживания	%	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6
Разубоживание	тыс.т	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	344.0	247.7
Содержание WO <sub>3</sub> в разубоживающей массе	%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Эксплуатационные запасы руды	тыс. т	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	4 164.0	2 998.2
Содержание WO <sub>3</sub> в эксплуатационных запасах	%	0.165	0.164	0.163	0.161	0.155	0.149	0.148	0.153	0.161	0.163	0.160	0.157	0.154	0.150	0.149
Эксплуатационные запасы WO <sub>3</sub>	т	6 873.1	6 836.0	6 803.4	6 685.0	6 454.8	6 194.7	6 172.6	6 362.9	6 684.9	6 770.5	6 664.1	6 553.3	6 430.5	6 257.2	4 481.1
Эксплуатационная вскрыша	тыс. м <sup>3</sup>	4 000.0	4 000.0	4 000.0	4 000.0	4 000.0	4 000.0	4 000.0	4 000.0	4 000.0	3 500.0	3 000.0	2 000.0	1 000.0	500.0	164.9
Горная масса	тыс. м <sup>3</sup>	5 559.6	5 559.6	5 559.6	5 559.6	5 559.6	5 559.6	5 559.6	5 559.6	5 559.6	5 059.6	4 559.6	3 559.6	2 559.6	2 059.6	1 287.8
Извлечение WO <sub>3</sub> в концентрат	%	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	78.5	78.5	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	78.5
Содержание WO <sub>3</sub> в концентрате	%	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
Годовой объем производства концентрата	т	9164	9115	9071	8913	8606	8105	8076	8484	8913	9027	8885	8738	8574	8343	5863
Эксплуатационный коэффициент вскрыши	м <sup>3</sup> /т.	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.84	0.72	0.48	0.24	0.12	0.05

Таблица 3.7

## Распределение горной массы, руды и металлов по горизонтам карьера

Горизонт карьера	Горная масса, м <sup>3</sup>	Объем руды, м <sup>3</sup>	Запасы руды, тонн	Содержание WO <sub>3</sub> , %	Запасы WO <sub>3</sub> , тонн	Содержание Bi, %	Запасы Bi, тонн	Содержание Mo, %	Запасы Mo, тонн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Гор +445	72 731.6	23 008.2	61 431.8	0.180	110.4	0.0011	0.652	0.0116	7.141
Гор +460	304 379.3	60 905.8	162 618.6	0.169	275.5	0.0010	1.664	0.0134	21.711
Гор +475	621 863.8	153 179.0	408 987.8	0.170	693.3	0.0010	3.942	0.0154	63.020
Гор +490	1 025 938.1	282 155.3	753 354.6	0.156	1 178.5	0.0012	8.705	0.0159	119.990
Гор +505	1 426 847.2	438 749.6	1 171 461.5	0.153	1 794.3	0.0014	16.244	0.0168	196.449
Гор +520	1 827 963.0	614 069.3	1 639 565.0	0.161	2 646.9	0.0016	26.045	0.0169	277.394
Гор +535	2 256 762.2	865 384.7	2 310 577.2	0.172	3 982.3	0.0018	40.701	0.0164	378.342
Гор +550	2 832 483.8	1 156 124.5	3 086 852.5	0.174	5 368.6	0.0020	60.800	0.0147	453.414
Гор +565	3 547 851.8	1 431 764.2	3 822 810.4	0.174	6 655.0	0.0021	81.514	0.0133	506.543
Гор +580	4 193 418.4	1 647 568.0	4 399 006.6	0.175	7 704.5	0.0023	101.961	0.0127	557.865
Гор +595	4 845 642.5	1 867 624.7	4 986 558.1	0.177	8 811.0	0.0026	130.418	0.0126	629.985
Гор +610	5 524 208.1	2 093 590.8	5 589 887.4	0.178	9 968.1	0.0030	167.656	0.0125	700.122
Гор +625	6 240 642.9	2 252 499.0	6 014 172.4	0.184	11 037.6	0.0034	203.445	0.0126	758.462
Гор +640	6 945 038.2	2 329 778.1	6 220 507.5	0.186	11 557.5	0.0036	226.930	0.0128	795.986
Гор +655	7 689 709.3	2 402 231.8	6 413 958.9	0.185	11 840.7	0.0039	248.580	0.0125	799.704
Гор +670	8 460 059.3	2 491 684.3	6 652 797.1	0.180	11 941.9	0.0040	265.604	0.0118	787.444
Гор +685	9 203 882.3	2 621 468.6	6 999 321.2	0.175	12 237.3	0.0041	286.715	0.0114	795.304
Гор +700	9 970 671.0	2 685 615.0	7 170 591.9	0.169	12 150.1	0.0042	300.952	0.0111	794.695
Гор +715	10 754 042.5	2 688 605.1	7 178 575.7	0.165	11 831.0	0.0043	306.633	0.0109	784.365
Гор +730	11 567 012.0	2 621 895.7	7 000 461.6	0.160	11 197.4	0.0044	309.992	0.0107	746.054
Гор +745	12 411 164.5	2 589 754.0	6 914 643.1	0.155	10 732.9	0.0047	323.607	0.0105	726.371
Гор +760	13 287 741.9	2 626 426.8	7 012 559.4	0.152	10 634.0	0.0048	338.939	0.0102	712.049
Гор +775	14 166 749.8	2 511 681.9	6 706 190.8	0.149	10 007.1	0.0053	358.507	0.0098	659.404
Гор +790	15 066 502.2	2 456 709.0	6 559 413.1	0.145	9 499.7	0.0057	371.506	0.0095	621.596

Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Гор +805	15 989 750.5	2 389 714.6	6 380 537.9	0.143	9 098.3	0.0058	371.826	0.0092	585.993
Гор +820	16 937 821.3	2 302 950.0	6 148 876.5	0.141	8 700.2	0.0063	386.629	0.0090	551.262
Гор +835	17 948 403.0	2 158 125.0	5 762 193.8	0.147	8 458.7	0.0071	408.065	0.0089	510.001
Гор +850	19 078 906.7	2 071 312.5	5 530 404.4	0.150	8 293.9	0.0083	460.250	0.0085	468.925
Гор +865	20 075 173.5	1 870 312.5	4 993 734.4	0.153	7 635.3	0.0092	457.323	0.0083	412.347
Гор +880	19 094 087.0	1 627 333.4	4 344 980.3	0.153	6 666.2	0.0095	414.235	0.0079	344.528
Гор +895	14 703 373.7	902 312.1	2 409 173.2	0.150	3 607.8	0.0108	261.095	0.0084	202.123
Гор +910	9 699 591.6	343 291.6	916 588.5	0.154	1 413.9	0.0147	134.931	0.0107	98.338
Гор +925	4 063 430.6	56 791.6	151 633.6	0.140	212.7	0.0105	15.916	0.0099	14.985
Гор +940	407 925.9	2 125.0	5 673.7	0.121	6.9	0.0044	0.251	0.0070	0.398
<b>Всего</b>	<b>292 241 800</b>	<b>54 636 741.9</b>	<b>145 880 100.8</b>		<b>237 949.4</b>		<b>7 092.2</b>		<b>16 082.3</b>

Таблица 3.8

## Распределение руды и металлов по рудным телам в контуре карьера

Рудное тело	Объем руды, м <sup>3</sup>	Запасы руды, тонн	Содержание WO <sub>3</sub> , %	Запасы WO <sub>3</sub> , тонн	Содержание Вi, %	Запасы Вi, тонн	Содержание Мо, %	Запасы Мо, тонн
1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	3 444 712.1	9 197 381.2	0.157	14 461.1	0.0035	321.635	0.0096	884.779
02	19 119 201.1	51 048 267.0	0.162	82 559.4	0.0035	1 768.408	0.0101	5 155.372
03	1 236 350.0	3 301 054.6	0.174	5 744.0	0.0011	37.795	0.0074	245.374
04	153 750.0	410 512.5	0.178	731.5	0.0008	3.488	0.0082	33.603
05	302 991.7	808 987.8	0.151	1 219.8	0.0006	4.794	0.0095	76.537
06	7 225 449.9	19 291 951.2	0.146	28 078.9	0.0068	1 303.272	0.0120	2 311.813
07	2 437 902.1	6 509 198.6	0.149	9 704.1	0.0049	319.864	0.0124	805.855
08	1 697 229.7	4 531 603.2	0.158	7 171.6	0.0038	172.325	0.0172	781.529
09	118 250.0	315 727.4	0.118	373.1	0.0033	10.364	0.0122	38.545
10	107 166.6	286 134.9	0.120	342.8	0.0147	42.056	0.0077	21.998
11	18 484 168.7	49 352 730.3	0.174	86 090.8	0.0062	3 058.180	0.0114	5 635.614
12	55 008.1	146 871.7	0.137	201.2	0.0015	2.261	0.0091	13.362
13	27 355.8	73 039.9	0.129	94.5	0.0019	1.413	0.0135	9.889
14	81 385.4	217 299.1	0.197	427.2	0.0069	15.051	0.0103	22.341
15	145 820.7	389 341.4	0.192	749.3	0.0080	31.327	0.0117	45.701
<b>Всего</b>	<b>54 636 741.9</b>	<b>145 880 100.8</b>	<b>0.163</b>	<b>237 949.4</b>	<b>0.0049</b>	<b>7 092.2</b>	<b>0.0110</b>	<b>16 082.3</b>

### 3.5.1 Обоснование выемочной единицы

Под выемочной единицей принимается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов руды, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемой выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в ней металла (полезного компонента).

Параметры выемочной единицы выбраны из условия предусматривающих:

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

Исходя из принятой системы отработки и схемы подготовки, выемочной единицей данным проектом принимается горизонт (уступ).

Длина и ширина выемочной единицы определяется конечным контуром карьера на данном уступе, высота выемочной единицы равна высоте уступа и составляет 10-15 м.

До начала добычи запасов на каждую выемочную единицу недропользователю необходимо разработать локальный проект на ее отработку.

В проекте на выемочную единицу должны быть рассчитаны показатели извлечения полезного ископаемого из недр, изменение качества полезного ископаемого при добыче (потери и разубоживание) с разбивкой их на первичные (в недрах) и технологические (отбитая руда), а также методы определения и учета показателей извлечения полезных ископаемых, обеспечивающие необходимую полноту, достоверность и оперативность установления фактических показателей извлечения.

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

### 3.5.2 Эксплуатационная разведка

С целью более тщательного изучения и прогнозирования качества обрабатываемых запасов, следует осуществлять постоянное ведение эксплоразведочных работ совместно с работами по опробованию качества руды в забое.

Целью эксплуатационной разведки является получение достоверных данных для локального проектирования и осуществления перспективного и текущего планирования добычи. Эксплуатационная разведка осуществляется путем бурения инженерно-геологических скважин для определения

физических, механических и водных свойств пород по керну, а также для оценки горно-геологических условий разработки.

Эксплуатационная разведка осуществляется путем бурения скважин на глубину одного рабочего уступа по сети от 20,0x60,0 м до 0,5x12 м и сопровождается опробованием, геофизическими исследованиями в скважинах и небольшим объемом горных работ (канавы), выполняемых на участках развития эксплуатационных работ. Объем эксплуатационного бурения определяется исходя из производительности месторождения и установленного опытным путем норматива бурения на 100 тыс.т добытой руды (160 п.м.).

Учитывая то, что производственная мощность месторождения составляет (4,0 млн.т руды в год), то и объем эксплуатационной разведки составит величину 6400 п.м.

По результатам разведки составляется паспорт забоя с указанием качества руды. Паспорт является первичным документом для учета движения добытой руды. Его копии выдаются бригаде экскаваторщиков и службе ОТК для отгрузки руды.

Периодичность определения физико-механических и водных свойств пород по керну определяется геологической службой карьера.

Определение физико-механических и водных свойств пород по керну выполняется в лицензированных специализированных лабораториях.

На этапе эксплуатационной разведки выполнение геофизических исследований не предусматривается.

### **3.5.3 Доразведка и перспективы прироста запасов месторождения по участкам**

Согласно материалам Отчета об оценке минеральных ресурсов месторождения Южный Жаур (Центральный Казахстан), Мартин Питтук Корпоративный консультант, Марат Хакимжанов Консультант-геолог, SRK Consulting (Kazakhstan) Ltd KZ0408 Ноябрь 2017 год, компанией SRK Consulting были даны рекомендации по дальнейшим геологоразведочным работам на месторождении Южный Жаур.

Приняв во внимание все существующие доступные данные, SRK представило Заключение о Классификации Минеральных Ресурсов месторождения Южный Жаур по бортовому содержанию 0,0380% WO<sub>3</sub>. Таким образом, SRK задекларировало Предполагаемые Минеральные Ресурсы месторождения Южный Жаур в объеме 150 млн т. со средним содержанием 0,11% WO<sub>3</sub> и количеством металла 165 000 тыс. т WO<sub>3</sub>.

Рекомендации SRK: для дальнейшего развития проекта необходимо выполнить следующие работы на месторождении Южный Жаур и близлежащих участках:

- Провести бурение со сгущением сети на месторождении (Северный участок) с целью повышения уверенности и понимания строения участков месторождения с высокими содержаниями;
- Провести разведочное бурение на периферийных частях месторождения с целью увеличения ресурсов и увеличения уверенности в протяженности тел минерализации;
- Провести дополнительные заверочные работы на месторождении бурением пяти РС-скважин в объеме 1000 м;
- Провести детальную топографическую съемку месторождения с целью определения точного тоннажа материала; это крайне необходимо для получения Измеренных (Measured) и Выделенных (Indicated) Минеральных Ресурсов;
- Провести работы по бурению и проходке канав на близлежащих участках (Центральный, Юго-Западный, Восточный) с целью увеличения ресурсов на площади Южный Жаур в целом;
- Выполнить дополнительные работы по обогащению на крупных пробах с использованием современного оборудования, возможно, с опытной добычей.

Таблица 3.9

## Объем геологоразведочных работ рекомендуемые SRK

Участок	Назначение работ	Тип работ	Кол-во	Объем работ
Северный (разведанная часть м-ния на данный момент)	Заверочные работы	РС бурение	5	1 000
	Работы по доразведке в пределах возможного будущего карьера, сгущение сети до 60 × 60 м	Керновое и РС бурение	34	7 000
	Работы по доразведке на расширение месторождения, сеть 120 × 60 м	Керновое и РС бурение	28	8 400
Центральный	Поисковые работы по сети 120 × 120 м	Канавы	5	1 800
		Керновое и РС бурение	22	6 600
Юго-Западный	Поисковые работы по сети 120 × 120 м	Канавы	4	960
		Керновое и РС бурение	12	3 600
Восточный	Поисковые работы по сети 120 × 120 м	Канавы	4	960
		Керновое и РС бурение	9	2 700
Всего	Сгущение сети на Северном участке	Керновое и РС бурение	67	16 400
	Поисковые работы на Центральном, Юго-Западном и Восточном участках	Канавы	13	3 720
		Керновое и РС бурение	43	12 900

### 3.6 Технология ведения горных работ и параметры системы разработки

Месторождение отрабатывается карьером, вскрывается внутренним спиральным съездом. Общая длина съезда около 6800 м, ширина 27 м из

расчета двухполосного движения автосамосвалов грузоподъемностью 132 т, уклон 0,06-0,08%.

В период горнокапитальных работ рудные горизонты вскрывают временными съездами. Окисленные руды складированы в спецотвал. Система разработки принимается углубочная, с транспортировкой пород во внешние отвалы. Ширина предохранительных берм 8 м, углы заоткоски уступов на конец отработки изменяются от 55° до 65° в зависимости от крепости и устойчивости горных пород, слагающих борт. Высота добычного уступа рекомендуется 10 м, вскрышного - 15 м. Разработка ведется с помощью буровзрывных работ.

Генеральные углы откосов бортов карьера приняты 34-40°, близкие по значениям к углам бортов карьера аналога Северный Катпар (ТЭО 1992 г. СибцветметНИИпроект).

Основными факторами, влияющими на выбор системы разработки, являются:

- а) горно-геологические условия залегания полезного ископаемого и пород вскрыши;
- б) физико-механические свойства горных пород;
- в) заданная производительность карьера.

С учетом изложенного, настоящим проектом принимается транспортная система разработки с циклическим забойно-транспортным оборудованием и вывозкой вскрышных пород во внешние отвалы.

Погрузка горной массы осуществляется экскаваторами для добычи Hitachi EX 2600 с ковшом типа «обратная лопата» емкостью 15,0 м<sup>3</sup>, для производства вскрышных работ Hitachi EX 2600 с ковшом типа «прямая лопата» емкостью 15 м<sup>3</sup>.

Транспортирование вскрышных пород во внешние отвалы и руды из карьера до временного усреднительного склада производится автосамосвалами Hitachi EH 2000 грузоподъемностью 132 т. Для перевозки вскрыши - Hitachi EH 2000, грузоподъемностью 132 т.

При отработке карьера приняты следующие параметры системы разработки:

- высота уступа 15 м. При отработке руды уступы по 10 м для уменьшения значений потерь и разубоживания и в соответствии с параметрами применяемого оборудования, в дальнейшем, по мере отработки карьера уступы достигают высоты 15м.;
- углы рабочих уступов приняты 65°;
- ширина предохранительных берм принята 8 м исходя из условия механизированной очистки;
- минимальная ширина транспортных берм – 16,5 м;

Временные съезды двухстороннего движения закладываются шириной 27 м, продольный уклон – 80 %. Вскрытие уступов производится разрезными траншеями.

Конечная глубина карьера определена на основе утвержденных запасов. Система разработки принята транспортная: вскрышные породы перемещаются во внешние отвалы из карьера автомобильным транспортом.

### **Транспортная берма.**

Ширина транспортной бермы принята согласно:

- СНиП 2.05.07-91 «Промышленный транспорт» (далее: СНиП 2.05.07-91)

- «Нормами технического проектирования» (далее ВНТП-35-86.)

- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. (далее: «правила...»)

Бтр – берма транспортная.

Ширина проезжей части – 8,5 м (однополосная)

19 м (двух полосная) (ВНТП-35-86 таблица 22)

Ориентирующий породный вал – 4 м. (ВНТП-35-86 таблица 23)

Со стороны вышележащего уступа (ВНТП-35-86 таблица 24):

Площадки сбора осыпей – 0,5м;

Водоотводной канавы-лотка – 0,5м;

обочина – 0,5м;

Со стороны нижележащего уступа (ВНТП-35-86 таблица 24):

Полосы выветривания от края уступа – 1,0 м;

Обочина – 1,5 м («правила...» п.2017 не менее 0,5 диаметра колеса автомобиля максимальной грузоподъемности, эксплуатируемого в карьере.)

### **Минимальная транспортная берма (на нерабочем борту, однополосная)**

$$\text{Бтр}=0,5+0,5+0,5+8,5+1+4+1,5=16,5 \text{ м.}$$

### **Транспортная берма (двухполосная)**

$$\text{Бтр}=0,5+0,5+0,5+19+1+4+1,5=27,0 \text{ м.}$$

Расчет **минимальной ширины рабочей площадки** при погрузке пород в автосамосвалы производится по формуле:

$$\text{Шрп}=\text{Шпр}+\text{R}+\text{Oв}+\text{B}+\text{П}+\text{Oн}$$

Где:

Шпр-ширина транспортной полосы, 8.5м;

R- радиус поворота автосамосвала, 8,5м;

Oв- обочина со стороны вышележащего уступа, 0.5м;

Он- обочина со стороны нижележащего уступа, 1,5м;  
 П - Полосы выветривания от края уступа – 1,0 м;  
 В - Ориентирующий породный вал – 4 м.

$$\text{Шрп} = 8,5 + 8,5 + 0,5 + 4 + 1 + 1,5 = 24,0 \text{ м.}$$

### **Предохранительная берма.**

Во всех случаях ширина бермы должна обеспечивать ее механизированную очистку. В процессе эксплуатации параметры уступов и предохранительных берм уточняются в проекте по результатам исследований физико-механических свойств горных пород.

При погашении уступов, постановке их в предельное положение соблюдается общий угол откоса бортов карьера, установленный проектом.

Предохранительная берма служит для повышения устойчивости и уменьшения генерального угла откоса борта карьера, а также для предохранения расположенных ниже уступов от случайного падения кусков породы.

Согласно п.1904 ширина предохранительной бермы не менее 0,2 высоты уступа. Ширина бермы принята 8 метров для уменьшения угла заложения борта карьера и повышения его устойчивости.

Ширина предохранительной бермы — не менее величины, достаточной для размещения на берме оборудования очистке упавших кусков породы.

## **3.7 Вскрытие месторождения и горно-капитальные работы**

Вскрышные работы заключаются в снятии слоя вскрышных пород и перемещении его за пределы проектируемого контура карьера в отвалы, которые в последующем будут использованы при рекультивации (выполаживание бортов карьера).

Плодородный слой почвы (ПСП) складировается во временные отвалы и в дальнейшем должен использоваться для рекультивации карьера.

Вскрытие месторождения осуществляется наклонными траншеями по рудному телу 2, с общей спиральной трассой и выездами у юго-восточной границы карьера. Со строительством разрезной траншей на начальном этапе. По мере развития горных работ на горизонте проходят въездную траншею на следующий горизонт, при этом проходима траншея служит продолжением лежащей выше при наличии между частями траншеи горизонтальной площадки.

Далее система стационарных (в конечном борту) и «скользящих» съездов (в рабочей зоне карьера) формируется по мере постановки уступов в предельном положении в спиральную систему.

Положение въездных траншей при обработке карьера определено расположением отвалов пустых пород, календарного планирования по развитию работ для обеспечения планируемых объемов добычи руды.

Параметры транспортных берм определены по нормам технологического проектирования ВНТП 35-86.

В период горно-капитальных работ рудные горизонты вскрывают временными съездами. Объем ГКР составит 6 млн.м<sup>3</sup> горной массы.

Отвалы размещаются за пределами контура утвержденных запасов в южной и восточной сторонах от карьера в ложбинах и впадинах рельефа на безрудных участках. Скальный грунт можно использовать для отсыпки дорог и других сооружений.

Расположение отвалов относительно карьера, параметры, а также порядок формирования определены в соответствующих частях проекта и отражены в графической части.

### 3.7.1 Элементы системы разработки

Масштабы предстоящих работ по пустым породам и ПИ, их прочностные характеристики, обуславливают использование на выемочно-погрузочных работах экскаваторов Hitachi EX 2600-6 (прямая и обратная лопата) с вместимостью ковша 15 м.куб. на вскрышных и добычных работах.

Высоты вскрышных и добычных уступов, указанные выше, соответствуют нормам технологического проектирования для принятого горного и транспортного оборудования.

Ширина экскаваторной заходки при погрузке горной массы в автотранспорт определяется по выражению:

$$A_H = (1,5 \div 1,7)R_{ч.у.}, м$$

где  $R_{ч.у.}$  - радиус черпания на уровне стояния, для Hitachi EX 2600 – 16,6 м.

для Hitachi EX 2600  $A_H = 24,9 \div 28,22$  м, принимаем 27,5 м;

Полная ширина рабочей площадки (по данным Центрогипрошахта) при погрузке пород в автосамосвалы определяется по формуле:

$$Ш_{р.п.} = A + C + T + П_B + z, м$$

где А - ширину экскаваторной заходки, м;

С - безопасное расстояние от нижней бровки уступа до транспортной полосы, 1,5 м;

Т- ширина транспортной полосы, 8,5 м;

П<sub>В</sub> – расстояние от транспортной полосы до полосы безопасности, 1,5 м.

z - ширина полосы безопасности, 5 м

для Hitachi EX 2600  $Ш_{р.п.} = 27,5 + 1,5 + 8,5 + 1,5 + 5 = 44$  м

Минимальная ширина рабочей площадки на временно неактивном фронте вскрышного уступа может быть ограничена шириной полосы безопасности 10м или транспортной бермой 16,5м, отработка которого может быть организована тупиковым забоем при кольцевой подаче автосамосвалов под погрузку, и составлять 24,0м.

### **3.7.2 Техника и технология буровзрывных работ**

#### *Исходные данные для проектирования буровзрывных работ*

Производство взрывных работ и расчеты параметров предусматривается осуществлять по договору со специализированной организацией, имеющей лицензию на выполнение данного вида работ. На каждый взрыв будет составляться проект с необходимыми расчетами и согласованиями. Ниже приведены предварительные параметры БВР.

Добычу руды и удаление вскрышных пород предусматривается производить экскавацией после применения буровзрывных работ. Выемка рудной массы и вскрышных пород будет сопровождаться буровзрывными работами.

Подготовку объемов горных пород к выемке предусматривается осуществлять при помощи буровзрывных работ. Для рыхления будет использоваться скважинная отбойка горной массы.

#### *Параметры БВР и диаметр скважин*

Разработка месторождения будет вестись с предварительным рыхлением горной массы буровзрывным способом. На бурении взрывных скважин будет использоваться буровые установки KaishanKG-940-A, SmartROC (либо схожие по характеристикам допущенные к применению на территории РК).

В зависимости от горно-геологических условий, селективного взрывания «руда-порода», предусматривается применение диаметров скважин 90, 115, 125, 165 мм. Сетка скважин определяется для каждого блока, исходя из его параметров, типа ВВ, горно-геологических условий и пр. В зависимости от физико-механической характеристики горных пород возможно изменение глубины и сети скважин.

Необходимые параметры бурения и тип ВВ будут отражаться в Типовом проекте БВР на планируемый год. В настоящем проекте приведен пример расчета БВР.

Технические характеристики буровых станков KaishanKG-940-A, SmartROC приведены в таблицах 3.10-3.11.

Таблица 3.10

## Технические характеристики буровых станков KaishanKG-940-A

№ п/п	Наименование	Параметры
1	2	3
1	Диаметр бурения, мм	105-165
2	Оптимальная глубина бурения, м	25
3	Скорость передвижения, км/час	0,0-2,0
4	Скорость вращения, об/мин	0-100
5	Крутящий момент, Н.м.	3200
6	Максимальное усилие подачи, Н	22000
7	Ход подающего цилиндра, мм	3000
8	Преодолеваемый подъем, град.	30
9	Клиренс, мм	320
10	Масса, кг	65000
11	Габариты, мм	5400*2330*2020
12	Угол наклона стрелы, град	25-50

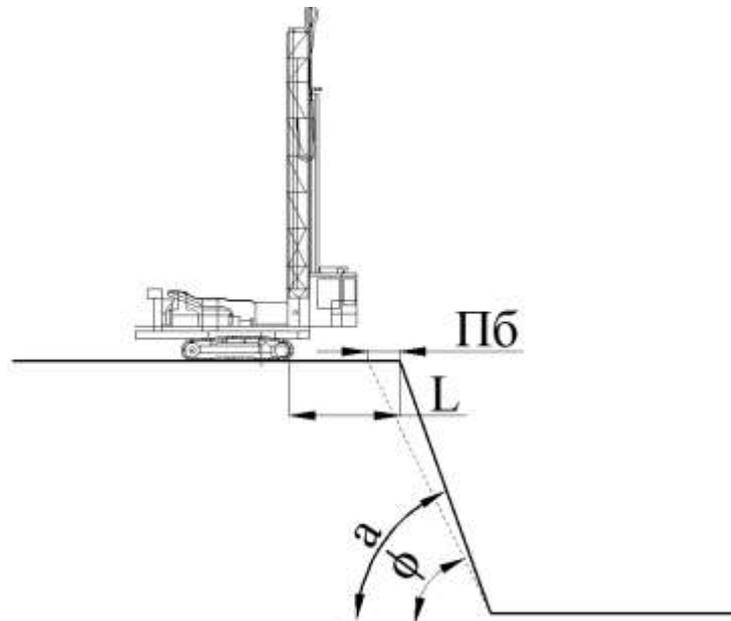
Таблица 3.11

## Технические характеристики буровых станков SmartROC

№ п/п	Наименование	Параметры
1	2	3
1	Метод бурения	С погружным пневмоударником,
2	Диаметр бурения, мм	105-203
3	Оптимальная глубина бурения, м	54
4	Длина станка, мм	5450
5	Высота мачты в рабочем положении, мм	11250
6	Ширина в рабочем положении, мм	2500
7	Колея между траками гусениц, мм	1840
8	Угол наклона стрелы, град	25-90

При максимальной высоте взрываемого уступа  $H=10\text{м}$ , угле откоса уступа в рабочем положении  $65^\circ$ , в предельном –  $55-65^\circ$ , ширина призмы возможного обрушения будет  $P_b = H \cdot (\text{ctg}\varphi - \text{ctg}\alpha) = 10 \cdot (0,57 - 0,46) = 1,1 \text{ м}$ . Согласно п.1735 Правил обеспечения промышленной безопасности буровой станок должен быть установлен на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа не менее  $L = 2 \text{ м}$  от бровки до

ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин должна быть перпендикулярна бровке уступа. Таким образом, расстояние от станка до бровки уступа принимается равным 2 м (см. рис. 3.7).



Ширина призмы возможного обрушения	$Пб$
Расстояние от станка до бровки уступа	$L$
Угол откоса уступа в рабочем положении	$a$
Угол откоса уступа в нерабочем (устойчивом) положении	$\phi$

Рис. 3.7 – Размещение бурового станка на уступе

Производство взрывных работ предусматривается осуществлять по договору со специализированной организацией, имеющей лицензию на выполнение данного вида работ.

В качестве ВВ возможно использование всех типов ВВ, разрешенных к применению на открытых горных работах и выпускаемых заводами РК.

На каждый массовый взрыв в блоке обязательно составляется техническая документация лицами, производящими эти работы (привлеченные организации или специалисты рудника) по результатам опытных взрывов производится уточнение параметров БВР.

При расчете технико-экономических показателей буровзрывных работ учитывалось применение гранулит Э.

Гранулит Э по взрывным характеристикам при зарядании скважин на карьере не уступает штатным заводским ВВ (граммонит 79/21). При этом стоимость его примерно в 2 раза ниже ВВ заводского изготовления. Однако, в связи с тем, что производство БВР на месторождении предполагается осуществлять подрядной организацией, в случае производственной необходимости, может быть использован иной тип ВВ. При этом не должно быть допущено нарушение требований безопасности и ухудшение проектных технико-экономических показателей.

Принимается короткозамедленное взрывание и диагональная схема коммутации зарядов, позволяющая сократить ширину развала пород, уменьшить фактическую величину линии наименьшего сопротивления зарядов смежных рядов скважин и, соответственно, улучшить дробление.

В качестве способа дробления негабаритов принимается разрушение механическим ударом с применением самоходных бутобоев.

С учетом уровня достоверности геологических материалов и горнотехнических условий отработки месторождения Южный Жаур для уточнения параметров буровзрывных работ необходимо провести серию опытных взрывов.

#### *Расчет параметров буровзрывных работ*

Степень дробления горных пород взрывом должна соответствовать мощности и параметрам применяемого выемочно-погрузочного и транспортного оборудования.

При установлении кондиций добываемых пород по крупности используются следующие связи между параметрами горно-транспортного оборудования и размерами кусков:

- для одноковшовых экскаваторов и погрузчиков:

$$C \leq 0,75 \cdot \sqrt[3]{E} \text{ , м,} \quad (3.1)$$

где  $C$  – максимальный допустимый линейный размер куска породы, м;  
 $E$  – емкость ковша выемочно-погрузочной машины, м<sup>3</sup>

- для транспортных сосудов:

$$C \leq 0,5 \cdot \sqrt[3]{Q} \text{ , м,} \quad (3.2)$$

где  $Q$  – емкость транспортного сосуда, м<sup>3</sup>

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

$$q_p = q_{\text{эт}} \cdot k_{\text{ВВ}} \cdot k_d \cdot q_{\text{дб}} \text{ ,} \quad (3.3)$$

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

$K_{\text{ВВ}}$  – коэффициент работоспособности ВВ применяемого гранулита Э по отношению к граммониту 79/21;

$k_d$  – поправочный коэффициент в зависимости от размера допустимого куска;

$q_{\text{аб}}$  – поправочный коэффициент в зависимости от диаметра бурения, отличающегося от 250 мм.

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

$$P=0,785d_{\text{скв}}^2 \rho_{\text{ВВ}} \cdot 10^3, \text{ кг/м}, \quad (3.4)$$

где  $\rho_{\text{ВВ}}$  – плотность заряжения ВВ в скважине, для гранулита Э, 1,11 кг/дм<sup>3</sup>,

Глубина перебура скважин:

$$L_{\text{пер}}= d_{\text{скв}} * X, \text{ м}, \quad (3.5)$$

где  $X$  – число диаметров скважин, принимаемое по таблице 29 Методических рекомендаций.

Глубина скважин:

$$L_{\text{скв}}= H+L_{\text{пер}}, \text{ м}, \quad (3.6)$$

Опыт и исследования показывают, что линия сопротивления по подошве ( $W_{\text{пр}}$ ) находится в функциональной зависимости от диаметра скважины ( $d_{\text{скв}}$ ). Для одинаковых типов ВВ, плотности заряжения и коэффициента сближения зарядов можно определить  $W_{\text{пр}}$  для разных диаметров скважин по формуле:

$$W_{\text{пр}}=K \cdot d_{\text{скв}}, \text{ м} \quad (3.7)$$

где  $K = 25 \div 30$  для трудно взрываемых пород,  $35 \div 40$  для пород средней взрываемости.

Согласно требований безопасности должно соблюдаться следующее условие:

$$W_{\text{бпп}}=H \text{ctg} \alpha + W_{\text{б}}, \text{ м} \quad (3.8)$$

где  $W_{\text{б}}$  допустимое расстояние скважин первого ряда от бровки уступа по условиям безопасности бурения составляет 2 м.

Расстояние между скважинами в ряду:

$$a=m \cdot W_{\text{пп}}, \text{ м}, \quad (3.9)$$

где  $m$  - коэффициент сближения скважин (меньшее значение для крупноблочных (трудновзрываемых) пород).

Вес скважинного заряда для первого ряда:

$$Q_1 = q_p H W_{\text{пл}} a, \text{ кг} \quad (3.10)$$

Вес скважинного заряда для второго ряда:

$$Q_2 = q_p H b a, \text{ кг} \quad (3.11)$$

где  $b$  – расстояние между рядами скважин;  $b = a$ .

Длина заряда в скважине

$$L_{\text{зар}} = Q/P, \text{ м} \quad (3.12)$$

Длина забойки для сплошных зарядов:

$$L_{\text{заб}} = L_{\text{скв}} - L_{\text{зар}}, \text{ м} \quad (3.13)$$

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

Для рудных уступов:

$$V_{\text{бл}} = 2 \cdot Q_{\text{сут.р}}, \text{ м}^3, \quad (3.14)$$

Для вскрышных уступов :

$$V_{\text{бл}} = 2 \cdot Q_{\text{сут.в}}, \text{ м}^3, \quad (3.15)$$

где  $Q_{\text{сут.р}}$ ,  $Q_{\text{сут.в}}$  – соответственно, эксплуатационная суточная производительность, соответственно, по руде и вскрыше.

Суммарная длина взрываемых блоков определяется по формуле:

$$L_{\text{бл}} = V_{\text{бл}} / (B_{\text{бл}} \cdot H), \text{ м} \quad (3.16)$$

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

$$B_{\text{бл}} = W_{\text{пл}} + b(n-1), \quad (3.17)$$

Количество скважин в ряду:

$$N = L_{\text{бл}} / a, \quad (3.18)$$

Общая длина скважин, необходимая для взрывания блоков:

$$\sum L_{\text{скв}} = N \cdot L_{\text{скв}}, \text{ м}, \quad (3.19)$$

Количество ВВ необходимого для взрывания блоков

$$Q_{\text{ВВ}} = V_{\text{бл}} \cdot q, \text{ кг}, \quad (3.20)$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$q_{\text{г.м}} = [W + b(n_p - 1)] h_y a / n_p L_c, \text{ м}^3/\text{м} \quad (3.21)$$

где  $W$  – линия сопротивления по подошве уступа, м;

$b$  – расстояние между рядами скважин, м;

$a$  – расстояние между скважинами в ряду, м;

$n_p$  – число рядов скважин;

$h_y$  – высота уступа, м;

$L_c$  – длина скважины, м.

Годовой объем бурения рассчитывается как отношение годового объема горной массы (м.куб/год) к выходу горной массы (м.куб/м).

Сводный расчет основных параметров БВР породам приведен в таблице 3.12.

Технико-экономические показатели (ТЭП) буровзрывных работ приведены в таблицах 3.13-3.15.

### Параметры буровзрывных работ

Наименование показателя	Ед. измер.	Параметры	Методические рекомендации
<i>Максимально допустимый линейный размер куска</i>			
Размер кондиционного куска	мм	500	Таблица 31
<i>Расчетный удельный расход ВВ</i>			
Удельный расход эталонного ВВ (граммонит 79/21)	кг/м <sup>3</sup>	0,67	Таблица 21
Коэффициент работоспособности ВВ по отношению к граммониту 79/21		1,13	Таблица 19
Поправочный коэффициент в зависимости от размера допустимого куска, отличающегося от 1000 мм		1,33	Таблица 23
Поправочный коэффициент в зависимости от диаметра бурения, отличающегося от 250 мм		0,93	Таблица 24
Поправочный коэффициент на высоту уступа		1,05	Таблица 22
Расчетный удельный расход ВВ	кг/м <sup>3</sup>	0,98	
<i>Вес заряда, размещаемого в 1 м скважины (вместимость)</i>			
Диаметр скважины	м	0,125	
Плотность ВВ	кг/м <sup>3</sup>	1,36	Таблица 28
Вес заряда, размещаемого в 1 м скважины (вместимость)	кг/м	16,7	
<i>Глубина перебура скважин</i>			
Принятое число диаметров скважин		10	Таблица 29
Расчетная длина перебура	м	1,25	
Принятая длина перебура	м	1,5	
<i>Глубина скважин</i>			
Высота уступа	м	10	
Глубина скважин	м	11,5	
<i>Линия наименьшего сопротивления (В.В. Ржевский)</i>			
Число диаметров скважин (К = 25÷30 для трудно взрывааемых пород, 35÷40 для пород средней взрываемости)		30	
Расчетная длина ЛНС	м	3,75	
<i>Линия наименьшего сопротивления (Требования безопасности)</i>			
Угол откоса рабочего уступа	град.	65	
ЛНС	м	5,6	
<i>Расстояние между скважинами в ряду</i>			
Коэффициент сближения скважин (для легко взрывааемых пород от 1,1 до 1,4; для пород средней крепости от 1 до 1,1; для трудно взрывааемых пород от 0,75 до 1)		0,75	Пункт 108
Расстояние между скважинами	м	3,0	
<i>Вес скважинного заряда</i>			
Вес скважинного заряда (1 ряд)	кг	166,4	
Вес скважинного заряда (2 ряд и последующие)	кг	88,5	
<i>Длина заряда/забойки</i>			
Длина заряда (1 ряд)	м	10,0	
Длина заряда (2 ряд и последующие)	м	5,3	
Длина забойки (1 ряд)	м	1,5	
Длина забойки (2 ряд и последующие)	м	6,2	
<i>Объем взрывааемой горной массы (объем блока)</i>			
Максимальная суточная производительность	м <sup>3</sup>	37149	
Период, необходимый для обеспечения бесперебойной работы выемочно-погрузочного оборудования	суток	2	
Объем блока	м <sup>3</sup>	74298	
<i>Суммарная длина взрывааемых блоков</i>			
Количество рядов	рядов	9	
Ширина взрывааемого блока	м	17,6	
<i>Количество скважин в ряду</i>			
Количество скважин в ряду	шт	82	
<i>Количество ВВ необходимого для взрывания блока</i>			
Количество ВВ необходимого для взрывания блока	кг	7341,7	
<i>Выход горной массы с 1 м скважины в блоке</i>			
Выход горной массы с 1 м скважины в блоке	м <sup>3</sup> /м	10,12	Пункт 87

Таблица 3.13

## Сводные показатели буровзрывных работ

Наименование	Ед. изм.	Всего	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6-7 год
			2025	2026	2027	2028	2029	2030-2031
Вскрышные породы	т/год	628 424 283	0	0	15 219 000	25 365 000	32 040 000	29 370 000
	м.куб/год	235 364 900	0	0	5 700 000	9 500 000	12 000 000	11 000 000
Годовой объем бурения	бм	23 257 401	0	0	563 241	938 735	1 185 771	1 086 957
Руда	т/год	145 880 100	0	0	1 000 000	2 000 000	4 000 000	4 000 000
	м.куб/год	54 636 730	0	0	374 532	749 064	1 498 127	1 498 127
Годовой объем бурения	бм	5 398 877	0	0	37 009	74 018	148 036	148 036
Расчетный рабочий парк (Вскрышные породы)	шт		0.00	0.00	2.84	4.74	5.99	5.49
Расчетный рабочий парк (Руда)	шт		0	0	0.19	0.37	0.75	0.75
Общий расчетный парк станков	шт		0.00	0.00	3.03	5.11	6.74	6.24
Общий инвентарный парк станков	шт		0.00	0.00	4.00	6.00	7.00	7.00

## Продолжение таблицы 3.13

Наименование	Ед. изм.	8-10 год	11-15 год	16-20 год	21-25 год	26-34 год	35 год
		2032-2034	2035-2039	2040-2044	2045-2049	2050-2058	2059
Вскрышные породы	т/год	26 700 000	24 030 000	18 690 000	16 020 000	10 680 000	9 345 000
	м.куб/год	10 000 000	9 000 000	7 000 000	6 000 000	4 000 000	3 500 000
Годовой объем бурения	бм	988 142	889 328	691 700	592 885	395 257	345 850
Руда	т/год	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000
	м.куб/год	1 498 127	1 498 127	1 498 127	1 498 127	1 498 127	1 498 127
Годовой объем бурения	бм	148 036	148 036	148 036	148 036	148 036	148 036
Расчетный рабочий парк (Вскрышные породы)	шт	4.99	4.49	3.49	2.99	2.00	1.75
Расчетный рабочий парк (Руда)	шт	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Общий расчетный парк станков	шт	5.74	5.24	4.24	3.74	2.75	2.50
Общий инвентарный парк станков	шт	6.00	6.00	5.00	4.00	3.00	3.00

Продолжение таблицы 3.13

Наименование	Ед. изм.	36 год	37 год	38 год	39 год	40 год
		2060	2061	2062	2063	2064
Вскрышные породы	т/год	8 010 000	5 340 000	2 670 000	1 335 000	440 283
	м.куб/год	3 000 000	2 000 000	1 000 000	500 000	164 900
Годовой объем бурения	бм	296 443	197 628	98 814	49 407	16 294
Руда	т/год	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	2 880 100
	м.куб/год	1 498 127	1 498 127	1 498 127	1 498 127	1 078 689
Годовой объем бурения	бм	148 036	148 036	148 036	148 036	106 590
Расчетный рабочий парк (Вскрышные породы)	шт	1.50	1.00	0.50	0.25	0.08
Расчетный рабочий парк (Руда)	шт	0.75	0.75	0.75	0.75	0.54
Общий расчетный рабочий парк станков	шт	2.25	1.75	1.25	1.00	0.62
Общий инвентарный парк станков	шт	3.00	2.00	2.00	1.00	1.00





### *Заоткоска уступов*

При подходе к предельному контуру карьера применять специальную технологию ведения буровзрывных работ, обеспечивающую сохранность берм и откосов уступов. Размер приконтурной зоны (учитывая показатели крепости пород месторождения) должен быть не менее 30 м (в соответствии с таблицей 34 Методических рекомендаций).

При заоткоске уступов в предельном положении поверхность откоса создаётся взрыванием удлинённых зарядов контурных скважин (экранирующая щель). Щель создаётся при подходе фронта рабочих уступов к предельному контуру на минимально допустимое расстояние. Дальнейшая отработка приконтурной ленты проводится после создания экрана с ограничением числа рядов технологических скважин во взрываемом блоке, массы заряда в них и в определенном направлении инициирования взрыва.

### *Расчет радиусов опасных зон*

Опасные зоны при взрывных работах рассчитаны в соответствии с Приложением 11 к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы». В проекте определены опасные зоны для людей, механизмов и сооружений от разлета осколков породы, от сейсмического эффекта, от действия ударной воздушной волны.

#### *Размеры опасных зон при взрывах по разлету кусков горной породы*

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

$$r_{\text{разл}} = 1250 n_{\text{зап}} * \sqrt{\frac{f*d}{(1+\eta)*a}}; \text{ м} \quad (3.22)$$

Где:

$r_{\text{разл}}$  - опасное расстояние, опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов, рассчитанных на разрыхляющее (дробящее) действие, м;

$n_{\text{зап}}$  - коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом, равен отношению длины заряда к глубине скважины;

$f$  - коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М. Протоdjяконова;

$d$  - диаметр взрываваемой скважины, м;

$\eta$  - коэффициент заполнения скважины забойкой, равен отношению длины забойки к глубине скважины;

$a$  - расстояние между скважинами или рядами, м

$$r_{\text{разл}} = 1250 \cdot 0,46 \cdot \sqrt{\frac{15 \cdot 0,125}{(1+0,25) \cdot 3}} = 406 \text{ м.}$$

Расчетное безопасное расстояние по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов, рассчитанных на разрыхляющее (дробящее) действие, равно 406 м, в соответствии с п.п. 1.1. п. 5 Приложения 11 к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы» радиус опасной зоны округляется до 450 м.

Радиус опасной зоны ( $r_p$ ) для механизмов по разлету кусков определен по величине условной величины сопротивления по подошве, которая рассчитана по формуле:

$$W_{\text{усл}} = 0,7 \cdot W_{\text{max}} \quad (3.23)$$

Где:  $W_{\text{max}}$  – максимальная величина сопротивления по подошве, 2,68 м.

$$W_{\text{усл}} = 0,7 \cdot 3,75 \sim 2,6 \text{ м.}$$

В соответствии с данными треста Союзвзрывпром (таблица 3.16) радиус опасной зоны при взрыве по разлёту кусков принимается равным 300 м для людей и 150 м для механизмов как при взрыве рудного блока, так и при взрыве породного блока.

Таблица 3.16

Размеры опасных зон при взрывах по разлёту кусков

Радиус опасной зоны $r_p$ , м	Условная линия сопротивления по подошве, $W_{\text{усл}}$ , м									
	1.5	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	15.0	20.0	25.0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
для людей	200	200	300	300	400	500	500	600	700	800
для механизмов	100	100	150	150	200	250	250	300	700	800

*Размеры опасных зон по действию ударной воздушной волны (УВВ) при взрывах*

Радиус зоны, безопасной по действию воздушной волны на человека определен по формуле:

$$r_{\text{з}} = 15 \cdot \sqrt[3]{Q} = 291,45 \quad (3.24)$$

Где:  $Q$  – количество одновременно взрываемого ВВ = 7341,7 кг  
Принимаем 300 м.

Радиус опасного воздействия на здания и сооружения воздушной ударной волны при полном отсутствии повреждений определен по формуле:

$$r_{\text{в.з.о.}} = K_g \sqrt{Q_{\text{з.о.}}}, \text{ м} \quad (3.25)$$

Где:  $K_g$  – коэффициент, учитывающий расположение зарядов относительно открытых поверхностей ( $K_g=10-15$ ).

Принимаем  $K_g = 10$ .

Принимаем 900 м.

#### *Размеры опасных зон по сейсмическому воздействию*

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

$$r_c = K_r * K_c * a * \sqrt[3]{Q}, \text{ м} = 233 \text{ м} \quad (3.26)$$

Принимаем 250 м.

Где:

$r_c$  - расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения), м;

$K_r$  - коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания;

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

$a$  - коэффициент, зависящий от условий взрывания;

$Q$  - масса одновременно взрывающегося заряда, кг.

$K_r = 8$ ;

$K_c = 1,5$ ;

$a = 1$ .

Принятые безопасные расстояния при проведении взрывных работ приведены в таблице 3.17:

Таблица 3.17

Принятые безопасные расстояния при проведении взрывных работ

Наименование	Значение, м
По разлету кусков горной породы	
- для людей	450
- для механизмов	150
Действию воздушной ударной волны	
на человека	300
на здания и сооружения	900
По сейсмическому воздействию	250

### 3.8 Вскрышные работы

Вскрышные работы заключаются в снятии слоя вскрышных пород и перемещении его за пределы проектируемого контура карьера в отвалы, имеющие целью подготовку полезного ископаемого для добычи.

Плодородный слой почвы (ПСП) складировается во временные отвалы №№ 1, 2 и в дальнейшем должен использоваться для рекультивации карьера. Объем вскрышных пород на конец отработки карьера составляет 235 364,9 тыс. м<sup>3</sup>.

Отвалы размещаются за пределами контура утвержденных запасов. Скальный грунт можно использовать для отсыпки дорог и других сооружений. Глины и суглинки допускается складировать во временные дамбы с целью устройства противофильтрационных экранов при строительстве гидротехнических сооружений.

Расположение отвалов относительно карьера, параметры, а также порядок формирования определены в соответствующих частях проекта и отражены в графической части.

### 3.9 Добычные работы

Руда отгружается послойно по 10 м экскаватором Hitachi EX 2600 с обратной лопатой с емкостью ковша 15 м<sup>3</sup> в карьерные автосамосвалы Hitachi EN 2000 с объемом кузова 78 м<sup>3</sup>. Добычные работы для минимизации потерь и разубоживания следует преимущественно проводить в светлое время суток. Ширина рабочих площадок при автомобильном транспорте приведена на чертеже ППР-8 (Граф. Прил№8 – Элементы системы разработки). Добытое полезное ископаемое транспортируется автосамосвалами к временному усреднительному складу, где взвешивается на автомобильных весах и после усреднения и погрузки направляется на переработку.

Для планирования рабочих площадок и временных автодорог в карьере используется колесный погрузчик Hitachi LX 300 и автогрейдер Hitachi D120, а на породных отвалах - бульдозер Komatsu D155A.

### 3.10 Режим работы карьера. Нормы рабочего времени

Режим горных работ, в соответствии с заданием на проектирование, принимается круглогодичный с непрерывной рабочей неделей, круглосуточный с продолжительностью смены 11 часов, с вахтовой организацией труда. При этом были соблюдены требования Трудового кодекса РК, касающиеся принятого вахтового режима работы. Нормы рабочего времени приведены в таблице 3.18.

Таблица 3.18

## Нормы рабочего времени

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
Количество дней в течение года	сутки	360
Количество рабочих дней в неделе	сутки	7
Количество вахт в течение месяца	вахта	2
Количество рабочих смен в течение суток:	смена	2
на вскрышных работах	смена	2
на добычных работах	смена	1
Продолжительность смены	час	11

## 3.11 Погрузочные работы

Исходя из годовых объемов горных работ, в карьере на вскрышных работах используются экскаваторы Hitachi EX 2600 прямая лопата с емкостью ковша 15 м<sup>3</sup>, на добычных работах - экскаватор Hitachi EX 2600 обратная лопата с емкостью ковша 15 м<sup>3</sup>.

Производительность экскаваторов по руде и вскрыше определена по нормам технологического проектирования, единым нормам выработки и приведена в таблицах 3.19, 3.20.

Таблица 3.19

## Расчет производительности экскаваторов

№ПП	Наименование	Ед.изм	Вскрыша	Добыча	
			Hitachi EX2600-6	Hitachi EX2600-6	
1	Вместимость ковша экскаватора,	Е	м <sup>3</sup>	15.0	15.0
2	Паспортная длительность рабочего цикла экскаватора,	T <sub>ц.п.</sub>	с	30	30
3	Коэффициент наполнения ковша	K <sub>н.к.</sub>	-	0.8	0.8
4	Коэффициент разрыхления породы в ковше	K <sub>р.к.</sub>	-	1.45	1.45
5	Коэффициент влияния технологии выемки.	K <sub>т.в.</sub>	-	0.95	0.95
6	Коэффициент, учитывающий несоответствие между расчетными и фактическими показателями	η <sub>п</sub>	-	0.97	0.97
7	Коэффициент,	K <sub>пот</sub>	-	0.98	0.98

	учитывающий потери экскавируемой породы,;				
8	Коэффициент управления,.	$K_y$ -	-	0.95	0.95
9	Продолжительность смены;	$T_c$ -	час	11	11
10	Коэффициент использования экскаватора на основной работе,	$K_{и.р}$ -		0.75	0.75
11	Коэффициент влияния климатических условий.	$K_{к.л.}$ -	-	0.9	0.9
12	Кколичество рабочих смен экскаватора по нормативам при двухсменной работе и непрерывной неделе в году	$N_p$	смен	720	360
13	Паспортная производительность	$Q_n$	м <sup>3</sup> /ч	1800	1800
14	Техническая производительность	$Q_{тн}$	м <sup>3</sup> /ч	943.45	943.45
15	Эффективная производительность экскаватора	$Q_{эф}$	м <sup>3</sup> /ч	852.00	852.00
16	Сменная эксплуатационная производительность	$Q_{эс}$	м <sup>3</sup> /см	6326	6326
<b>17</b>	<b>Годовая эксплуатационная производительность</b>	<b><math>Q_{эг}</math></b>	<b>м<sup>3</sup>/год</b>	<b>4 554 720</b>	<b>2 277 360</b>
18	Годовой объем работ в год	A	тыс.м <sup>3</sup>	12 000	1 560
19	Расчетный парк		шт	2.63	0.69
<b>20</b>	<b>Инвентарный парк</b>		<b>шт</b>	<b>4.00</b>	

Таблица 3.20

## Производительность экскаваторов

Экскаватор	Породы	Производительность		
		в смену, м <sup>3</sup>	в сутки, м <sup>3</sup>	в год, тыс. м <sup>3</sup>
Hitachi EX 2600, прямая лопата с емкостью ковша 15 м <sup>3</sup>	вскрыша	6326	12652	4554,7
Hitachi EX 2600, обратная лопата с емкостью ковша 15 м <sup>3</sup>	руда	6326	6326	2277,4

Годовые объемы работ и необходимое количество погрузочного оборудования приведены в таблице 3.21.

Длина фронта работ экскаваторов определена по нормам технологического проектирования и составляет не менее 400 м. Число рабочих смен экскаваторов – 360 и 720 соответственно.

Для зачистки рабочих площадок, планировки подъездов в карьере, переброски оборудования с уступа на уступ и прочих работ будет использован гусеничный бульдозер Komatsu D155A.

Таблица 3.21

## Объемы погрузочных работ для экскаваторов

Наименование	Единица измерения	Количество
Годовой объем горной массы	тыс. м <sup>3</sup>	13559,6
Количество экскаваторов прямая лопата, ёмкостью ковша 15 м <sup>3</sup>	шт.	3
Количество экскаваторов обратная лопата, ёмкостью ковша 15 м <sup>3</sup>	шт.	1
Суммарная ёмкость ковшей	м <sup>3</sup>	60,0
Годовая производительность экскаваторов на 1м <sup>3</sup> ёмкости ковша	тыс. м <sup>3</sup>	226,0

### 3.12 Карьерный транспорт

В качестве транспортного средства в настоящем проекте приняты автосамосвалы Hitachi EH 2000 с объемом кузова 78 м<sup>3</sup> для перевозки вскрыши и транспортировки руды. Расчет потребного количества автосамосвалов приведен ниже.

Для обеспечения кратчайшего расстояния перевозок, безопасности движения и требуемой производительности карьера предусмотрено устройство автомобильных дорог до места временного усреднительного склада, отвалов пустой породы.

Расстояние транспортировки горной массы от проектируемого карьера (от центра карьерной площади) до:

- временного усреднительный склад. – 3500 м;
- Внешние отвалы – 4000 м;

1. Выбор типа автосамосвала осуществляется в соответствии с требованием:

$$V_{ak} = (5 \div 10)E, \text{ м}^3 \quad (1.1)$$

где  $V_{ak}$  -геометрический объем кузова автосамосвала, м<sup>3</sup>

$E$  - заданная вместимость ковша выемочно-погрузочного оборудования, м<sup>3</sup>.

2. Масса породы в ковше экскаватора:

$$q_p = E \frac{k_H}{k_p} \gamma, \quad (1.2)$$

где  $k_H$  - коэффициент наполнения ковша выемочно-погрузочной машины, (0.8);

$k_p$  - коэффициент разрыхления породы в ковше 1,45;

$\gamma$  - плотность породы в целике изменяется в зависимости от типа пород (для вскрыши – 2,63, для руды–2,63).

3. Число ковшей, необходимых для загрузки кузова автосамосвала по его грузоподъемности рассчитывается с округлением до ближайшего целого.

$$n_k = \frac{Q}{q_p}, \quad (1.3)$$

где  $Q$  - грузоподъемность автосамосвала по технической характеристике.

Исходя из того, что для каждого типа пород масса в ковше различная, соответственно и число ковшей необходимых для погрузки автосамосвала неодинаково.

4. Масса породы, загружаемой экскаватором в кузов автосамосвала.

Так как число ковшей и установленная масса руды различны, то соответственно и масса руды загружаемая экскаватором в кузов автосамосвала будет отличаться, в зависимости от плотности загружаемого руды или вскрыши.

$$Q_p = n_k * q_p, m \quad (1.4)$$

5. Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала находится по формуле

$$K_{ep} = \frac{Q_p}{Q} \quad (1.5)$$

6. Объем в ковше выемочно-погрузочной машины:

$$V_p = E * k_{ep} * k_y, m^3 \quad (1.6)$$

где  $k_y$  - коэффициент уплотнения, учитывающий уплотнение разрыхленной руды при погрузки ее в автосамосвал ( $k_y=0,8$ ).

7. Объем загружаемой экскаватором в кузов автосамосвала.

$$V_a = V_p * n_k, m^3 \quad (1.7)$$

8. Коэффициент использования емкости кузова автосамосвала.

$$k_e = \frac{V_a}{V_k}, \quad (1.8)$$

где  $V_k$  - емкость кузова автосамосвала по технической характеристике, 78,0 м<sup>3</sup>.

Таблица 3.22

**Сводная таблица расчета определение коэффициентов использования  
грузоподъемности и емкости кузова автосамосвала**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Условное обозначение и формула расчета</b>	<b>Ед.изм</b>	<b>Добыча</b>	<b>Вскрыша</b>
<b>ПП</b>					
1	Тип применяемого экскаватора			Hitachi EX 2600	Hitachi EX 2600
2	Заданная вместимость ковша	E	м <sup>3</sup>	15	15
3	Марка а/с			Hitachi EH 2000	Hitachi EH 2000
4	Грузоподъемность автосамосвала	Q	т	132	132
5	Объем кузова автосамосвала	V <sub>к</sub>	м <sup>3</sup>	78	78
6	Коэффициент наполнения ковша выемочно-погрузочной машины	k <sub>н</sub>		0.8	0.8
7	Коэффициент разрыхления породы в ковше	k <sub>р</sub> -		1.45	1.45
8	Плотность породы в целике	γ		2.63	2.63
10	Коэффициент уплотнения, учитывающий уплотнение разрыхленной руды при погрузке ее в автосамосвал	k <sub>у</sub>		0.8	0.8
11	Масса породы в ковше экскаватора:		т	21.77	21.77
12	Число ковшей, необходимых для загрузки кузова автосамосвала	n <sub>к</sub>	шт	6.0	6.0
13	Масса породы, загружаемой экскаватором в кузов автосамосвала		т	130.62	130.62
14	Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала	K <sub>гр</sub>		0.99	0.99
15	Объем в ковше выемочно-погрузочной машины	V <sub>р</sub>	м <sup>3</sup>	11.87	11.87
16	Объем горной массы, загружаемой экскаватором в кузов автосамосвала	V <sub>а</sub>	м <sup>3</sup>	71.25	71.25
17	Коэффициент использования емкости кузова автосамосвала	k <sub>е</sub>		0.91	0.91

## Нахождение времени рейса и производительности автосамосвала

Расчет времени движения автосамосвала:

$$T_p = t_{\text{пог}} + t_{\text{дв}} + t_p + t_m \quad (2.1)$$

$t_m$ - время манёвра, мин.;  $t_m = 1,0$  мин.

$t_p$ - время разгрузки автосамосвала, 0,5 мин.

$T_{\text{пог}}$ - время погрузки автосамосвала, мин.

$T_{\text{дв}}$ - время движение автосамосвала, мин.

Определяется время погрузки автосамосвала

$$t_{\text{пог}} = \frac{n_k * t_{\text{ц}}}{60}, \quad \text{мин} \quad (2.2)$$

где  $n_k$  - целое число ковшей, погружаемых в автосамосвал;

$t_{\text{ц}}$  - время цикла экскаватора.

$t_{\text{дв}}$ - время движения самосвала с грузом и порожняком.

$$t_{\text{дв}} = t_{\text{дв.гр.}} + t_{\text{дв.пор}}$$

$$t_{\text{дв.гр.}} = 60 * L / V_{\text{гр}}$$

$$t_{\text{дв.пор}} = 60 * L / V_{\text{пор}}$$

$V_{\text{гр}}$  и  $V_{\text{пор}}$ - соответственно скорости движения груженого (24 км/ч) и порожнего (30 км/ч) транспорта.

Устанавливается сменная эксплуатационная производительность автосамосвала:

$$Q_{\text{т.см}} = QK_v \frac{T_{\text{см}}}{T_p} \times K_v, \text{ м}^3 / \text{см}. \quad (2.3)$$

где  $Q$ —объем кузова автосамосвала, м<sup>3</sup>;

$T_{\text{см}}$  - длительность смены, мин;

$K_v$  - коэффициент использования сменного времени, 0,7.

*Расчет рабочего и инвентарного парка автосамосвалов*

Определяется рабочий парк автомашин для обеспечения заданного грузооборота:

$$N_p = \frac{f * W_k}{Q_{\text{см}} * m}, \quad \text{шт} \quad (2.4)$$

где  $f$  - коэффициент неравномерности работы карьера 1,1;

$W_k$  - годовой грузооборот карьера, т;

$n$  - число смен в год.

$$N_{\text{ин}} = \frac{N_p}{G_T}, \quad \text{шт} \quad (2.5)$$

где  $G_T$  - коэффициент готовности автопарка, величина которого зависит от организации ремонта машин и обеспеченности запасными частями ( $G_T = 0,7$ ).

Результаты расчетов производительности и парков автосамосвалов, задействованных на транспортировке вскрышных пород и руды приведены в таблице 3.23

Таблица 3.23

## Результаты расчетов производительности парков автосамосвалов

№	Наименование	Условное обозначение и формула расчета	ед.изм	Добыча	Вскрыша
III					
1	Тип применяемого экскаватора			Hitachi EX 2600	Hitachi EX 2600
2	Время 1 цикла	$t_{ц}$	сек	30	30
3	Заданная вместимость ковша	E	м <sup>3</sup>	15	15
4	Марка а/с			Hitachi EH 2000	Hitachi EH 2000
5	Объем кузова автосамосвала	$V_k$	м <sup>3</sup>	78	78
6	Коэффициент использования емкости кузова автосамосвала	$k_e$		0.91	0.91
7	Расстояние транспортировки	L	км	3.5	4.0
8	Коэффициент использования сменного времени	$K_B$		0.7	0.7
9	Скорость движения груженого автосамосвала	$V_{гр}$	км/ч	24	24
10	Скорость движения пустого автосамосвала	$V_{пор}$	км/ч	30	30
11	Время манёвра	$t_m$	мин	1.0	1.0
12	Время разгрузки автосамосвала	$t_p$	мин	0.5	0.5
13	Время погрузки	$t_{пог}$	мин	3.0	3.0
14	Время движения груженого автосамосвала	$t_{дв.гр}$	мин	8.75	10
15	Время движения пустого автосамосвала	$t_{дв.пор}$	мин	7.0	8.0
16	Время движения автосамосвала	$t_{дв}$	мин	15.75	18
17	Время рейса автосамосвала	$T_p$	мин	20.25	22.50
18	<b>Сменная эксплуатационная производительность</b>	<b><math>Q_{т.см}</math></b>	<b>м<sup>3</sup>/см</b>	<b>1625.5</b>	<b>1462.9</b>
19	Коэффициент неравномерности работы	f		1.1	1.1

	карьера				
20	Годовой грузооборот карьера	$W_k$	$m^3$	1 560 000	12 000 000
21	Число смен в год	n	см	720	720
22	Коэффициент готовности автопарка	$G_T$		0.7	0.7
23	Рабочий расчетный парк автомашин	$N_p$	шт	1.5	12.5
24	Количество рейсов с смену			21	19
25	Инвентарный парк автомобилей	$N_{и}$	шт	2	16
26	Итого		шт	2	16

### 3.13 Отвалообразование. Технология отвалообразования

При разработке месторождения Южный Жаур проектом предусмотрено использование в качестве технологического автотранспорта автосамосвалов марки Hitachi EH 2000 для пород вскрыши и руды. Транспортировка руды будет осуществляться на временный усреднительный рудный склад. Плодородный слой будет складироваться на складах ПРС всего будет 2 шт., так же туда будет складирован ПРС породного отвала, Складирование вскрышных пород будет осуществляться во внешний породный отвал, расположенный на восточнее от карьера. Породы будут складированы в 4 яруса, высотой по 15м каждый.

Общий объем транспортировки вскрышных пород в период разработки карьера составит 235 364.9 тыс.м<sup>3</sup>. При этом часть пород будет использовано для ремонта технологических автодорог. Средний годовой объем пород, складированных в отвал, составит – 7000 тыс.м<sup>3</sup>., максимальный - 12000 тыс.м<sup>3</sup>. Объемы вскрыши по годам указаны в календарном плане.

Площади, лишенные залежей полезных ископаемых, где могут быть размещены отвалы пустых пород и так же объекты производственного и жилищно-гражданского назначения, находятся в 1-2 км к югу и на восток от месторождения.

Размещение отвалов показано в графической части плана горных работ.

При данных объемах складирования пород в отвал, а также вследствие применения автомобильного транспорта целесообразно принять бульдозерную технологию отвалообразования.

#### 3.13.1 Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте

Максимальный объем пород, размещаемых во внешние отвалы составит: Отвал пустых пород - 235 364.9 тыс. м<sup>3</sup>, отвал ПРС с площади карьера - 154.5 тыс. м<sup>3</sup>, отвал ПРС с площади отвала пустых пород – 523.0 тыс. м<sup>3</sup>.

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

$$S_0 = \frac{W \times K_p}{h \times K_0}, \text{ м}^3 \quad (3.1)$$

где  $W$  - объем пород, подлежащих размещению в отвале м<sup>3</sup>;

$K_p$  – коэффициент разрыхления пород в отвале, 1,2;

$h$  – высота отвала, м;

$K_0$  – коэффициент учитывающий откосы и неравномерность заполнения площади, 0,9.

Продолжительность разгрузки и маневрирования автосамосвалов на отвале определяется по формуле:

$$T_p = t_p + t_{\text{пер}} + \frac{(3 \div 4)R}{V}, \text{ мин} \quad (3.2)$$

где  $t_p$  – продолжительность разгрузки автосамосвала, 240 с;

$t_{\text{пер}}$  – продолжительность переключения передач, 6 с;

$R$  – радиус поворота автомашины при маневрировании, 14 м;

$V$  – скорость движения автомашины при маневрировании, 1,5 м/с;

$$T_p = 240 + 6 + \frac{4 \times 14}{1,5} = 283$$

Число автосамосвалов разгружающихся на отвале в течение часа:

$$N_0 = \frac{\Pi_{\text{кч}} \times K_{\text{пер}}}{Q_{\Pi}}, \text{ шт.} \quad (3.3)$$

где  $\Pi_{\text{кч}}$  – средняя часовая производительность карьера по вскрыше, 2677 м<sup>3</sup>;

$K_{\text{пер}}$  – коэффициент неравномерности работы карьера по вскрыше, 1,1

$$N_0 = \frac{2677 \times 1,1}{78} = 38$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов:

(3.4)

$$N_{ao} = 38 / \frac{283}{60} = 7$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов – 7 шт.

Длина фронта разгрузки

$$L_p = N_{\text{ав}} \times l_n, \text{ м} \quad (3.5)$$

где  $l_n$  – ширина полосы по фронту, занимаемая одним автосамосвалом, 4 м.

$$L_p = 7 \times 4 = 28$$

Число участков, находящихся в планировке:

$$N_{\text{уп}} = N_{\text{ур}} = 1 \text{ шт.} \quad (3.6)$$

Число резервных участков: (3.7)

$$N_{\text{урез}} = T_{\text{ур}} \times (0,5 \div 1) = 1 \text{ шт.}$$

Общее число участков:

$$N_y = N_{\text{уп}} + N_{\text{ур}} + N_{\text{урез}} = 1 + 1 + 1 = 3 \text{ шт.} \quad (3.8)$$

Общая длина отвального фронта:

$$L_0 = 3 \times l_p, \text{ м} \quad (3.9)$$

$$L_0 = 3 \times 28 = 84, \text{ м.}$$

Объем, площадь отвала пустых пород, длина фронта разгрузки автосамосвалов рассчитаны согласно утвержденным в Республике Казахстан Нормам технологического проектирования предприятий, ведущих разработку месторождений открытым способом.

Показатели работы по отвальному хозяйству на отвалах пустых пород и складах ПРС приведены в таблице 3.22. и 3.23

Таблица 3.24

Показатели работы отвального хозяйства

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели по отвалу пустых пород
1	2	3	4
1	Потребная емкость отвала пустых пород	тыс.м <sup>3</sup>	235 364.9
2	Коэффициент разрыхления пород в отвале	-	1.2
3	Геометрическая емкость отвала пустых пород	тыс. м <sup>3</sup>	282 438
4	Высота отвала	м	60
5	Количество ярусов отвала	шт.	4
6	Высота первого яруса отвала	м	15
7	Высота второго и последующих ярусов отвала	м	15
8	Ширина въезда на отвал	м	27
9	Площадь отвала	м	5 230 331
10	Угол естественного откоса	град	34
11	Тип применяемого бульдозера		Komatsu D155A
12	Мощность двигателя	кВт	302
13	Число рабочих смен в году	смен	720
14	Расчетное количество бульдозеров	шт.	2

Таблица 3.25

## Показатели работы складов ПРС

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели по отвалам ПРС	
			отвал 1	отвал 2
1	2	3	4	5
1	Потребная емкость отвала ПРС	тыс. м <sup>3</sup>	154.5	523.0
2	Коэффициент разрыхления пород в отвале	-	1.2	1.2
3	Геометрическая емкость отвала ПРС	тыс. м <sup>3</sup>	185.4	627.6
4	Высота отвала	м	5	5
5	Количество ярусов отвала	шт.	1	1
8	Ширина въезда на отвал	м	27	15
9	Площадь отвала	м	41 200	139 467
10	Угол естественного откоса	град	34	34
11	Тип применяемого бульдозера		Komatsu D155A	
12	Мощность двигателя	кВт	302	
13	Число рабочих смен в году	смен	720	720
14	Расчетное количество бульдозеров	шт.	1	

Объем отсыпки ПРС ежегодно составит 85 тыс.м<sup>3</sup> в течении первых восьми лет с момента начала добычных работ.

Таблица 3.26

## Расчет производительности бульдозера Komatsu D155A

## при перемещении грунта на отвале

Наименование	Усл. обознач.	Ед. измер.	Показатели
Сменная производительность $Q_{\text{смен.п.}}=(3600*N*g*a*K_B*K_{\text{ук}})/(T_{\text{н}}+T_{\text{п}}+(l_{\text{г}}/v_{\text{г}})+(l_{\text{п}}/v_{\text{п}}))$ где:	Qсмен	м <sup>3</sup> /см.	9 955.9
продолжительность смены;	N	час	11
объем грунта в плотном состоянии , перемещаемый бульдозером;	g	м <sup>3</sup>	4.8
коэффициент, учитывающий потери грунта в процессе перемещения;	a	-	0.95
коэффициент использования во времени;	K <sub>b</sub>	-	0.8
коэффициент, учитывающий влияние уклона;	K <sub>укл</sub>	-	1
продолжительность набора грунта;	T <sub>н</sub>	сек.	9
время, затраченное на переключение скоростей;	T <sub>п</sub>	сек.	3
расчетное расстояние перемещения грунта;	l <sub>г</sub>	м.	70
тоже при движении порожняком;	l <sub>п</sub>	м.	70
скорость при движении с грузом;	v <sub>г</sub>	м/мин	42
тоже при движении порожняком;	v <sub>п</sub>	м/мин	83
Суточная производительность $Q_{\text{сут}}=Q_{\text{смен}}*n$ , где: n - число смен в сутки.	Q <sub>сут</sub>	м <sup>3</sup> /сут.	19 911.8
	n	шт.	2
Годовая производительность $Q_{\text{год}}=Q_{\text{сут}}*T_{\text{год}}*K_{\text{кл}}$ ,	Q <sub>год</sub>	тыс.м <sup>3</sup>	6 299.1
где;годовое время работы ;	T <sub>год</sub>	сут.	333
$T_{\text{год}}=T_{\text{к}}-T_{\text{рем}}-T_{\text{кл}}-T_{\text{пер}}$ календарное время работы карьера;	T <sub>к</sub>	сут.	360
время простоя в ремонтах;	T <sub>рем</sub>	сут.	10
время простоя по метеоусловиям;	T <sub>кл</sub>	сут.	7
время на технологические перегоны; коэфф.,	T <sub>пер</sub>	сут.	10
учитывающий климат.	K <sub>кл</sub>	-	0.95

Исходя из сменной производительности бульдозера и необходимого объема вскрышных и добычных работ в год согласно, календарного плана принимаем 3 бульдозера Komatsu D155A.

Технологическая схема  
Автомобильно-бульдозерного отвалообразования

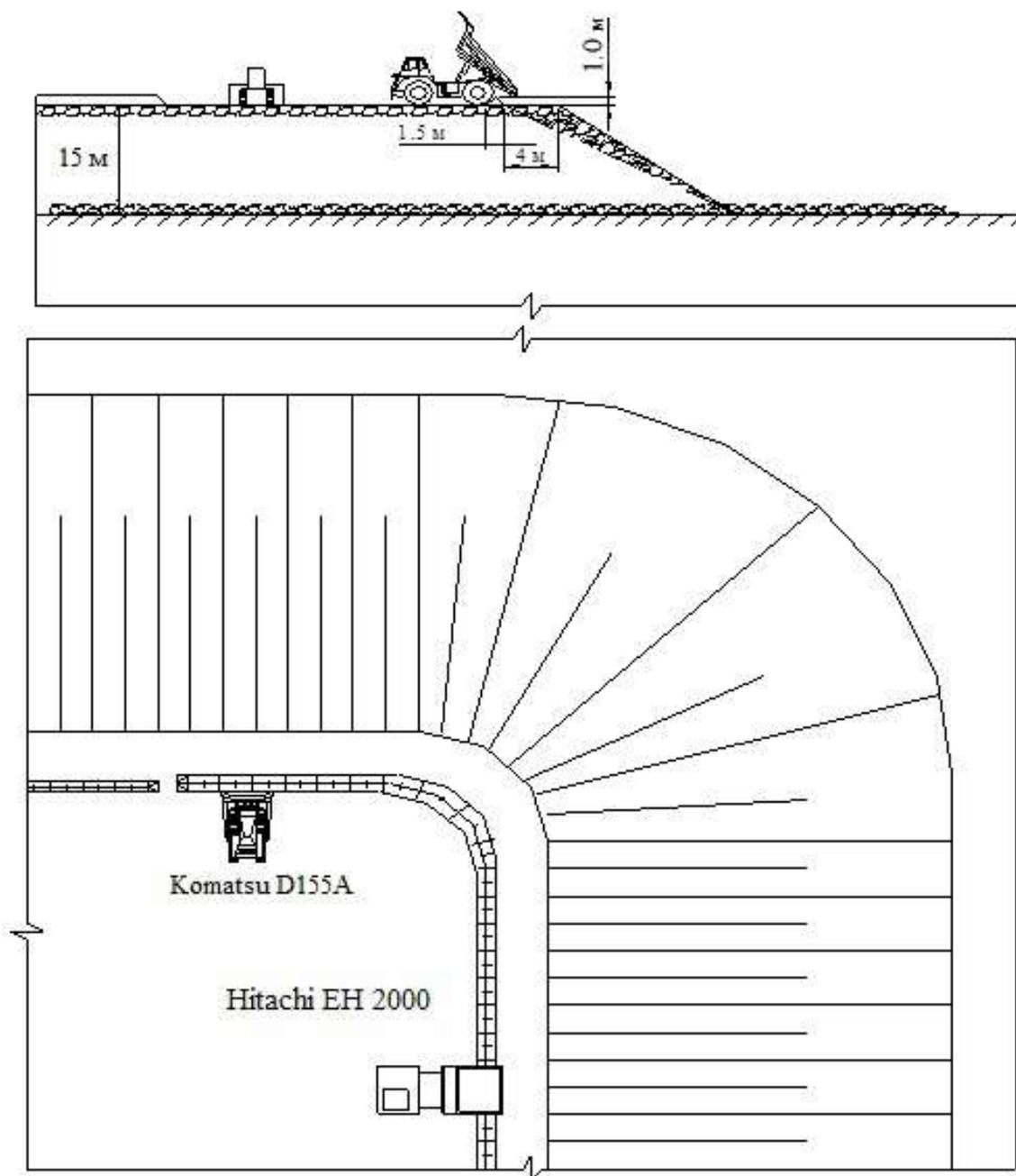


Рис. 3.8

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

Формирование отвалов при бульдозерном отвалообразовании осуществляют двумя способами - периферийным и площадным.

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

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

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

Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов Hitachi EH 2000, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются катком без дополнительного покрытия.

В настоящем проекте схема развития отвальных дорог принята кольцевая, радиус закругления для Hitachi EH 2000 равен 14 м.

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом 3-4 м до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель движения автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют валик породы, оставляемый на бровке отвала. Размер его по высоте не менее 1 м и по ширине 2-3 м.

На площадках бульдозерных отвалов предусматривается:

- обеспечение поперечного уклона не менее 3 градусов, направленного от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей и бульдозеров;

- установка предупредительных надписей об опасности нахождения людей на откосах, вблизи их основания и в местах разгрузки транспортных средств;

- установка схем движения автомобилей и транспортных средств;

- обозначение зоны разгрузки с обеих сторон знаками в виде изображения автосамосвала с поднятым кузовом с указателями направления разгрузки;

- недопущение одновременной работы в одном секторе бульдозера и автосамосвалов.

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

Общая длина фронта отвального тупика, включая длину фронта разгрузочной, планируемой и резервной площадок должна быть не менее 84м.

Возведение отвала, сдвигание под откос выгруженной породы и планировка отвальной бровки осуществляется с помощью бульдозера Komatsu D155A.

Для планировки отвальной бровки, бульдозер должен быть снабжен поворотным лемехом, установленным под углом  $45^{\circ}$  или  $67^{\circ}$  к продольной оси бульдозера. При планировании породы на высоких отвалах лемех обычно устанавливается перпендикулярно оси трактора, так как, в этом случае нет надобности, делать набор высоты отвала.

### 3.14 Обводненность месторождения

Проект пруда - испарителя, предназначенного для приема и испарения сточных вод, будет выполнен в последующие годы работы предприятия отдельным проектом специализированной подрядной организацией. Данным проектом будут определены место заложения и параметры пруда – испарителя, организация строительства и сметные расчеты.

В начальный период работы предприятия объемы карьерных вод, скапливающиеся в понижениях на дне карьера могут быть использованы для технических целей.

Для выбора схемы расчета водопритоков гидродинамическая схема принимается в виде неограниченного пласта. Принятие такой схемы обусловлено преимущественным развитием подземных вод трещино-жильного типа, которые связаны с верхней трещиноватой зоной и ослабленными зонами разломов. Последние имеют в перелах рудного поля северо-западную ориентировку, значительную протяженность и пересечены серией более мелких оперяющих разломов субмеридионального простирания, создавая в плане единую гидродинамическую систему. В силу относительно высокого гипсометрического положения верхняя зона активной трещиноватости большее время года бывает частично сдренированной до глубины 16 м (по состоянию на 21.10.93) и насыщается весной с положением среднего уровня подземных вод 11 м (по состоянию на 23.04.93). С сравнительно невысокой обводненности зоны активной трещиноватости свидетельствуют данные водоотлива из горизонтальных горных выработок протяженностью около 420 м при средней глубине заложения 35 м от поверхности. По данным замера в середине и в конце апреля водоприток не превышал  $2,2 \text{ м}^3/\text{час}$  или  $0,6 \text{ л/с}$ .

Таким образом, водопритоки в будущий карьер будут формироваться за счет обводненной зоны активной трещиноватости и водоносных линейных зон разломов, которые принимаются обводненными независимо от литологического состава пород и их возрастной принадлежности. При таком подходе к оценке обводненности пород для расчетов водопритоков приемлемы гидрогеологические параметры, изученные при производстве опытных работ в пределах месторождения и за его пределами. При обработке данных откачек получаем обобщенные параметры с учетом обработки запасов как верхней трещиноватой зоны, так и отдельных водоносных зон.

Схематизация гидрогеологических условий в разрезе приводится по данным буровых и каротажных работ (РМ), согласно которым водопритоки отмечаются от 6,4 до 202,7 м, при этом основной объем водопритоков формируется до глубины 50 м, а ниже отмечаются отдельные ослабленные зоны мощностью до 0,2-0,5 м, а в отдельных скважинах фиксируются водопритоки с забоя, с глубины ниже 202,7 м. Как правило, водоносные зоны глубокого заложения характеризуются более низкими фильтрационными свойствами по сравнению с зонами приповерхностной части. Таким образом, в разрезе наиболее обводненной представляется приповерхностная зона мощностью 50 м, формирование запасов в которой происходит за счет местных областей питания. Ниже водопритоки формируются только за счет водоносных зон разломов, накопление запасов в которых происходит как за счет местных областей питания, так и за счет привлечения их из сопредельных областей (привлекаемые ресурсы). Для расчетов мощность обводненных пород принимается равной мощности приповерхностной обводненной зоны равной – 50 м.

Фильтрационные свойства пород принимаются по результатам обработки опытных откачек графоаналитическим методом, выполненных из скважин на месторождении и вблизи него.

Таблица 3.27

## Результаты гидрогеологических работ по месторождению

№№ скв	Глубина а, м	Глубина появлен. воды, м	Установившийся уровень, м	Дебит, л/с	Понижение, м	Минерализация, г/дм <sup>3</sup>	Зоны водопритоков по РМ, м
1Г	60,0	5,0	1,4	0,3	15,1	н.с.	45,7-46,3
7Г	70,0	27,0	3,0	0,4	31,2	0,4	25,7-26,3
3Г	70,0	безводная					
4Г	70,0	безводная					
5Г	80,0	25,0	2,0	0,2	27,2	0,3	11,9-15,6; 23,5-23,9
6Г	52,0	5,0	4,1	3,2	8,6	0,3	6,4-11,2; 28,0-28,4
53		н.с.	8,5	0,06	14,5	н.с.	54,4-54,8; 114,0-114,2; 202,5-202,7
79	363,7	н.с.	17,8	0,03	12,8	н.с.	184,5-185,0
61		н.с.	7,4	0,06	20,6	н.с.	45,2-45,4; 49,7-50,0;

							50,7-50,9
--	--	--	--	--	--	--	-----------

Таблица 3.28

Таблица основных гидрогеологических параметров

№№ Скв.	Геологич индекс	Дебит, л/с	Понижение, м	Продолжи тельность откачки, час	Глубина, м	Км, м <sup>2</sup> /сут	К <sub>ф</sub> , м/сут
7Г	D <sub>1-2</sub>	0,4	31,2	21	70,0	4,6	0,07
6Г	λC <sub>1</sub>	3,2	8,6	138	52,0	48,7	1,0
5Г	D <sub>1-2</sub>	0,2	27,2	19	30,0	2,2	0,03
1444	D <sub>1-2</sub>	2,8	13,2	280	50,0	19,6	0,4
1445	S	1,1	22,5	116	75,0	40,8	0,6
1442	S	2,3	17,1	212	52,0	5,0	0,1
Среднее	S					20,0	0,4

### Водопритоки за счёт подземных вод

Площадь карьера по верху  $S = 1\,545\,257\text{ м}^2$  (расчет площади карьера выполнен в программном обеспечении Micromine 2023)

Приведённый радиус влияния карьера по верху

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = \sqrt{\frac{1545257}{3,14}} = 702\text{ м}$$

размеры карьера по дну 250x170м.  $S = 42500\text{ м}^2$ .

Угол откоса на глубине 400м - 35°

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = \sqrt{\frac{42500}{3,14}} = 116\text{ м}$$

Средний приведённый радиус карьера, м -  $r_{\text{ср}} = 409\text{ м}$

$$r_{\text{ср}} = (702 + 116) : 2 = 409\text{ м}$$

Приведённый радиус влияния карьера, м -  $R_k$

$$R_k = 1,5 \sqrt{at} = 1,5 \sqrt{20000 \times 9125} = 1,5 \times 13509 = 20264\text{ м}$$

$a$  – уровнепроводность, м/сут - 20000

$t$  – время отработки карьера, сут - 9125 (25 лет)

$$a = \frac{Kh}{\mu}, \text{ где}$$

$$a = \frac{0,4 \times 50}{0,001} = 20000 \text{ м/сут}$$

К – коэффициент фильтрации м/сут, - 0,4  
 h – мощность наиболее обводнённой зоны, м - 50  
 μ – водоотдача принята – 0,001

Водоприток в карьер – Q, м<sup>3</sup>/сут  
 S – понижение воды в карьере, м - 50

$$Q = \frac{2,73 \times K_m \times S}{\lg R_k - \lg r_0}, \quad \text{где}$$

K<sub>m</sub> – водопроницаемость пласта ср, м<sup>2</sup>/сут - 20  
 Соответственно водоприток в карьер составит:

$$Q = \frac{2,73 \times K_m \times S}{\lg R_k - \lg r_0} = \frac{2,73 \times 20 \times 50}{\lg 20264 - \lg 409} = \frac{2730}{4,31 - 2,61} = \frac{2730}{1,70} = 1605 \text{ м}^3/\text{сут} = 67 \text{ м}^3/\text{час} = 19 \text{ л/с}$$

### Водопритоки за счёт ливневых осадков, выпадающих непосредственно на площади карьера

$$Q = \frac{N \lambda F}{24}, \quad \text{где}$$

F- площадь карьера по верху, м<sup>2</sup> - 1 545 257

N - количество ливневых осадков, зарегистрированное м/с Жарык – 43,2мм  
 (Справочник, вып. XVII табл. 7)

λ – коэффициент поверхностного стока

$$Q = \frac{0,0423 \times 0,8 \times 1545257}{24} = \frac{52292}{24} = 2179 \text{ м}^3/\text{час} = 605 \text{ л/с}$$

### Водопритоки за счёт талых вод

$$Q = \frac{\lambda \delta F}{t}, \quad \text{где}$$

N<sub>эф</sub> – максимальные эффективные осадки (128 мм за 1972-73 гг.)

δ – коэффициент таяния снега – 0,5

t – средняя продолжительность таяния снега, сут – 20

$$Q = \frac{0,8 \times 0,128 \times 0,5 \times 1545257}{20} = \frac{79117}{20} = 3956 \text{ м}^3/\text{сут} = 165 \text{ м}^3/\text{час} = 46 \text{ л/с}$$

Таблица 3.29

### Суммарные водопритоки в карьер

Водопритоки	м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /час	л/с
Подземные воды	585 825	1 605	67	19
Ливневые осадки			2 179	605
Таяние снега		3 956	165	46
Всего	585 825	5 561	2 411	670

### **3.15 Схема карьерных транспортных коммуникаций**

#### **3.15.1 Внутрикарьерные дороги**

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

Развитие транспортной схемы предприятия будет осуществляться по мере вскрытия новых горизонтов.

Во время строительства предприятия (1 и 2 расчетные годы) вскрытие и подготовка рабочих горизонтов проводится с помощью въездных и разрезных траншей с целью создания первоначального фронта работ и размещения горного и транспортного оборудования. В этот период принимается транспортная схема с использованием временных съездов.

С момента достижения карьером проектной мощности и начала формирования стационарного борта формируются капитальные стационарные траншеи внутреннего заложения с общим уклоном трассы  $i = 80\%$  на руководящем подъеме.

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

К концу отработки транспортная схема карьера Южный Жаур будет в основном представлять собой спиральный съезд до горизонта + 447,5 м общей протяженностью 6800 м.

На всех этапах эксплуатации карьера доступ транспорта в добычные и вскрышные забои будет обеспечиваться по временным забойным дорогам с покрытием низшего типа, представленными породами вскрыши.

#### **3.15.2 Отвальные дороги**

Схемы движения на отвале выбраны в зависимости от технологии отвалообразования и свойств пород. На отвале вдоль кромки уступа необходимо устройство временной автодороги и площадки для разворотов автосамосвалов.

Въезды на отвалы имеют руководящий подъем с уклоном  $i=70\%$ . Тип дорожного покрытия — щебеночная, укатанная.

### **3.16 Вспомогательные работы**

На вспомогательных процессах современных рудных карьеров занято 20-30 % общего числа рабочих. В целом на вспомогательных работах,

связанных с основными и вспомогательными процессами, занято 55-60 % рабочих.

### **3.16.1 Механизация вспомогательных работ при выемочно-погрузочных работах**

Очистка ковшей экскаватора будет производиться с помощью отбойных молотков или специальных скребков.

Для механизированной очистки рабочих площадок уступов, предохранительных и транспортных берм предусматриваются бульдозеры Komatsu D155 A5. Породу, получаемую при зачистке, складировать у нижней бровки уступа с целью ее погрузки при отработке следующей экскаваторной заходки.

Планировка трассы экскаватора и выравнивание подошвы уступов также осуществляется бульдозерами.

Доставка запасных частей и материалов, текущий профилактический ремонт выполняется непосредственно на уступе при помощи передвижной ремонтной мастерской.

### **3.16.2 Механизация вспомогательных работ при автомобильном транспортировании**

#### **3.16.2.1 Содержание автомобильных дорог**

Очистка дорог от снега будет производиться с помощью плужного снегоочистителя на базе автомобиля ЗИЛ-131.

Для механизации подсыпки предусматривается использовать разбрасыватель универсальный КДМ-130Б.

Таблица 3.30

Техническая характеристика КДМ-130Б

Показатели	Параметры
1	2
1. Базовое шасси	ЗИЛ-130Б
2. Вместимость кузова, м <sup>3</sup>	3
3. Техническая производительность, м <sup>2</sup> /ч	212000
4. Ширина насыпки, м	До 8.5
5. Нормы россыпи, г/м <sup>2</sup>	0,25-0,3
6. Максимальная рабочая скорость, км/ч	6-30

Для предотвращения и ликвидации гололеда будут применяться абразивные минералы (песок, шлак, каменные высевки) для посыпки целью увеличения сцепления колес автомашин с поверхностью обледеневшей

дороги. Для лучшего закрепления абразивных материалов к ним следует добавлять поваренную соль, хлористый кальций или карбонат.

Борьба с пылью на дорогах предприятия будет осуществляться путем их орошения водой. Для этих целей будет использоваться поливооросительная машина на базе БелАЗ 7648А.

Таблица 3.31

#### Техническая характеристика КО-002

Показатели	Параметры
1. Базовое шасси	БелАЗ 7648 А
2. Вместимость цистерны, л	5000
3. Вместимость прицепной цистерны, л	5000
4. Максимальная ширина полива, м	20
5. Расход воды при поливе, л/м <sup>2</sup>	0.25-0.3
6. Максимальная рабочая скорость, км/ч	20-30

Для подготовки и содержания земляного полотна предусматривается комплекс специальных машин:

- автогудронатор ДС-39Б на шасси а/м ЗИЛ-130 с цистерной, вместимостью 4000 л;
- трактор "Беларусь" МТЗ-7 с комплектом сменного дорожного оборудования;
- кран автомобильный КС-3577 на базе МАЗ-5334 г/п 12,5т;
- автомобиль бортовой КамАЗ;
- каток прицепной статический Д-326 на пневматических шинах массой 7-27 т.

#### 3.16.2.2 Оборка откосов

При механизированной оборке откосов уступов предусматривается самоходный шарнирный гидроподъемник типа МШТС-2ТП на гусеничном тракторе ТТ-4.

### 3.17 Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты.

Перечень основного и вспомогательного оборудования (либо аналогичных по техническим характеристикам, допущенных к эксплуатации на территории РК) определенного, исходя из объема горных работ, приведен в таблице 3.32.

Штаты (явочный состав) приведен в таблице 3.33.

Таблица 3.32

**Перечень основного и вспомогательного  
горного оборудования**

№№ п/п	Наименование оборудования	Тип, модель	Потребное количество (шт.)
1	Экскаватор прямая лопата с емкостью 15,0 м <sup>3</sup>	Hitachi EX 2600	3
2	Экскаватор обратная лопата с емкостью 15,0 м <sup>3</sup>	Hitachi EX 2600	1
3	Автосамосвал	Hitachi EH 2000	18
5	Бульдозер с рыхлителем	Komatsu D155A 5	2
6	Бульдозер	Komatsu D155A 5	1
7	Насосы для водоотлива	ЦНСАн 180- 297	3
8	Погрузчик	Hitachi LX 300	3
9	Буровой станок	KaishanKG- 940-A	5
10	Буровой станок	SmartROC	2
11	Пневмозарядная машина	СУЗН-5А	1
12	Забоечная машина	СУЗН-1	1
13	Автомастерская на шасси «Урал-4320» (154 кВт)	АЗ – 4320	1
14	Автотопливомаслозаправщик на базе МАЗ-5337; объём 10 м <sup>3</sup>	АТЗ – 10	2
15	Автомобиль-цистерна на базе МАЗ-630305 для светлых нефтепродуктов; объём 17 м <sup>3</sup>	АТЗ – 17	1
16	Прицеп-цистерна ёмкостью 6 200 литров для светлых нефтепродуктов	Мод.86361	1
17	Поливочная установка; объём 5,0 м <sup>3</sup>	КО-002	1
18	Автомобиль грузовой с бортовой платформой, г/п – 10 тонн (154 кВт)	КамАЗ-53212	1
19	Автобус вахтовый	УРАЛ-32551- 0013-41	2
20	Автомобиль медицинской службы на шасси УАЗ - 3741	УАЗ - 3962	1
21	Грузопассажирский автомобиль	УАЗ - 31512	1
22	Генератор дизельный (резервный)	200 кВт·А	2
23	Компрессорная станция сжатого воздуха производительностью 11,3 м <sup>3</sup> /мин, передвижная	ПР-12/8	2

	с дизельным приводом		
24	Осветительная установка	(10кВт)	5
25	Бутовой-гидромолот		1
26	Автогрейдер	Hitachi D120	1

Таблица 3.33

## Явочный состав трудящихся (карьер)

№№	Наименование оборудования	1	2	Всего
п/п		смена	смена	в сутки
1	2	3	4	5
1	Машинист экскаватора Hitachi EX 2600	4	4	8
2	Машинист экскаватора Hitachi EX 1200	1		1
3	Водитель Hitachi EH 2000	18	18	36
4	Машинист бульдозера Komatsu D155A 5	2	2	4
5	Машинист бульдозера Komatsu D155A 5	1	1	2
6	Машинист погрузчика Hitachi LX 300	3	3	6
7	Машинист бурового станка KaishanKG-940-A	5	5	10
8	Машинист бурового станка SmartROC	2	2	4
9	Водитель поливочной машины	1		1
10	Водитель автомастерской (он же слесарь)	1		1
11	Водитель автотопливомаслозаправщика	2	2	4
12	Водитель грузового автомобиля	2		2
13	Дорожный рабочий по оборке откосов	1		1
14	Слесарь по ремонту горного оборудования	1		1
15	Пробоотборщик (он же марк.рабочий)	1		1
16	Водитель автомобиля медицинской службы	1		1
17	Водитель Автогрейдера	1		1
18	Водитель Автобуса вахтового	1		1
19	Рабочие по обслуживанию насосных установок	2		2
<b>Руководители и специалисты</b>				
1	Начальник карьера	1		1
2	Механик горного оборудования	1		1
3	Горный мастер	1	1	2
4	Участковый геолог	1		1
5	Участковый маркшейдер	1		1
	<b>Итого по карьере</b>	<b>55</b>	<b>38</b>	<b>93</b>
	в том числе			
	- вскрышные и добычные работы	36	35	71
	- вспомогательные работы	14	2	16
	- руководители и специалисты	5	1	6

### 3.18 Технические характеристики основного горнотранспортного оборудования

Таблица 3.34

#### Технические характеристики самосвалов Hitachi EH 2000

Наименование	Единица измерения	Показатели
Полезная нагрузка	кг	132000
Габаритные размеры	мм	10290×6500×5310
База	мм	4570
Наименьший дорожный просвет	мм	450
Радиус поворота	м	8,5
Номинальная мощность двигателя	кВт	1007
Вес груженой машины	кг	249480
Колёсная формула	-	4 x 2
Диаметр колес	мм	2850
Давление на грунт	МПа	17,5
Объем топливного бака	л	1900

Таблица 3.35

#### Технические характеристики экскаваторов Hitachi EX 2600

Наименование	Ед.изм	Показатели
Вес	кг	252000
Объем ковша	м. куб.	17,0
Скорость передвижения,:	км/ч	37/32/10/3,5
Двигатель QSKTA50-CE Мощность,	л. с.:	860
Рабочие характеристики		
Радиус копания:	мм	16600
Глубина копания	мм	8250
Высота копания,	мм	15800
Габариты		
Длина,	мм	22000
Высота	мм	7250
Ширина	мм	8040
Стрела.	мм	9000
Рукоять.	мм:	3900
Глубина копания	мм	9380

Таблица 3.36

**Технические характеристики  
Фронтальный погрузчик Hitachi LX 300**

Наименование	Ед. изм	Показатели
Масса	кг	29700
Скорость	км/ч	33,5/34,5
Время подъема	сек	6
Время раб. цикла	сек	11
Высота выгрузки	мм	3090
Вылет ковша	мм	1480
Вырывное усилие	кН	237
Грузоподъемность,	кг	5000
Вместимость ковша	м <sup>3</sup>	4,3
Колея	мм	3180
Колесная база	мм	3700
Радиус поворота	мм	6780
Ширина ковша	мм	3480
Двигатель		Isuzu CC-6WG1X
Мощность	кВт	243
Длина	мм	9430
Ширина	мм	3000
Высота	мм	3750

Таблица 3.37

**Техническая характеристика бульдозера Komatsu D155 A5.**

Показатели	Параметры
1. Двигатель	Komatsu D155A5
2. Номинальная мощность двигателя, кВт	155
3. Удельное давление на грунт, кПа	105,9
4. Параметры отвала, мм длина	3955
5. Масса бульдозера, кг	32800

## **4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ**

### **4.1 Предотвращение техногенного опустынивания земель**

Во избежание опустынивания земель, ветровой и водной эрозии почвенно плодородного слоя.

Технологические схемы производства горных работ должны предусматривать:

- Снятие и транспортировку плодородно-растительного слоя, его складирование и хранение в бортах обваловки или нанесение на рекультивируемые поверхности;

- Формирование по форме и структуре устойчивых отвалов ПРС.

Необходимо проведение рекультивационных работ. Для этого настоящим проектом предусматривается складирование ПРС для биологического восстановления, нарушенного горными работами площади карьера.

Рекультивация нарушенных земель должна осуществляться в два последовательных этапа: технического и биологического.

Рекультивируемые площади и прилегающие к ним территории после завершения всего комплекса работ должны представлять собой оптимально организационный и устойчивый ландшафт.

### **4.2 Мероприятия по предотвращению проявлений опасных техногенных процессов рациональному использованию и охране недр**

С целью снижения потерь и сохранения качественных и количественных характеристик полезного ископаемого, т.е. рационального использования недр и охраны окружающей среды необходимо руководствоваться Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 291-IV «О недрах и недропользовании», статья 5: «Рациональное управление государственным фондом недр», Инструкцией по составлению плана горных работ от 4 июня 2018 года № 16978.

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

- обеспечение полноты опережающего геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезных ископаемых, месторождений и участков недр, предоставляемых для проведения операций по недропользованию, в том числе для целей, не связанных с добычей;

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах проведения операций по недропользованию;

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

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

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

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

- охрана недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;

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

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

И другие требования согласно Законодательству о недропользовании и охране окружающей среды.

При проведении добычных работ в приоритетном порядке будут соблюдаться требования в области охраны недр:

- обеспечение полноты опережающего геологического, гидрогеологического, экологического, санитарно-эпидемиологического, технологического и инженерно-геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезного ископаемого;

- использование Недр в соответствии с требованиями Законодательства Государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при горных работах, а также строительстве и эксплуатации сооружений, не связанных с добычей;

- охрана недр от обводнения, пожаров, взрывов, а также других стихийных факторов, снижающих их качество или осложняющих эксплуатацию и разработку месторождения;

- предотвращение загрязнения недр при проведении горных работ.

Для выполнения данных требований проектом предусматривается следующие мероприятия:

- выбор наиболее рациональных методов разработки месторождения;

- строгий маркшейдерский контроль за проведением горных работ;

- проведение горных работ с учетом наиболее полного извлечения полезного ископаемого из недр и уменьшения потерь при;

- ликвидация и рекультивация горных выработок .

Мероприятия по снижению воздействия отходов производства на окружающую среду во многом дублируют мероприятия по охране почв,

поверхностных и подземных вод и включают в себя решения по организации работ, обеспечивающих минимальное воздействие на окружающую среду.

Проектом предусматривается проведение комплекса мероприятий при временном складировании и хранении производственных и бытовых отходов с целью уменьшения и сокращения вредного влияния на окружающую среду. Основными мероприятиями являются:

- тщательная регламентация проведения работ, связанных с загрязнением и нарушением рельефа
- организация систем сбора, транспортировки и утилизации отходов
- ведение постоянных мониторинговых наблюдений

Отходы, хранящиеся в производственных помещениях, должны быть защищены от влияния атмосферных осадков и не воздействовать на почву, атмосферу, подземные и поверхностные воды. Их воздействие на окружающую среду может проявиться только при несоблюдении правил их сбора и хранения.

При необходимости, в процессе эксплуатации предприятия, с целью предупреждения или смягчения возможных экологических последствий образования и размещения отходов, будут предусмотрены и осуществлены дополнительные, соответствующие современному уровню и стадии производства инженерные и природоохранные мероприятия.

Негативное воздействие проектируемого объекта на растительный покров прилегающих угодий весьма незначительное, и будет ограничиваться выделением пыли во время автотранспортных работ. Растительный покров близлежащих угодий не будет поврежден.

Район проведения горных работ не затрагивает памятников природы, истории, архитектуры, культуры, курганов, заповедников, заказников.

Влияния не изменяют коренным образом структуру и направление развития экосистемы и ее способность к самовосстановлению после прекращения или уменьшения степени техногенного воздействия.

Фактор беспокойства или антропогенное вытеснение (присутствие людей, техники, шум, свет в ночное время) окажут наиболее существенное воздействие во время работы в теплый период года. В это время возможно исчезновение из мест постоянного обитания представителей наземных позвоночных. В дальнейшем прогнозируется увеличения их численности.

Эти влияния не изменяют коренным образом структуру и направление развития экосистемы и ее способность к самовосстановлению после прекращения или уменьшения степени техногенного воздействия.

### **4.3 Санитарно-эпидемиологические требования**

#### **4.3.1 Борьба с пылью и вредными газами**

Состав атмосферы карьера должен отвечать установленным нормативам по содержанию основных составных частей воздуха и вредных

примесей с учетом требований санитарных правил и норм по гигиене труда в промышленности, часть 1, «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» № 1.02.011-94».

В местах производства работ воздух должен содержать по объему 20% кислорода и не более 0,5% углекислого газа.

Не реже одного раза в квартал должен производиться отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов в нем.

Пылеобразование на дорогах происходит в результате высыпания из самосвалов породной мелочи, поднятия пыли колесами машин и заноса пыли ветром с прилегающих территорий.

Для снижения запыленности карьерных автодорог необходимо их орошение водой. Пылеподавление при погрузочно-разгрузочных работах также основано на увлажнении горной массы до оптимальной величины. С целью снижения пылеобразования при погрузочно-разгрузочных работах (в т.ч. и для дорог) будет производиться гидроорошение, осуществляемое поливомоечной машиной КО-606.

Величины параметров орошения будут зависеть от механизма улавливания пыли и ее эффективности. Для дорог и увлажнения массива горных пород преимущественно будет использоваться технологический режим - обычное орошение (механическое распыление жидкости под давлением 1,2-2,0 МПа) при необходимости для улавливания витающей пыли возможно применение водовоздушного орошения диспергированной водой (2-2,5МПа).

#### **4.3.2 Помещения санитарно-бытового обслуживания работающих.**

Согласно «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247; планом предусмотрены санитарно-бытовые помещения.

В помещениях будет храниться медицинская аптечка, средства для индивидуальной защиты от вредных воздействий (респираторы, при необходимости средства от поражения людей электрическим током и пр.)

Также предусмотрено помещение для рабочей и верхней одежды, для выдачи работникам чистой одежды предусматривается раздаточная специальная одежды. Прием (сбор) и временное хранение загрязненной спецодежды необходимо осуществлять в изолированном помещении, расположенном рядом с гардеробной спецодежды.

Помещение для приема пищи, отдыха и проведения профилактических процедур от воздействием на работающих шума, вибрации, ультра- и инфразвука, для хранения питьевой воды (в целях соблюдения питьевого

режима работающих обеспечивают питьевой водой из расчета не менее 1,0 – 2,0 литров на человека в смену). Питьевая вода хранится в емкости для воды (30л) не реже одного раза в неделю промываются горячей водой или дезинфицируются. Помещение оборудовано бытовым холодильником. Для мытья рук и умывания предусмотрены умывальники размещенная в смежном помещении с гардеробным, так же раковина для мытья посуды. Вентиляция в вагончике естественная.

На промплощадке карьера предусматривается установка контейнера для сбора мусора, противопожарный щит, площадки для стоянки и заправки техники, которые будут подсыпана 15 см слоем щебенки.

### 4.3.3 Водоснабжение

Источником водоснабжения карьера является привозная вода, соответствующая Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» (приказ Министр здравоохранения РК от 20 февраля 2023 года № 26), расходуемая на хозяйственно-бытовые нужды.

Водоснабжение проектируется осуществлять путем завоза воды из близлежащих населенных пунктов. По мере отработки карьера возможен отбор и использование ливневых осадков и талых вод для удовлетворения потребности предприятия в технической воде. Также для хозяйственного и технического водоснабжения возможно использование карьерных вод.

Вода хранится в емкости объемом 900л. Емкость снабжена краном фонтанного типа. Изнутри бочка должна быть покрыта специальным лаком или краской, предназначенной для покрытия баков (цистерн) питьевой воды (полиизобутиленовый лак, лак ХС-74), железный сурик на олифе, эпоксидные покрытия на основе смол ЭД-5 и ЭД-6 и т.д.

Расход воды на пылеподавление карьера составит 1,5 тыс.м<sup>3</sup>/год. Расход воды на пожаротушение 10л/сек. Противопожарный запас воды заливается в резервуар объемом 10м<sup>3</sup> и используется только по назначению.

### 4.3.4 Оказание первой медицинской помощи

При несчастном случае пострадавшему необходимо оказать первую медицинскую помощь, вызвать врача или направить пострадавшего в ближайшее медицинское учреждение.

Для оказания первой медицинской помощи на всех сложных машинах должны быть аптечки.

Для своевременного оказания первой медицинской помощи каждый рабочий должен изучить следующие правила.

Первая медицинская помощь включает в себя:

- 1) временную остановку кровотечения;
- 2) перевязку раны, места ожога;
- 3) оживляющие мероприятия, в особенности искусственное дыхание;
- 4) переноску и перевозку пострадавшего.

При ранении во избежание загрязнения раны нельзя прикладывать к ней загрязненные бинты или ветошь и обмывать ее водой.

При сильном кровотечении следует наложить давящую повязку (жгут), закрыть рану чистой марлей, бинтом и ватой, плотно перебинтовать.

Для уменьшения боли при незначительных ушибах надо прикладывать холодные примочки. Когда при ушибе есть ссадина, то сначала поврежденное место смазывают настойкой йода, а затем перевязывают так же, как рану. При сильных ушибах могут быть головокружения, тошнота, головная боль, рвота, боль в животе и т.д.

В этом случае необходима срочная медицинская помощь.

При переломах кости нужно наложить шины и немедленно доставить пострадавшего в медпункт. Шины сначала обертывают ватой, марлей, чистой тряпкой или травой, накладывают их с обеих сторон на ногу или руку, так чтобы они захватывали суставы кости выше и ниже перелома, а затем перевязывают.

Если шин не окажется, поврежденную ногу привязывают к здоровой, а поврежденную руку берут на косынку. Открытые раны перевязывают до наложения шин.

При растяжении или разрыве связок кладут холодную примочку и поверх нее давящую повязку (мокрый бинт или полотенце) и доставляют пострадавшего в лечебный пункт.

При поражении электрическим током первая помощь должна быть организована немедленно. Если пострадавший находится под действием тока, сразу же освобождают его от соприкосновения с проводником тока. Оказывающий помощь должен надеть резиновые перчатки или набросить на руку сухую шерстяную или прорезиненную одежду. Для изоляции от земли следует надеть галоши или положить под ноги сухую доску, одежду или другой материал, не проводящий электрического тока и оторвать пострадавшего от источника тока.

Пострадавшего немедленно укладывают на что-нибудь сухое и теплое и согревают - тепло укрывают, дают горячий чай.

Если пострадавший не подает признаков жизни, с него снимают стесняющую одежду, обеспечивают доступ чистого воздуха и делают искусственное дыхание.

Во всех случаях немедленно вызывают врача.

Такая же помощь оказывается при поражении молнией.

При первых признаках теплового или солнечного удара, пострадавшего перевозят в тень, укладывают и поят водой, расстегивают ворот, смачивают голову и грудь холодной водой, осторожно дают понюхать нашатырный спирт. При остановке дыхания производят искусственное дыхание.

При попадании в глаз инородного тела - соринки, песчинки - нельзя тереть глаз. Засоренный глаз промывают чистой водой. Промывание производят от нарушенного угла глаза к носу. Если инородное тело извлечь из глаза не удастся, следует обратиться к врачу.

## 5 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ

### 5.1 Основные требования по технике безопасности

При разработке месторождения Южный Жаур следует руководствоваться следующими нормативно правовыми актами:

-Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414

-Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V.

- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247;

- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами» Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343 (с изменениями от 14.07.2023 г.)

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1353 "Об утверждении Технического регламента Республики Казахстан "Требования к безопасности металлических конструкций" (с изменениями от 23.07.2013 г.)

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1351 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности конструкций из других материалов" (с изменениями от 23.07.2013 г.)

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 декабря 2008 года №1265 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности деревянных конструкций" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 23.07.2013 г.).

-Постановление Правительства Республики Казахстан от 22 декабря 2008 года №1198 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности железобетонных, бетонных конструкций" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 23.07.2013 г.).

- СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Общие технические условия и порядок применения»

- Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров.

-«Краткий справочник по открытым горным работам» под редакцией Мельникова Н.В., г. Москва, «Недра», 1982 г.

-«Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки», г. Ленинград, Гипроруда, 1986 г.

В каждой памятке для различных профессий необходимо помещать общие указания по передвижению рабочих к месту работы, предупреждения о возможных опасностях при выполнении работ и меры их предотвращения.

Каждый рабочий должен:

пройти медицинское освидетельствование и вводный инструктаж по технике безопасности;

без разрешения технического руководителя не оставлять место работы и не выполнять не порученную ему работу;

при переходе на другую работу пройти технический и санитарный минимум, сдать экзамен и получить удостоверение на право выполнения работы по профессии;

при обнаружении технической неисправности оборудования и агрегатов немедленно предупредить об этом ответственных лиц и принять все возможные меры к устранению;

в памятке-инструкции должен быть помещен раздел «Оказание первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях».

Инструкции составляются на основании существующих инструкций по технике безопасности. Инструкции должны отвечать следующим требованиям:

1. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247;

2. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.09.2023 г.);

3. «Организации обучения безопасности труда» ГОСТ 10.02.004-90;

## **5.2 Обеспечение промышленной безопасности во время строительства и эксплуатации.**

### **5.2.1 Горные работы**

Организации, занятые разработкой месторождений полезных ископаемых открытым способом, имеют:

1) утвержденный проект разработки месторождения полезных ископаемых;

2) установленную маркшейдерскую и геологическую документацию;

3) план развития горных работ, утвержденный техническим руководителем организации;

4) лицензию (разрешение) на ведение горных работ;

5) состав проекта.

Организации, занятые разработкой месторождений полезных ископаемых открытым способом, разрабатывают:

- 1) положение о производственном контроле;
- 2) технологические регламенты;
- 3) план ликвидации аварии.

Работы по вскрытию месторождения полезных ископаемых ведутся по утвержденным техническим руководителям организации рабочим проектам.

Горные работы по проведению траншей, разработке уступов, дражных полигонов, отсыпке отвалов ведутся в соответствии с утвержденными техническим руководителем организации локальными проектами производства работ (далее - паспортами).

В паспорте на каждый забой указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты уступа, призмы обрушения, расстояния от установок горно - транспортного оборудования до бровок уступа.

Срок действия паспорта устанавливается в зависимости от условий ведения горных работ. При изменении горно-геологических условий ведение горных работ приостанавливается до пересмотра паспорта.

С паспортом ознакомливается персонал, ведущий установленные паспортными работы, для которых требования паспорта являются обязательными (под роспись лица технического контроля).

Паспорта находятся на всех горных машинах (экскаваторы, бульдозеры и тому подобные).

Ведение горных работ без утвержденного паспорта, с отступлением от него не допускается.

Вокруг производственных площадок объекта открытых горных работ устанавливается санитарно-защитная зона, размеры которой определяются проектом.

Высота уступа определяется проектом с учетом физико - механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий их залегания.

Углы откосов рабочих уступов определяются проектом с учетом физико-механических свойств горных пород и не превышают:

при работе экскаваторов типа механической лопаты, драглайна, роторных экскаваторов и разработке вручную скальных пород -  $80^\circ$ ;

Предельные углы откосов бортов объекта открытых горных работ (карьера), временно консервируемых участков борта и бортов в целом (углы устойчивости) устанавливаются проектом и корректируются в процессе эксплуатации по данным научных исследований, при положительном заключении экспертизы по оценке устойчивости бортов и откосов карьера.

Ширина рабочих площадок объекта открытых горных работ с учетом их назначения, расположения на них горного и транспортного оборудования, транспортных коммуникаций, линий электроснабжения и связи определяется проектом.

Формирование временно нерабочих бортов объекта открытых горных работ и возобновление горных работ на них производится по проектам, предусматривающим меры безопасности.

При вскрышных работах, осуществляемых по бестранспортной системе разработки, расстояние между нижними бровками откоса уступа карьера и породного отвала устанавливается проектом или планом горных работ.

При ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускается возобновлять с разрешения технического руководителя организации, по утвержденному им проекту организации работ.

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

Производство работ осуществляется в соответствии с общими требованиями промышленной безопасности.

В проектах разработки месторождений, сложенных породами, склонными к оползням, предусматриваются меры, обеспечивающие безопасность работ.

Если склонность к оползням устанавливается в процессе ведения горных работ, вносятся коррективы в проект и осуществляются предусмотренные в нем меры безопасности.

### **5.2.2 Отвалообразование**

Размещение отвалов производится в соответствии с проектом.

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

Ведение горных работ с промежуточными отвалами (складами) производится по проекту, утвержденному техническим руководителем организации.

Не допускается складирование снега в породные отвалы.

При появлении признаков оползневых явлений работы по отвалообразованию прекращаются до разработки и принятия мер безопасности. Работы прекращаются и в случае превышения регламентированных технологическим регламентом по отвалообразованию скоростей деформации отвалов. Работы на отвале возобновляются после положительных контрольных замеров скоростей деформаций отвалов с письменного разрешения технического руководителя карьера.

Высота породных отвалов и отвальных ярусов, углы откоса и призмы обрушения, скорость продвижения фронта отвальных работ устанавливаются проектом в зависимости от физико-механических свойств пород отвала и его основания, способов отвалообразования и рельефа местности.

Подача автосамосвала на разгрузку осуществляется задним ходом, а работа бульдозера производится перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. При этом движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием перед отвалом бульдозера предохранительного вала, в соответствии с паспортом перегрузочного пункта

### 5.2.3 Правила эксплуатации горных машин.

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

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

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

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

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

5. Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать: на подъем  $25^\circ$  и под уклон  $30^\circ$ .

#### *Техника безопасности при работе экскаватора*

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

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

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

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

5. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.

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

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

### *Техника безопасности при работе автотранспорта*

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

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

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

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

На карьерных автомобильных дорогах движение должно производиться без обгона.

При погрузке автомобилей должны выполняться следующие правила:

- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;

- ожидающий погрузку, подается под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;

- погрузка в кузов автосамосвала должна производиться только сбоку или сзади. Перенос ковша над кабиной автосамосвала запрещается.

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

При работе автомобиля в карьере запрещается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30м;

- перевозить посторонних лиц в кабине;
- сверхгабаритная загрузка, а также загрузка, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля;

- оставлять автомобиль на уклоне и подъемах;

- производить запуск двигателя, используя движение автомобиля по уклон.

Необходимо, чтобы задний ход автомобиля был заблокирован с подачей звукового сигнала. Разгрузочные площадки должны иметь надежный вал, высотой 0,7м, отстоящий от верхней кромки отвала на расстоянии не менее 2,5м, который является ограничителем движения задним ходом.

Уклоны дорог не должны превышать значений, предусмотренных «Строительными нормами и правилами. 2.05.07.91» на въездных траншеях и съездах, и составляют для автомобильных дорог 80‰.

На автомобильных дорогах в карьере предусмотреть направляющие земляные валы (для предотвращения аварийных съездов) в соответствии с требованиями Требования промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом от «29» декабря 2008 года № 219.

#### **5.2.4 Ремонтные работы**

Ремонт технологического оборудования производится в соответствии с утвержденными графиками планово предупредительных ремонтов. Годовые и месячные графики ремонтов утверждает технический руководитель организации.

Ремонтные работы производятся по наряду-допуску.

Ремонт карьерного оборудования, экскаваторов и буровых станков допускается производить на рабочих площадках уступов, при условии размещения их вне зоны возможного обрушения и воздействия взрывных работ. Площадки спланированы и имеют подъездные пути.

На все виды ремонтов основного технологического оборудования разработаны технологические регламенты, в которых указываются необходимые приспособления и инструменты, определяются порядок и последовательность работ, обеспечивающие безопасность их проведения. При этом порядок и процедуры технического обслуживания и ремонта оборудования устанавливаются на основании технической документации изготовителя с учетом местных условий его применения.

Выполнение ремонтных работ подрядной организацией осуществляется по наряду-допуску.

Ремонт и замену частей механизмов допускается производить после полной остановки машины, снятия давления в гидравлических и пневматических системах, блокировки пусковых аппаратов, приводящих в движение механизмы, на которых производятся ремонтные работы. Подача электроэнергии при выполнении ремонтных работ допускается в случаях, предусмотренных проектом организации работ, нарядом-допуском.

Не допускается проведение ремонтных работ в непосредственной близости от открытых движущихся частей механических установок, вблизи электрических проводов и токоведущих частей, находящихся под напряжением, при отсутствии их надлежащего ограждения.

Ремонты, связанные с восстановлением или изменением несущих металлоконструкций основного технологического оборудования, производятся по проекту, согласованному с заводом-изготовителем, с составлением акта выполненных работ.

Рабочие, выполняющие строповку грузов при ремонтных работах, имеют удостоверение на право работы стропальщиком.

Работы с применением механизированного инструмента производятся в соответствии с технической документацией изготовителей.

### **5.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций при разработке месторождения**

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

Для ознакомления персонала с особыми условиями безопасного производства работ, на объекте владелец организует проведение инструктажей. Вводный инструктаж при приеме на работу, переводе на работу по другой профессии; внеочередной - при изменении технологии работ, при переводе на другой участок работы, при нарушении правил безопасного выполнения работ – по требованию лица производственного контроля или Государственного инспектора; периодический - раз в полгода. Для персонала, непосредственно не занятого на производстве работ повышенной опасности, инструктаж проводится один раз в год. Проведение инструктажа регистрируется в Журнале проведения инструктажа. При производстве особо опасных работ проводится инструктаж непосредственно на рабочем месте перед началом работ, с регистрацией. При каждом инструктаже проверяется: знание безопасных методов работы, умение пользоваться средствами защиты индивидуального и коллективного пользования, предохранительными устройствами; оказания первой медицинской помощи; знание Плана ликвидации аварий, своих действий при аварии. При изменении запасных выходов, ознакомление производится немедленно с регистрацией в Журнале инструктажа

Рельеф района сильнорасчлененный, с крутыми склонами сопок (20°-30°) и узкими логами. Наиболее высокие участки рельефа имеют отметки +930м, +950м. Превышение сопок составляют 70-100м.

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

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

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

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках.

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

На предприятии в обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий в соответствии с требованиями «Требований промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытых горных».

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

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

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

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

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

### **5.3.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций**

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

- 1) планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах;

2) привлекать к профилактическим работам по предупреждению аварий на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации их последствий военизированные аварийно-спасательные службы и формирования;

3) иметь резервы материальных и финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;

4) обучать работников методам защиты и действиям в случае аварии на опасных производственных объектах;

5) создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование.

#### *План ликвидации аварий*

Согласно закону Республики Казахстан «О гражданской защите» На опасном производственном объекте разрабатывается план ликвидации аварий. В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия персонала и аварийных спасательных служб.

План ликвидации аварий содержит:

1) оперативную часть;

2) распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, последовательность их действий;

3) список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в ее ликвидации.

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с аварийно-спасательными службами и формированиями.

В Плане ликвидации аварий предусматриваются:

1) мероприятия по спасению людей

2) мероприятия по ликвидации аварий в начальной стадии их возникновения;

3) действия персонала при возникновении аварий;

4) действия военизированной аварийно-спасательной службы (далее - АСС), аварийного спасательного формирования (далее - АСФ).

План ликвидации аварий подлежит утверждению: первичному - при пуске опасного объекта; внеочередному - при изменении технологии работ или требований нормативов - немедленно. План ликвидации аварий согласовывается с командиром АСС (АСФ) и утверждается руководителем организации за 15 дней до начала работ. Если в План ликвидации аварий не внесены необходимые изменения, командир АСС (АСФ) имеет право снять свою подпись о согласовании с ним Плана.

### **5.3.4 Учебные тревоги и противоаварийные тренировки**

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

организации и согласованному с территориальным подразделением уполномоченного органа.

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

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

Проведение учебной тревоги не вызывает нарушения работ, ведущихся на объекте, обеспечения боеспособности подразделений АСС (АСФ) в случае возникновения аварий.

Задачами проведения учебной тревоги являются:

Проверка подготовленности объекта, персонала к спасению людей и ликвидации аварии;

проверка соответствия ПЛА фактическому положению на объекте; проверка боеготовности подразделений АСС (АСФ), обслуживающий объект. Учебная тревога проводится техническим руководителем организации совместно с представителями АСС (АСФ).

### 5.3.5 Производственный контроль

На опасных промышленных объектах осуществляется производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. К производственному контролю допускаются инженерно-технические работники, имеющие высшее или средне-техническое образование по выполняемой работе, имеющие удостоверение на допуск к выполнению работ повышенной опасности.

#### *Обязанности персонала*

Перед началом работ проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается. При обнаружении угрозы жизни, возникновения аварии немедленно известить любое лицо контроля. Пуск, остановка технических устройств сопровождается подачей предупреждающего сигнала. Таблица сигналов вывешивается на видном месте вблизи технического устройства. Значение сигналов доводится до всех находящихся в зоне действия технического устройства. При сигнале об остановке или непонятном сигнале, техническое устройство немедленно останавливается. При перерыве в электроснабжении техническое устройство приводится в нерабочее положение.

#### *Требования к рабочим местам*

Среда рабочей зоны содержится в соответствии с нормами, установленными законодательством Республики Казахстан. Постоянные рабочие места располагаются вне зоны действия опасных факторов. В зонах влияния опасных факторов на видных местах размещаются указатели о

наличии опасности. Персонал, занятый на работах повышенной опасности, обеспечивается средствами защиты от всех опасных факторов данной зоны.

## 6 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ

### 6.1 Решения и показатели по генеральному плану

Отработка месторождения Южный Жаур предусмотрена открытым способом карьером площадью 154,5 га.

Для проведения отработки месторождения планируется строительство промплощадки и вахтового поселка на расстоянии 1 км южнее от карьера.

В состав оцениваемого предприятия входит: горнодобывающая, перерабатывающая и обслуживающая группы производства, а также жилой комплекс. Промышленная площадка предприятия располагается вблизи карьера за пределами опасной зоны. На ней предусматривается разместить: технологический комплекс, ремонтно-механический цех, хозяйственные и вспомогательные сооружения, котельная и т.д. Два водозабора размещены в 15 км один на северо-востоке, второй на юго-западе. Отвалы и хвостохранилище располагается вблизи карьера в ложбинах и впадинах рельефа на безрудных участках.

Внешние границы территории участка добычи твердых полезных ископаемых соответствуют требованиям ст.209 и п.3 ст.19 «Кодекса о недрах и недропользовании».

Отвод поверхностных вод осуществляется по спланированной поверхности вдоль автоподъездов и по открытым водоотводным кюветам в пониженные места на рельеф. Для пропуска воды под автомобильными проездами предусмотрены железобетонные водопропускные трубы. Отвод загрязненных вод осуществляется в очистные сооружения для сточных вод, с площадки маслосклада и склада дизельного топлива в пункт приема и сбора отработанных масел.

Отработка месторождения предусматривается вахтовым способом. Вахтовый поселок расположен на расстоянии 1,0 км от карьера. Поселок запроектирован на свободной от застройки территории за пределами санитарно-защитной зоны. С промплощадкой и другими объектами вахтовый поселок связан автомобильной дорогой.

Размещение зданий и сооружений на промплощадке обусловлено требованиями технологии, противопожарных норм и существующего рельефа местности. Все здания и сооружения промплощадки соединены между собой автомобильным проездом шириной 10,0 м и обочинами 1,5 м. Промплощадка соединена с проектируемым вахтовым поселком проектируемой автодорогой шириной 10,0 м и обочинами 1,5 м.

С восточной стороны от проектируемого карьера на расстоянии 0,3 км размещается отвал пустых и вскрышных пород вместимостью 235 364,9 тыс. м<sup>3</sup>, площадь которого составляет 523,0 га. Объем отвала установлен на весь период эксплуатации для размещения вскрышных и пустых пород с учетом коэффициента разрыхления. Отвал запроектирован в четыре яруса общей высотой 60 м, каждый ярус высотой 15 м. На отвал предусматривается

въезд шириной 25 м. Отвал соединяется с промплощадкой и карьером автомобильной дорогой шириной 15,0 м.

Проектируемые объекты для отработки месторождения имеют нормативную санитарно-защитную зону шириной 1000 м.

На участках проектирования поверхностных объектов месторождения полезные ископаемые отсутствуют.

Сводный план промплощадок и схемы генпланов проектируемых объектов см. Графические Приложения Лист-10.

Общая площадь земель, необходимых для строительства объектов для отработки карьера месторождения Южный Жаур, составляет 710,1 га. Размеры площадей земельных участков, занимаемых промплощадками, транспортными и инженерными коммуникациями, с разделением их по типам земель приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Площади, занимаемые объектами, месторождения Южный Жаур

Наименование	Всего земель, га	Характеристика земель, требующих отвода, в том числе:	
		пашня, га	пастбище, га
1	2	3	4
1 Карьер	154,5	-	154,5
2 Промплощадка	4,5	-	4,5
3 Породный отвал	523,0	-	523,0
5.Отвалы плодородного слоя почвы (ПСП)	18,1	-	18,1
6 Вахтовый поселок	2,0	-	2,0
7 Автомобильная дорога	8,0	-	8,0

## 6.2 Теплоснабжение и канализация

На промплощадке рудника при варианте с обогатительной фабрикой на месте предусматривается центральная отопительно-производственная котельная. Все потребители вахтового поселка обеспечиваются от общей котельной. Технические решения по проектированию отопительно-производственной котельной и обогатительной фабрики будут рассматриваться отдельными проектами.

В качестве рабочего топлива для всех котельных определен каменный уголь Карагандинского или Щубаркольского месторождений.

На площадках рудника и вахтового поселка предусматривается строительство тепловых сетей для разводки непосредственно по отдельным потребителям.

Отвод сточных вод на промплощадке рудника и обогатительной фабрики предусматривается самотеком по канализационным трубам в резервуар, а затем с помощью насосной станции подается на очистные сооружения для биологической очистки. Ожидаемый объем сточных вод составляет 100 м<sup>3</sup> в сутки.

Для нужд работников дополнительно устанавливаются уборные с водонепроницаемыми выгребными ямами возле обогревательных домиков и непосредственно на карьере.

По мере накопления стоки из резервуаров и выгребов откачиваются и вывозятся специальным автотранспортом на существующие сооружения полной биологической очистки.

Наружные сети бытовой канализации выполняются из асбестоцементных труб по ГОСТ 1839-80 с устройством смотровых колодцев.

Незагрязненные ливневые стоки с промплощадки и с территории вахтового поселка водоотводными кюветами отводятся в пониженные места рельефа.

### **6.3 Водоснабжение, внутренний водопровод и канализация**

Водопотребление на проектируемом предприятии складывается из хозяйственного и производственного водоснабжения. Основными объектами водопотребления являются:

1. Промплощадка карьера
2. Промплощадка обогатительной фабрики
3. Жилой поселок.

Источником хозяйственного водоснабжения возможны разведанные участки подземных вод:

1. Верхне-Шерубайнуринский, расположенный в 10-15 км к северо-востоку от месторождения. Запасы утверждены в ГКЗ СССР с дебитом 6 тыс.м<sup>3</sup>/сутки.

2. Макатайский, расположенный в 10-15 км к юго-западу от месторождения. Запасы утверждены в ГКЗ СССР с дебитом 3,8 тыс.м<sup>3</sup>/сутки.

Внутренний хозяйственно-питьевой водопровод зданий запроектирован для обеспечения потребностей в воде на хозяйственно-питьевые и производственные нужды.

Горячее водоснабжение предусмотрено от водоподогревателей.

Внутренние сети водоснабжения запроектированы открытой прокладкой по стенам зданий из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75\*.

Внутренняя канализация запроектирована для отвода стоков от санитарно-технических приборов и технологического оборудования в наружные сети бытовой канализации.

Внутренние сети канализации выполняются из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-80.

#### 6.4 Электроснабжение, силовое оборудование. Электроосвещение

В этом разделе рассматриваются основные положения по электроснабжению объектов основного производства (карьера, обогатительной фабрики) и производственно-вспомогательного назначения: объекты водоснабжения, теплоснабжения, канализации, очистные сооружения, гаражное и ремонтное хозяйство и др.

Максимум ожидаемых нагрузок в целом по предприятию и отдельно по объектам дан ниже в таблице 6.2.

Питание энергией потребителей предприятия будет осуществляться отводом от высоковольтной линии 110 кВ, проходящей к северу от месторождения в 20 км. Для этого, на промплощадке горно-обогатительного комбината необходимо построить главную понижающую электроподстанцию с трансформатором 15 МВА. Питание конкретных потребителей будет осуществляться от ГПП питающими линиями 10 кВ и 35 кВ. Кроме того, на каждом объекте: карьере, обогатительной фабрике, поселке, водозаборе и т.д. должны быть построены участковые понижающие трансформаторные подстанции.

Таблица 6.2

Ожидаемые нагрузки на участках предприятия

Наименование объектов	Единица измерения	Показатели нагрузки по объектам
1. Карьер	мВт	1,0
2. Обогательная фабрика	мВт	8,5
3. Вспомогательные объекты	мВт	4,4
4. Водоснабжение	мВт	0,6
5. Жилой поселок	мВт	0,4
6. Прочие потребители, потери в сетях и трансформат.	мВт	0,2
Итого	мВт	14,9

Для связи между объектами ГОКа (карьером, фабрикой, жилым поселком и так далее), а также городами республики предусматривается строительство:

- телефонной станции на промплощадке ГОКа емкостью 200 номеров;
- станция диспетчерской связи;
- станции ретрансляционного узла;
- станция пожарной сигнализации.

Основным видом внешнего и внутреннего транспорта на оцениваемом месторождении принят автомобильный транспорт. Основные предпосылки

для этого: удаленность от железной дороги, большие затраты на строительство и эксплуатацию железных дорог и т.д.

Автотранспорт предприятия в свою очередь состоит из внешнего, карьерного (технологического) и хозяйственного. Карьерный транспорт, представляемый сверхмощными автосвалами, принят в горной части.

Кроме того, для хозяйственных и пассажирских перевозок проектируемого ГОКа предусматривается дополнительное количество автомобилей различного назначения.

Предусматривается также строительство автогаражного хозяйства с открытой стоянкой и закрытыми боксами, а также строительство автодорог: внешней – 50 км, карьерной – 3 км и междуплощадочных, протяженностью – 90 км. Карьерная дорога строится с капитальным бетонным покрытием, остальные автодороги с облегченным щебеночным покрытием.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. «Отчет по предварительной геолого-экономической оценке молибден-вольфрамового месторождения Южный Жаур в Карагандинской области по состоянию на 01.01.2016 г», Еньшин Н.В., Хакимжанов М.С., Усольцев И.И. и др., ФК «SRK Consulting (Kazakhstan) Ltd. в Казахстане, ТОО СП «Сарыарка Tungsten» 2016 г.
2. Протокол заседания ГКЗ РК № 1755-16-П от 21 декабря 2016 года к отчету «Отчет по предварительной геолого-экономической оценке молибден-вольфрамового месторождения Южный Жаур в Карагандинской области по состоянию на 01.01.2016 г».
3. Отчет об оценке минеральных ресурсов месторождения Южный Жаур (Центральный Казахстан), Мартин Питтук Корпоративный консультант, Марат Хакимжанов Консультант-геолог, SRK Consulting (Kazakhstan) Ltd KZ0408 Ноябрь 2017 год.
4. Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86)
5. Основы проектирования карьеров. Е.Ф. Шешко, В.В. Ржевский., Москва, 1958 г.
6. Вскрытие и системы разработки карьерных полей. А.И. Арсентьев. Москва, «Недра» 1981 г.
7. Устойчивость породных отвалов. Б.Р. Ракишев. В.И. Пушкарев. Издательство «Наука» Казахская ССР, 1987 г.
8. Методические указания по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров. Г.Л. Фисенко, В.Т. Саложников, А.М. Мочалов. Ленинград, 1972 г.
9. Ржевский В.В. Открытые горные работы.
10. Единые нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горно-добывающей промышленности. Эскавация и транспортирование. 1976г.
11. Свойства горных пород и методы их определения. Ильницкая Е.Н., Тедер Р.Н. и др. Москва, Недра, 1969.
12. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414
13. Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 291-IV «О недрах и недропользовании»
14. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V.
15. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247;
16. «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со

взрывчатыми материалами» Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343 (с изменениями от 14.07.2023 г.)

17. Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1353 "Об утверждении Технического регламента Республики Казахстан "Требования к безопасности металлических конструкций" (с изменениями от 23.07.2013 г.)

18. Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1351 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности конструкций из других материалов" (с изменениями от 23.07.2013 г.)

19. Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 декабря 2008 года №1265 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности деревянных конструкций" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 23.07.2013 г.);

20. Постановление Правительства Республики Казахстан от 22 декабря 2008 года №1198 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности железобетонных, бетонных конструкций" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 23.07.2013 г.);

21. СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Общие технические условия и порядок применения»;

22. Правила технической эксплуатации рудников, приисков и шахт, разрабатывающих месторождения цветных, редких и драгоценных металлов. М., «Недра», 1981, 109 с.;

23. Инструкцией по составлению планов горных работ от 4 июня 2018 года № 16978 (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351.)

24. «Правилами выдачи работникам молока или равноценных пищевых продуктов, лечебно-профилактического питания, специальной одежды и других средств индивидуальной защиты, обеспечения их средствами коллективной защиты, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами за счет средств работодателя» от 28 декабря 2015 года № 1054;

25. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» от 15 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-275/2020;

26. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» Утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 3 августа 2021 года № ҚР ДСМ-72

27. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемосточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» Утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года № 26

28. «Гигиенические нормативы к обеспечению радиационной безопасности», Утверждены приказом Министр здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-71;

29. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к осуществлению производственного контроля» Приложение к приказу Министр здравоохранения Республики Казахстан от 7 апреля 2023 года № 62;

30. Кодекс Республики Казахстан от 7 июля 2020 года № 360-VI ЗРК «О здоровье народа и системе здравоохранения»;

31. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности» Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-13. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 15 февраля 2022 года № 26806;

## ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1  
УТВЕРЖДАЮ

Директор ТОО «СП Сарыарка  
Tungsten»  
Габжалилов А.Х.  
2023 г.



Отрасль: редкие металлы

Полезное ископаемое: вольфрам, молибден.

Наименование объекта: месторождение «Южный Жаур»

Местонахождения объекта: Карагандинская область, Шетский район.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

на разработку Плана горных на добычу руд месторождения Южный Жаур в Карагандинской области открытым способом

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Данные задания на проектирование
1	2	3
1.	Наименование объекта строительства	План горных работ на добычу руд месторождения Южный Жаур в Карагандинской области открытым способом
2.	Основание для проектирования	Решение ТОО «СП Сарыарка Tungsten» о переходе на этап добычи и получении лицензии на добычу. Уведомление МИИР РК №03-2-18/4589-И от 30.05.2023 года (ответ на поданное заявление на выдачу лицензии на добычу №6/03-23 от 3 апреля 2023 года) о необходимости проведения экспертиз и согласований плана горных работ и плана ликвидации, предусмотренных статьями 216 и 217 Кодекса о недрах и недропользовании
3.	Вид строительства	Рабочий проект
4.	Местонахождение объекта	Карагандинская область. Шетский район.
5.	Проектная организация	Специалисты ТОО «СП Сарыарка Tungsten»
6.	Состав плана горных работ	План должен содержать текстовую и графическую части. План горных работ выполнить по результатам предыдущих геологоразведочных работ и на основании утвержденных запасов, а также требованиям к структуре и оформлению проектной документации.
7.	Сроки выполнения	В течении 60 календарных дней
8.	Запасы месторождения	Согласно Протокола заседания ГКЗ РК № 1755-16-П от 21 декабря 2016 года к «Отчету по предварительной геолого-экономической оценке молибден-вольфрамового месторождения Южный Жаур в Карагандинской области по состоянию на 01.01.2016 г»

8.	Запасы месторождения	<p>Балансовые запасы:  по категории С<sub>2</sub> руды – 122189,7 тыс.т,  триоксид вольфрама (WO<sub>3</sub>) - 198953,0 т.,  ср.содержание – 0,163 %;  молибден (Mo) – 13061,8 т., ср.содержание –  0,010 %;  висмут (Bi) 6407,9 т., ср.содержание 0,005 %;  Забалансовые запасы:  руды – 35930,4 тыс.т,  триоксид вольфрама (WO<sub>3</sub>) – 62373,3 т.,  ср.содержание – 0,1736 %;  молибден (Mo) – 4434,3 т.,  ср.содержание – 0,012 %;  висмут (Bi) 915,0 т., ср.содержание 0,0025 %;</p>
9.	Основные технические показатели	<p>- Производительность по руде:  1-2 год – подготовительный период;  3 год - 1 млн. тонн руды в год;  4 год - 2 млн. тонн руды в год;  5 год и далее - 4 млн. тонн руды в год  - Режим работы предприятия  - 365 дней  - 2 смены  - 11 часов.  - Используемая техника:  Экскаватор Hitachi EX 2600 вместимостью  ковша 15 м<sup>3</sup>, Автосамосвалы Hitachi EH 2000  грузоподъемностью 132 тонны, Бульдозеры -  Komatsu D155A и прочая необходимая техника  (либо аналогичная по техническим  характеристикам, допущенная к эксплуатации на  территории РК)</p>
10.	Стоимость и сроки работ	Определяется Договором.
11.	Исходные данные для проектирования.	Предоставляется заказчиком.
12.	Требования и условия к разработке плана горных работ	Планом горных работ предусмотреть технологию разработки запасов месторождения Южный Жаур, принять параметры системы разработки, определить объемы вскрышных пород и полезной толщи по горизонтам и участкам, выполнить расчет потерь и разубоживания
13.	Требования и условия к разработке природоохранных мер и мероприятий	В соответствии с требованиями и нормами, действующего законодательства на территории РК.
14.	Требования к режиму безопасности гигиене труда	В соответствии с требованиями и нормами, действующего законодательства на территории РК.

15.	Требования по разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций	В соответствии с требованиями и нормами, действующего законодательства на территории РК.
-----	--	--

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Приложение 1  
к Контракту \_\_\_\_\_  
на право недропользования  
**вольфрам, молибден**  
(вид полезного ископаемого)  
**разведка**  
(вид недропользования)  
от 16 сентября 2019 год  
рег. № 1058-1 ТПИ



**РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ МИНИСТЕРСТВА ЭКОЛОГИИ,  
ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН»**

**ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОТВОД**

Предоставлен товариществу с ограниченной ответственностью «СП Сарыарка Tungsten» для осуществления операций по недропользованию на месторождении Южный Жаур на основании решения Компетентного органа МИИР РК Протокол №23 от 25.07.2019 г. и Акта обследования части участка разведки от 09.08.2019 года. Геологический отвод расположен в Карагандинской области. Границы геологического отвода показаны на картограмме и обозначены угловыми точками: с № 1 по № 6.

Угловые точки №/№	Координаты угловых точек					
	Северная широта			Восточная долгота		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
1	48	34	30	73	44	54
2	48	30	05	73	51	06
3	48	26	18	73	45	06
4	48	29	21	73	39	58
5	48	31	06	73	42	34
6	48	31	46	73	41	35
Площадь – 104,2 кв.км						

Исключаемые участки из геологического отвода  
м. Южный Жаур

Угловые точки	Координаты угловых точек						Угловые точки	Координаты угловых точек					
	Северная широта			Восточная долгота				Северная широта			Восточная долгота		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.		гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
Исключается участок Дорис-6						Исключается участок Шет-3							
1	48	27	34,40	73	43	36,86	1	48	30	00	73	43	00
2	48	27	34,40	73	43	56,02	2	48	31	00	73	43	00
3	48	27	24,40	73	43	56,02	3	48	31	00	73	44	00
4	48	27	24,40	73	43	36,86	4	48	30	00	73	44	00
Площадь – 0,127 кв.км						Площадь – 2,282 кв.км							

Площадь геологического отвода с учетом исключенных участков составляет – 101,791 (сто одна целая семьсот девяносто одна тысячная) кв.км.

Заместитель председателя

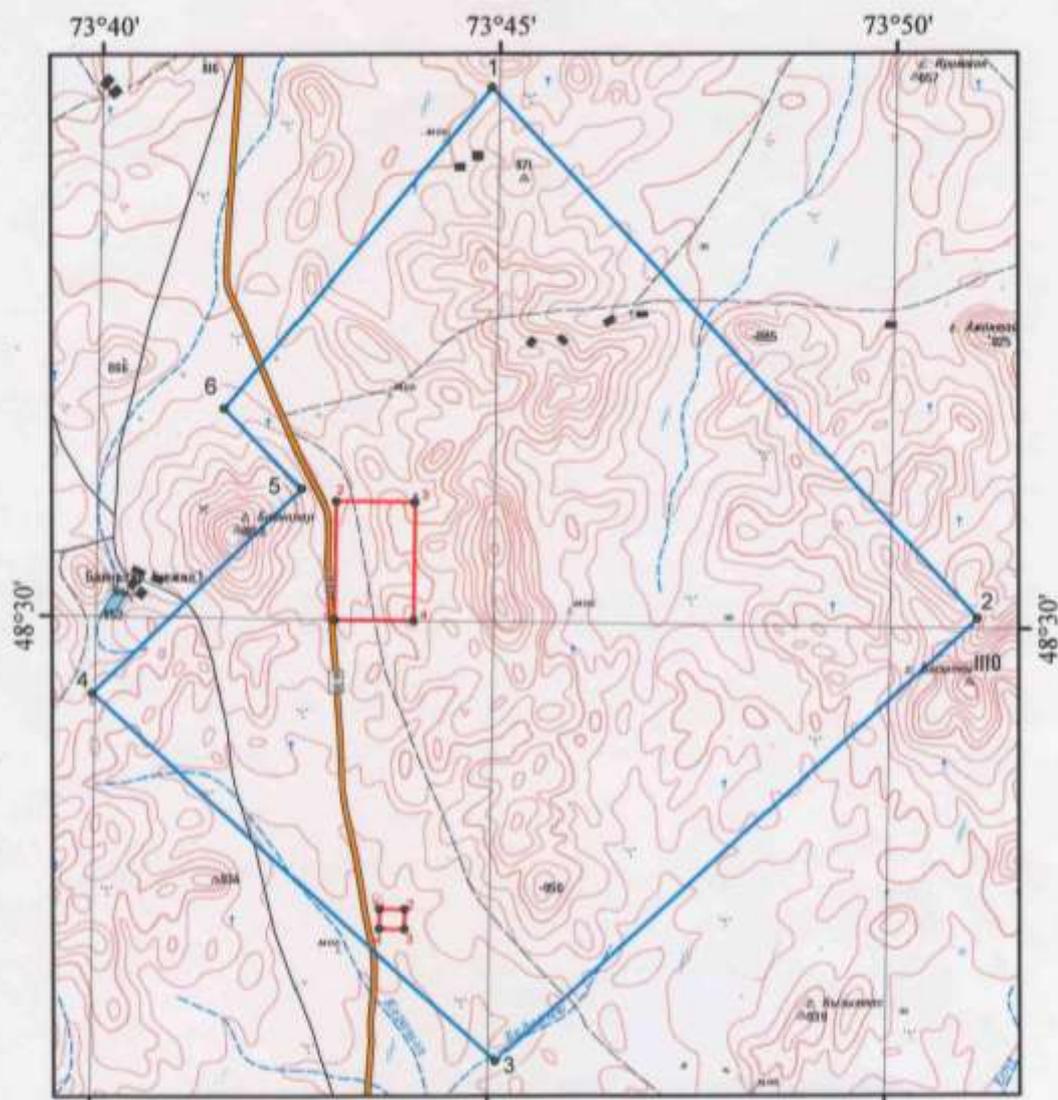


г. Нур-Султан  
сентябрь, 2019 г.

Т. Сатиев

Картограмма расположения геологического отвода ТОО "СП Сарыарка Tungsten"  
месторождение Южный Жауыр

Масштаб 1:100 000



Условные обозначения



Контур геологического отвода  
"Южный Жаур"



исключаемый блок  
М-43-124-(106-5в-24)



исключаемый участок Дорис-6

— автодороги

— грунтовые дороги

— полевые дороги

— реки, ручьи (пересыхающие)

— реки, ручьи (постоянные)

— озера

г. Нур-Султан, 2019 год

**ПРОТОКОЛ  
№ 1755-16-П**

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

**Отчет по предварительной геолого-экономической оценке молибден-вольфрамового месторождения Южный Жаур в Карагандинской области по состоянию на 01.01.2016**

21 декабря 2016 года

г. Астана

**ПРИСУТСТВОВАЛИ:**

Заместитель председателя Комиссии

Надырбаев А.А.

Ученый секретарь

Карабалинова Ф.Б.

Члены Комиссии:

Сапаргалиев Д.С.  
Суиндыкова Н.С.  
Байбатыров М.Ж.  
Исаев А.К.  
Каланшикова Ж.К.  
Калиев Т.С.

Независимые эксперты:

Абеуов А.К.  
Бегляков Е.В.

Авторы отчета:

Ельшин Н.В.  
Хакимжанов М.С.  
Усольцев И.И.

**ПРИГЛАШЕННЫЕ:**

ТОО СП «Сарыарка Tungsten»

Тулеев Б.Т.

Председательствовал

Надырбаев А.А.

На рассмотрение ГКЗ РК Товариществом с ограниченной ответственностью СП «Сарыарка Tungsten» представлен «Отчет по предварительной геолого-экономической оценке молибден-вольфрамового месторождения Южный Жаур в Карагандинской области по состоянию на 01.01.2016».

Отчет составлен ТОО «SRK Consulting (Kazakhstan) Ltd».

Авторы отчета: Ельшин Н.В., Хакимжанов М.С., Усольцев И.И. и др.

Отчет состоит из 3-х книг и папки: книга 1 – 289 стр. текста, 840 страниц текста и текстовых приложений; книга 2 – 279 стр. текста, книга 3 – 272 стр. табличных приложений; 16 графических приложений, на 21 листе.

## 1. ПО ДАННЫМ, СОДЕРЖАЩИМСЯ В ОТЧЕТЕ:

Месторождение административно относится к Шетскому району Карагандинской области. В 32 км к северу от северной границы изученной территории расположен районный центр пос. Аксу-Аюлы (Шетск) в 180 км – областной центр – г. Караганда. Непосредственно через район проходит шоссе Балхаш-Караганда.

Месторождение Южный Жаур открыто в 1944 году партией треста «Казцветметразведка».

В 1956-57 г.г. в результате проведенных работ составлена петрографическое описание пород, слагающих рудное поле и месторождение, намечена схема последовательности их образования. Установлены фазы минералообразования и дано описание отдельных минералов. В 1982-85 г.г. группа ВИМС (г. Москва) проведены работы по прогнозной оценке вольфрамовых рудопроявлений Казахстана с целью выбора первоочередных объектов поисково-разведочных работ. С 1985 года по 1991 год на месторождении проводила Жаурская партия Карагандинского ГРЭ объединение «Центрказгеология» поисково-оценочные работы. По результатам этих работ составлены технико-экономические соображения о промышленном значении месторождения.

Предварительная разведка проводилась с 1991 по 1994 год, по результатам которой было составлено технико-экономическое обоснование проекта временных кондиций, рассмотренное ГКЗ при Министерстве геологии и охраны недр Республики Казахстан (протокол М 9-ВК от 13 апреля 1994 года).

Запасы по месторождению на Государственном балансе запасов полезных ископаемых Республики Казахстан не числятся.

Правом недропользования на разведку объекта на основании контракта от 04.08.2014 № 4445 владеет ТОО СП «Сарыарка Tungsten».

В 2015 году проведены работы по сбору и обобщению геологических материалов созданию блочной модели месторождения в соответствии с международными стандартами и по кондициям.

Настоящим отчетом, исходя из опыта применения оптимальных способов и систем разработки, обеспечивающих произвести полноту извлечения руд из недр, представляется на утверждение следующие параметры оценочных кондиций:

- бортовое содержание триоксида вольфрама в пробе 0,1%;
- минимальная видимая мощность рудного интервала по скважинам 15 м, по горизонтальным горным выработкам 10 м, при меньшей мощности

учитываются соответствующий метрикоэффект: для скважин: 1,2; для горизонтальных горных выработок 1,0;

- максимальная видимая мощность прослоев пустых пород по скважинам – 25 м, по горизонтальным выработкам – 10 м;
- в контурах рудных тел, отнесенных по бортовому содержанию триоксида вольфрама, подсчитывать запасы молибдена и висмута.

К утверждению представляется подсчет запасов по категории  $C_2$ , выполненный по указанным параметрам кондиций по состоянию на 01.01.2017:

Показатели	Единицы измерений	Запасы категории $C_2$ (в карьере)	Забалансовые запасы (за бортом карьера)
<i>бортное содержание <math>WO_3 - 0,1\%</math></i>			
руда	тыс.т	122189,7	35930,4
триоксид вольфрама ( $WO_3$ )	т	198953,0	62373,3
молибден (Mo)	т	13061,8	4434,3
висмут (Bi)	т	6407,9	915,0
<i>среднее содержание</i>			
триоксид вольфрама ( $WO_3$ )	%	0,163	0,1736
молибден (Mo)	%	0,010	0,012
висмут (Bi)	%	0,005	0,0025

**2. РАССМОТРЕВ ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**, экспертные заключения Абеуова А.К. и Беглякова Е.В., а также протокол заседания межрегиональной комиссии по запасам полезных ископаемых при МД «ЦентрКазнедра» от 1 сентября 2016 года № 1622, ГКЗ РК ОТМЕЧАЕТ:

2.1. Полнота и качество представленных материалов в целом соответствуют инструктивным требованиям ГКЗ РК и позволяют оценить достоверность подсчитанных запасов и обоснованность предлагаемых к апробации параметров оценочных кондиций на стадии предварительной геолого-экономической оценки месторождения. Качество оформления отчета и графических приложений требует улучшения с использованием современных технологии картопостроения и соответствии с инструктивными требованиями.

2.2. Геологическое строение района определяется с одной стороны – его положением на границе Жаман-Сарысуйского антиклинория и Токрауской впадины, что обусловило широкое развитие вулканогенных образований каменноугольного возраста, образующих наложенные на силурийский фундамент синклиналильные структуры, а с другой – особенностями тектоники, имеющей четко выраженный кольцевой характер и сформированный в результате интенсивно проявленной в течении всего позднего палеозоя магматической деятельности.

Район работ сложен силурийскими, девонскими, каменноугольными, ранне-, позднепермскими, четвертичными отложениями.

На исследованной площади выделены субмеридиональные, субширотные, северо-западные, северо-восточные разрывные нарушения. Рудная минерализация

на месторождении связана с прожилками, образующими штрокверк площадью 1,5 км<sup>2</sup> (1,5 x 1,0 км), слабо вытянутой по меридиану. Прожилки в основном крутонадающие 65 - 85°, образуют сопряженные встречно падающие системы: северо-восток-юго-запад; запад-восток; север-юг; северо-запад-юго-восток. Мощность прожилков колеблется в пределах 0,1 - 3,0 см, составляя в среднем 0,25 см. Наиболее мощные прожилки сосредоточены в южной части штрокверка, в риолитах, где объем прожилковой массы составляет 4 - 6%.

В результате структурно-минералогического картирования поверхности, наблюдений в шурфах и канавах установлены следующие продуктивные генерации прожилков: кварцевые; кварц-полевошпатовые с шеелитом, вольфрамитом; кварц-пирит-мусковитовые с шеелитом и вольфрамитом; кварц-пирит-флюорит-мусковитовые.

Основными рудными минералами штрокверка являются шеелит и вольфрамит, в меньшей степени отмечается молибденит.

Максимальные концентрации молибдена фиксируют ядерную часть месторождения. Основное вольфрамовое оруднение смещено к северу в область экзоконтакта, а еще севернее вольфрам-молибденовое оруднение окаймляется, по результатам проведенного литохимического опробования коренных пород, ореолами цинка, меди, свинца, серебра.

Мощность рудных тел непостоянна, с пережимами и раздувами и колеблется от первых метров до 140 м.

По морфологическим признакам и внутреннему строению рудных тел месторождение Южный Жаур отнесено ко 2-ой группе сложности геологического строения по классификации запасов и прогнозных ресурсов месторождений твердых полезных ископаемых ГКЗ РК.

2.3. Объемы поисковых работ достаточны для предварительной оценки запасов и обоснования дальнейших разведочных работ. Разведка месторождения осуществлялась скважинами и канавами.

В период с 1987- 88г.г. на площади пройдено 4 магистральные поисковые канавы через 200-240м общим объемом 2905 п.м. и пробурено 25 поисковых скважин, размещенных в профилях канав, общим объемом 11170 п.м. и средней глубиной 450 м. Канавы проходились с применением БВР, экскаватором и вручную. Ширина канав 0,8 м, средняя глубина 1,5 м, в том числе глубина вскрытия коренных пород составляла 0,5 м. В местах, перекрытых рыхлыми отложениями проведено картировочное бурение станком КГК-100.

На рудном поле Южный Жаур включая площадь месторождения были выполнены следующие работы: литогеохимическая съемка по вторичным ореолам рассеяния по сети 100 x 25 м; магниторазведочные работы по сети 100 x 25 м, граниразведочные работы по сети 100 x 100 м.

Первоначально скважины располагались по сети 240 x 150 - 200 м, затем для основных рудных тел между профилями II и IV сеть была сгущена до 120 x 85 м с целью переноса запасов категории С<sub>2</sub> и С<sub>1</sub>. В центральной части между профилями I и IV пройдены промежуточные канавы через 100 - 120 м.

Для заверки сплошности оруднения, изучения внутреннего строения рудных тел, сопоставления данных буровых работ и валового опробования пройдены 3 разведочных шурфа с развитием из них штреков и рассечек. Начата проходка шахты с горизонтом подземных выработок.

Достигнутая средняя плотность разведочной сети для категории  $C_1$  составила 118 x 86 м, а для категории  $C_2$  составила 217 x 167 м.

2.4. Опробованию подвергался весь керн поисковых скважин. Керн скважин опробовался вручную путем деления его на две равные половины с помощью ручного кернокола. Одна половина керна отбиралась в пробу, другая оставлялась как дубликат и материал для дальнейших исследований. Средняя длина керновых проб составила 2 м. Расхождение содержаний триоксида вольфрама по контрольному опробованию вторых половинок составило 12,3% относительно в сторону занижения вторых половинок. Расхождения связаны с потерей при хранении вторых половинок керна рудной мелочи.

Все горные выработки опробовались бороздой сечением 3,0 - 10,0 см вручную. Шурфы и восстающие опробованы по 4 стенкам горизонтальными бороздами через 15,0 - 2,5 м и двумя вертикальными бороздами вдоль стволовых скважин. Штреки опробованы горизонтальной бороздой по двум стенкам, при средней длине пробы 1,5 м и горизонтальной бороздой по забою через 1,5 - 3,0 м.

Рассечки, квершлаг и ствол шахты опробованы горизонтальными бороздами по двум стенкам. Длина проб 1,5 - 2,5 м, канавы опробованы по одной стенке в придонной части.

Валовые пробы были отобраны из штрека, пройденного из шахты, в интервале 55,5 - 114 м, без перерыва, и из восстающего, пройденного вдоль ствола скважины 35 в профиле II а.

Обработка проб производилась при коэффициенте 0,4, принятом по аналогии с другими месторождениями подобного типа.

В 1990 году на месторождении проведена пробная добыча руды из опытного карьера в объеме 30 тыс.т. Результаты этой добычи неизвестны.

2.5. В комплексе аналитических исследований входили следующие виды анализов: спектральный и фазовый. Спектральным анализом проанализировано 34785 проб, количественными анализами на триоксид вольфрама - 10827 проб, молибден - 11226 проб и висмут - 10638 проб. На количественный анализ направлялись пробы, в которых по спектральному анализу выявлялось не менее 0,03% триоксида вольфрама, 0,003% молибдена и 0,001% висмута.

Контроль анализов осуществлялся двумя способами - другим методом и контрольными пробами. Относительный процент контрольных анализов составил: по триоксиду вольфрама - 9,9%, молибдену - 4%, висмуту - 5,5%. Случайные погрешности по всем компонентам не превышают допустимых. К недостаткам проведенных полевых работ следует отнести отсутствие детальной информации по контролю кернового опробования.

Фазовые анализы на триоксид вольфрама, молибден и висмут проводились по 1055 групповым пробам. Определялись фазовые формы: по вольфраму - вольфрамит, шеселит, тушгетит, сумма фаз (588 анализов); по молибдену - молибден сульфидный, окисленный и сумма фаз (700 анализов); по висмуту - висмут сульфидный, окисленный и сумма фаз (161 анализ). Фазовым анализом не определялся молибдошеселит, на долю которого приходится 30% молибдена и висмут самородный.

2.6. Технологические свойства руд месторождения Южный Жаур изучались в два этапа: на первом этапе в 1990 г. проводились исследования двух проб руды №1-89 и 2-89 в ИГО «Центрказгеология» весом 330 и 350 кг соответственно, характеризующие первичные вольфрамовые руды; на втором этапе в 1993 г. в ГНПОПЭ «Казмеханобр» проводились как лабораторные, так и полупромышленные опыты по изучению технологических свойств руд. Работы проводились на материале пробы № 1-93, общей массой 11,5 т.

Технологическая проба, представленная в ГНПОПЭ «Казмеханобр» для исследований, представляет собой комплексную вольфрамовую руду месторождения. Основным рудным минералом является шеелит, в незначительном количестве присутствуют вольфрамит, пирит, халькопирит, молибденит.

Содержание в руде триоксида вольфрама 0,15-0,16%, молибдена 0,004 - 0,006%, висмута 0,001%, меди 0,017%. Вольфрам на 88,0% представлен шеелитом.

Исследования проводили по следующим схемам: схема с получением молибденового концентрата; сульфидно-шеелитовая схема флотации; схема с предварительным обогащением руды в тяжелой суспензии. На основании лабораторных исследований для проверки в полупромышленных условиях рекомендована сульфидно-шеелитовая схема флотации, включающая измельчение руды в одну стадию до 70% класса минус 0,074 мм; сульфидную флотацию; шеелитовую флотацию с доводкой грубого шеелитового концентрата.

По рекомендуемой схеме получен сульфидный продукт с массовой долей триоксида вольфрама 0,30% при извлечении 4,22%; шеелитовый концентрат с массовой долей триоксида вольфрама 56,0% при извлечении 77,38%. Предварительное обогащение руды в тяжелой суспензии не рекомендовано из-за больших потерь (26,89%) триоксида вольфрама с легкой фракцией. Выход легкой фракции составляет 80,49%.

Показана возможность использования оборотной воды при обогащении руды после очистки от органических и взвешенных веществ.

2.7. Гидрогеологические исследования проводились путем откачек по 4-м наиболее водным скважинам, дебиты их изменяются от 1,0 до 2,3 л/с при понижении уровня на 15,1 - 23,1 м и относительной стабилизации динамического уровня. Глубина вскрытия подземных вод изменяется от 5 до 42 м, основные водопритоки фиксируются с глубины 20 м и ниже. Уровни устанавливаются на глубине 0,5 - 2,6 м. По данным графической обработки откачек водопроницаемость составляет 5,0 - 40,8 м<sup>3</sup>/сут., коэффициент фильтрации 0,1 - 0,6 м/сут. По общим гидрогеологическим предпосылкам за счет трещинных вод возможно удовлетворить потребность рудника в хозяйственной воде в количестве до 20 л/с, которые были пробурены по 7 скважинам шнекоударным способом глубиной 52 - 75 м, с расположением водозабора в радиусе до 5 км.

Суммарные водопритоки в карьер за счет подземных вод, ливневых и эффективных осадков согласно расчетам, составят 3011 м<sup>3</sup>/час.

Специальные геозекологические исследования не проводились, система экологических мероприятий рекомендована исходя из анализа процессов добычи и переработки руды по аналогии с типовыми предприятиями отрасли. Для уменьшения влияния разработки карьера на состояние окружающей среды, и особенно на состояние атмосферного воздуха, предприятием должен быть предусмотрен комплекс инженерно-технических мероприятий, что позволит свести

к минимуму отрицательное воздействие на окружающую среду при разработке данного месторождения открытым способом. Таким образом, экологические условия отработки месторождения не изучены.

Инженерно-геологические условия разработки месторождения средней сложности, поэтому разработка его не вызовет развития инженерно-геологических явлений в размерах, осложняющих горные работы.

Физико-механические свойства вмещающих пород и руд изменяются в широких пределах: плотность варьирует в пределах 2,62 - 2,81 г/см<sup>3</sup>; предел прочности при сжатии - от 69,0 до 243 Мпа; предел прочности при растяжении - от 6,8 до 21,5 Мпа; коэффициент крепости 8 - 17 Мпа.

2.8. Подсчет запасов выполнен по материалам поисково-оценочных работ 1987-1991 гг. и предварительной разведки 1991-1994 гг.

Запасы месторождения подсчитаны методом параллельных вертикальных сечений, со схемой блокировки рудных тел на вертикальных продольных проекциях. Альтернативный подсчет запасов проводился в программе MICROMINE с блочным моделированием и автоматизированным подсчетом по основному варианту бортового содержания триоксида вольфрама 0,1%. Сопоставление результатов основного и альтернативного подсчетов показало хорошую сходимость, как по запасам руды, так и по содержаниям триоксида вольфрама.

Выполненная предварительная геолого-экономическая оценка отработки месторождения показала, что на его базе возможно создание крупного горно-обогатительного предприятия. Анализ рисков продемонстрировал приемлемые показатели отработки месторождения в пределах рассмотренных вариаций основных параметров модели.

При обеспеченности предприятия запасами на 37 лет при годовом объеме добычи 4 млн.т. по руде внутренняя норма прибыли составит по предварительным оценкам 11,4%.

### 3. ГКЗ РК ПОСТАНОВЛЯЕТ:

3.1. Утвердить следующие параметры оценочных кондиции для подсчета запасов вольфрамовых руд для условий открытой отработки:

- бортовое содержание триоксида вольфрама в пробе - 0,1%;
- минимальная видимая мощность рудного интервала по скважинам 15 м, по горизонтальным горным выработкам 10 м, при меньшей мощности учесть соответствующий метропроцент: для скважин - 1,2; для горизонтальных горных выработок - 1,0;
- максимальная видимая мощность прослоев пустых пород по скважинам - 25 м, по горизонтальным выработкам - 10 м;
- в контурах рудных тел, отнесенных по бортовому содержанию триоксида вольфрама, подсчитывать запасы молибдена и висмута.

3.2. Принять к сведению запасы вольфрамовых руд и полезных компонентов месторождения Южный Жаур для открытой разработки по состоянию на 02.01.2017 в следующих количествах:

Полезное ископаемое	Единицы измерения	Балансовые запасы по категории C <sub>2</sub>	Забалансовые запасы
руда	тыс.т	122189,7	35930,4
триоксид вольфрама (WO <sub>3</sub> )	т	198953,0	62373,3
молибден (Mo)	т	13061,8	4434,3
висмут (Bi)	т	6407,9	915,0
<i>среднее содержание</i>			
триоксид вольфрама (WO <sub>3</sub> )	%	0,163	0,1736
молибден (Mo)	%	0,010	0,012
висмут (Bi)	%	0,005	0,0025

3.3. Рекомендовать недропользователю:

- в период оценочной стадии обосновать объемы и сроки опытно-промышленной добычи;
- продолжить геологоразведочные работы на месторождении с обеспечением его изученности с целью перевода запасов категории C<sub>2</sub> в более высокие категории;
- провести комплекс экологических исследований.

Заместитель председателя Комитета  
геологии и недропользования,  
заместитель председателя ГКЗ РК



*(Handwritten signature)*

А. Надырбаев

№ 26-01-26/2191 от 11.07.2022

QAZAQSTAN RESPÝBLIKASY  
EKOLOGIA, GEOLOGIA  
JÁNE TABÍGI RESÝRSTAR  
MINISTRIGI

GEOLOGIA KOMITETI

010000, Nur-Sultan q., A. Mámбетова k-si., 32  
tel.: 8(7172)390310, faks: (7172)390440  
e-mail: komgeo@geology.kz

№



МИНИСТЕРСТВО  
ЭКОЛОГИИ, ГЕОЛОГИИ И  
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ

010000, Нур-Султан, ул. А. Мамбетова, 32  
тел.: 8(7172)390310, факс(7172)390440  
e-mail: komgeo@geology.kz

«СП «Сарыарка Tungsten» ЖШС

2022.11.07 № 15 хатқа

Сізге Қарағанды облысындағы «Южный Жаур» кен орнының қоры туралы *Сараптау қорытындысын* жолдаймыз.

Қосымша: Сараптамалық қорытынды – 1 бет.

Төраға м.а.

Е. Галиев

Орынд.: Н. Сүйіндікова  
Тел.: 272663

**Согласовано**

11.07.2022 12:38 Байбатыров Маргулан Жумадилаевич

**Подписано**

11.07.2022 12:52 Галиев Е.Ф. ((и.о Сатиев Т. Б.))



Тип документа	Исходящий документ
Номер и дата документа	№ 26-01-26/2191 от 11.07.2022 г.
Организация/отправитель	КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ МИНИСТЕРСТВА ЭКОЛОГИИ, ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Получатель (-и)	ДРУГИЕ
Электронные цифровые подписи документа	 Физическое лицо Подписано: Руководитель управления БАЙБАТЫРОВ МАРГУЛАН МПТХQYJ...SfDB18h0= Время подписи: 11.07.2022 12:38
	 Республиканское государственное учреждение "Комитет геологии Министерства экологии; геологии и природных ресурсов Республики Казахстан" Подписано: И.о. Председателя Комитета ГАЛИЕВ ЕРЛАН МПWDgYJ...lYqm8hw= Время подписи: 11.07.2022 12:52
	 Физическое лицо Подписано: Руководитель управления БАЙТАНБАЛИЕВА БАКЫТГУЛЬ МПУСgYJ...NgKtUVg= Время подписи: 11.07.2022 13:00



Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года N370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи», удостоверенный посредством электронной цифровой подписи лица, имеющего полномочия на его подписание, равнозначен подписанному документу на бумажном носителе.

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

11 июля 2022 года

г. Нур-Султан

1. Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых Республики Казахстан подтверждает, что запасы руды и металлов месторождения Южный Жаур утверждались ГКЗ РК (протокол от 21.12.2016 № 1755-16-П) и числятся на Государственном учете полезных ископаемых по состоянию на *01.01.2021* в следующих количествах:

Полезное ископаемое	Единицы измерения	Балансовые запасы по категории C <sub>2</sub>	Забалансовые запасы
руда	тыс.т	122189,7	35930,4
триоксид вольфрама (WO <sub>3</sub> )	т	198953,0	62373,3
молибден (Mo)	т	13061,8	4434,3
висмут (Bi)	т	6407,9	915,0
<i>среднее содержание</i>			
<i>триоксид вольфрама (WO<sub>3</sub>)</i>	<i>%</i>	<i>0,163</i>	<i>0,1736</i>
<i>молибдена (Mo)</i>	<i>%</i>	<i>0,010</i>	<i>0,012</i>
<i>висмута (Bi)</i>	<i>%</i>	<i>0,005</i>	<i>0,0025</i>

2. Некоторые дополнительные сведения о месторождении (о консервации запасов, сроках утверждения кондиций и запасов полезного ископаемого и т.п.): Кондиции утверждены ГКЗ РК протоколом от 21.12.2016 № 1755-16-П.

3. Рекомендовано недропользователю:

- продолжить геологоразведочные работы на месторождении с обеспечением его изученности с целью перевода запасов категории C<sub>2</sub> в более высокие категории.

**И.о. Председателя  
Комитета геологии**

**Е. Галиев**

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ИНДУСТРИЯ ЖӘНЕ  
ИНФРАҚҰРЫЛЫМДЫҚ ДАМУ  
МИНИСТРЛІГІ



МИНИСТЕРСТВО  
ИНДУСТРИИ И  
ИНФРАСТРУКТУРНОГО РАЗВИТИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

010000, Астана қ. Қабанбай Батыр даңғылы, 32/1  
тел.: 8(7172) 98 33 11  
e-mail: miid@miid.gov.kz

010000, г. Астана, пр. Қабанбай Батыра 32/1  
тел.: 8(7172) 98 33 11  
e-mail: miid@miid.gov.kz

№ 03-2-18/4589-И от 30.05.2023

№ \_\_\_\_\_

**ТОО «СП Сарыарка Tungsten»**

Министерство индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (далее - Компетентный орган), рассмотрев ваше заявление на выдачу лицензии на добычу твердых полезных ископаемых №6/03-23 от 3 апреля 2023 года (вх.№5-МР от 03.04.2023г.), в соответствии с пунктом 3 статьи 205 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» (далее - Кодекс) уведомляет о необходимости получения соответствующего экологического разрешения на операции по добыче, описанные в плане горных работ, проведения экспертиз и согласований плана горных работ и плана ликвидации, предусмотренных статьями 216 и 217 Кодекса.

Дополнительно сообщаем, что копия экологического разрешения на операции по добыче, описанные в плане горных работ, согласования и положительные заключения экспертиз должны быть представлены заявителем в Компетентный орган не позднее одного года со дня настоящего уведомления, после чего вам будет выдана соответствующая лицензия согласно пункту 4 статьи 205 Кодекса.

**Вице-министр**



**И. Шархан**

Исп.: Дүйсенов А.  
Тел.: 983-423