

**Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан
Департамент недропользования
ТОО «Dengbo Success Minerals Ltd»**

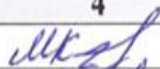
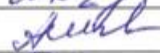


**Автор проекта:
ТОО «РУДПРОЕКТ»**

**ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ
по месторождению «Ново-Березовское»**

г. Астана 2026г

Список исполнителей

№ п/п	Должность	Фамилия, инициалы	Подпись
1	2	3	4
1	Главный инженер проекта	Казбеков М.С.	
2	Геолог	Амиржанова А.Д.	
3	Главный маркшейдер	Рамазанов Ү.Ғ.	

СОДЕРЖАНИЕ

Номер раздела	Наименование разделов	Страница
1	2	3
	СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ	5
	СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ	7
	СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ	7
	ВВЕДЕНИЕ	8
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ	9
1.1	Географо-экономическая характеристика района	9
2.	ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	12
2.1.	Геологическое строение месторождения	12
2.1.1.	Геологические особенности района	12
2.1.2.	Стратиграфия	13
2.1.3.	Интрузивные образования	16
2.1.4.	Тектоника	20
2.1.5.	Морфология рудных тел месторождения	23
2.1.6.	Генезис месторождения	23
2.2.	Полезные ископаемые	23
2.3.	Характеристика геологоразведочных работ	25
2.4.	Подсчет запасов	26
2.5.	Геологическая изученность	34
2.6.	Опробование	35
3.	ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ	36
3.1.	Горнотехнические условия разработки месторождения. Способ разработки месторождения	36
3.3.1.	Обоснование способа разработки месторождения	38
3.2.	Вскрытие месторождения и горно-капитальные работы	38
3.3.	Потери и разубоживание	41
3.4.	Производственная мощность и срок существования рудника	45
3.5.	Режим работы предприятия	46
3.6.	Объёмы горно-капитальных работ	48
3.7.	Основное и вспомогательное технологическое оборудование рудника	68
3.8.	Исходные данные и режим работы техники	71
3.8.1.	ПДМ (погрузочно-доставочная машина) Sandvik Toro LH410 — технические характеристики	71
3.8.2.	Подземный автосамосвал 20 т (UDT) — технические характеристики	71
3.8.3.	Календарный график развития горных работ	73
3.9.	Рудничный транспорт	74
3.9.1.	Транспортирования горной массы	75
3.9.2.	Основное транспортное оборудование	76
3.9.3.	Погрузочно-доставочная машина Sandvik Toro LH410	76
3.9.4.	Подземный автосамосвал	76
3.9.5.	Организация работы транспорта	77
3.10.	Шахтный подъем	77
3.11.	Вентиляция горных выработок	81
3.12.	Использование взрывчатых материалов и взрывные работы	88
3.12.1.	Снабжение взрывчатыми материалами	88
3.12.2.	Паспорт БВР для горизонтальных и наклонных выработок	92
3.12.3.	Паспорт БВР для вертикальных выработок	93
3.12.4.	Паспорт БВР на очистную отбойку	94
3.12.5.	Буровая карета (джамбо) — технические характеристики и расходники	96
3.12.6.	Буровая сталь (штанги) и муфты (оборотный фонд)	96
3.12.7.	Масло перфоратора	96
3.12.8.	Вода на промывку шпуров	97
3.12.9.	Итоговая ведомость расходных материалов на месяц	97
3.12.10.	Потребность во взрывчатых веществах и средствах инициирования	97
3.12.11.	Исходные данные для расчёта	97
3.12.12.	Расчёт объёма одного шпура под заряд	97

3.12.13.	Расход ВВ на одну отпалку	98
3.12.14.	Средства инициирования (СВ)	98
3.12.15.	Капсюли-детонаторы / неэлектрические детонаторы	98
3.12.16.	Детонирующий шнур (при неэлектрической схеме)	98
3.12.17.	Забоечный материал	99
3.12.18.	Удельный расход ВВ	99
3.12.19.	Взрывные работы	99
3.13.	Водоотлив	101
3.13.1.	Расчет емкости водосборников	101
3.13.2.	Водоотведение шахтных вод	103
3.13.3.	Технические параметры оборудования фильтр с активированным углем	104
3.13.4.	Принцип работы	106
3.13.5.	Расчет производительности насосов главной водоотливной установки	113
3.13.6.	Технология проходки горных выработок	114
3.13.7.	Крепление горных выработок	118
3.13.8.	Энергоснабжение	121
3.13.9.	Водоснабжение и канализация	123
3.13.10.	Качество подземных вод	126
3.14.	Связь и сигнализация	126
3.14.1.	Системы наблюдения, аварийного оповещения, позиционирования и поиска персонала	126
3.15.	Генеральный план	130
3.16.	Технико-экономическое обоснование	135
3.16.1.	Штат сотрудников Орех	136
4.	ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	148
4.1.	Климат, гидрография	148
4.2.	Гидрогеологические условия месторождения Ново-Березовское	148
4.3.	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	150
4.3.1.	Физико-механические свойства пород и руд	150
4.3.2.	Инженерно-геологическое районирование месторождения	151
4.3.3.	Горнотехнические условия разработки месторождения	151
5.	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	151
5.1	Экологические особенности месторождения, руд и вмещающих пород	151
5.2	Прогноз воздействия на окружающую среду	153
5.3	Рекомендации по охране окружающей среды	154
6.	РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР	155
6.1.	Охрана недр	155
6.1.1.	Геолого-маркшейдерское и геомеханическое (геотехническое) обеспечение горных работ	156
6.1.2.	Санитарно-гигиенические мероприятия и основные меры обеспечения безопасного ведения горных работ	160
6.1.3.	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	163
7.	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА	164
7.1.	Общие положения	164
7.1.1.	Нормативно-правовые акты при подземных горных работах в Республике Казахстан	165
7.1.2.	Производственный контроль	166
7.1.3.	Организация безопасных горных работ	167
7.1.4.	Обеспечение безопасности на рабочих местах	169
7.1.5.	Обращение с опасными производственными факторами	169
7.1.6.	Взрывные работы (при наличии)	169
7.1.7.	Декларация безопасности и паспорта ОПО	169
7.1.8.	Обучение и аттестация персонала	170
7.1.9.	Аварийная готовность	170
7.2.	Мероприятия по технике безопасности и охране труда при производстве горных работ	170
7.2.1.	Формирование аварийно-спасательной службы	171
7.3.	Общие положения по работе с персоналом	173
7.4.	Противопожарные мероприятия	174
7.5.	Санитарно-гигиенические мероприятия и основные меры обеспечения безопасного ведения горных работ	175

7.5.1.	Производственная санитария, режим труда и отдыха	179
7.6.	Медицинское обслуживание	180
8.	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	180
8.1.	Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	181
8.2.	Рекультивация нарушенных земель	183
8.3.	Охрана поверхностных и подземных вод	184
8.4.	Мониторинг окружающей среды	184
9.	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ГОРНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ	185
9.1.	Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне и по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	185
9.1.1.	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	185
9.1.1.1.	Система оповещения о чрезвычайных ситуациях	186
9.1.1.2.	Средства и мероприятия по защите людей	188
9.2.	Мероприятия по повышению устойчивости функционирования объектов и персонала рудника в чрезвычайных ситуациях	190
9.3.	Мероприятия по защите подземных объектов шахты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	191
9.4.	Система обеспечения комплексной безопасности.	192
10.	АВТОРСКИЙ НАДЗОР	192
10.1.	Авторский надзор за реализацией принятых проектных решений	192
11.	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	194
	ПРИЛОЖЕНИЯ №1	195

СПИСОК ТАБЛИЦЫ

№ Таблицы	Наименование	Страница
1	2	3
1.	Координаты месторождения «Ново-Березовское»	9
2.	Климатические данные по метеорологической станции (МС) Шемонаиха	11
3.	Государственный учет запасов золота	26
4.	Государственный учет запасов меди	27
5.	Государственный учет запасов свинца	27
6.	Государственный учет запасов цинк	27
7.	Государственный учет запасов серебро	28
8.	Государственный учет запасов сурьма	28
9.	Государственный учет запасов висмут	28
10.	Государственный учет запасов кадмий	29
11.	Государственный учет запасов сера	29
12.	Выписка из Государственного учета запасов по состоянию на 01.01.2025г	32
13.	Активные апасы сульфидных, медно-цинковых руд Ново-Березовского месторождения	33
14.	Характеристика сечения стволов	40
15.	Показатели потерь и разубоживания	43
16.	Суммарный прихват для R = 16 %	45
17.	Календарный план горных работ	45
18.	Штат сотрудников ТОО «Dengbo Success Minerals Ltd»	46
19.	Объемы горно-капитальных работ	53
20.	Расчет ГРК+ГПР+добыча	55
21.	Основное технологическое горно-шахтное оборудование	68
22.	Вспомогательное технологическое оборудование	69
23.	САРЕХ на 1 т годовой мощности	69
24.	Горизонтальные выработки (2 бригады)	69
25.	Вертикальные выработки	70
26.	Откатка и выдача руды (общешахтная)	70
27.	Вспомогательное и сервисное оборудование	70
28.	Сводный баланс материалов и стоимость	72
29.	Расчет потребности в сжатом воздухе	74
30.	Парк вспомогательных машин рудника Ново-Березовское	75
31.	Основное транспортное оборудование	76
32.	Основные технические характеристики	76

33.	Основные параметры Sandvik TH320	76
34.	Сравнение требуемой и расчетной производительности	80
35.	Вентиляторы главного проветривания	83
36.	Технические характеристики вентилятора FBD №16	83
37.	Вентиляторы проветривания штреков и забоев	84
38.	Технические характеристики вентилятора FBCD №12	84
39.	Необходимое количество воздуха для проветривания забоев, м3/с	85
40.	Расчет по минимальной скорости	86
41.	Необходимое количество воздуха для проветривания рудника в зависимости от производительности, м3/с	87
42.	Количество действующих забоев/объектов	88
43.	Расчет БВР при проходке горизонтальных и наклонных выработок	89
44.	Расчетная потребность при проходке всех проектных выработок	91
45.	Сводная таблица	92
46.	Типовой паспорт буровзрывных работ на проведение горизонтальных и наклонных горных выработок	92
47.	Типовой паспорт буровзрывных работ на проведение вертикальных горных выработок	93
48.	Типовой паспорт буровзрывных работ на очистную отбойку руды при системе разработки с магазинированием отбитой руды	94
49.	Сводный баланс материалов и стоимость ГСМ	101
50.	3 основных типов очистки	103
51.	Технические характеристики оборудования фильтра с активированным углем	106
52.	Оборудования	110
53.	Технические характеристики погружного насоса QKSG600-200-2400	112
54.	Модернизация системы пруда-накопителя	113
55.	Очистка воды перед повторным использованием	113
56.	Количество оборудования — 2 ед	115
57.	Перечень основного оборудования	117
58.	Участок, вид работ	118
59.	Проектное решение	120
60.	Горизонтальные выработки (штреки, квершлагги, орты)	120
61.	Вертикальные выработки (стволы, шурфы)	121
62.	Камерные и очистные выработки	121
63.	Расход материалов на крепление горных выработок	121
64.	Годовой расход электроэнергии	122
65.	Расчет потребности в хозяйственно - питьевой и технической воде	124
66.	Техническая операция	124
67.	Элемент системы	126
68.	Резервирование системы	129
69.	Наименование генерального плана	134
70.	Штат сотрудников ОРЕХ	136
71.	Расчет денежных потоков по годам Cu	140
72.	Расчет денежных потоков по годам Pb	141
73.	Расчет денежных потоков по годам Zn	142
74.	Расчет денежных потоков по годам Au	143
75.	Расчет денежных потоков по годам Ag	144
76.	Расчет денежных потоков по годам НДПИ	145
77.	ФОТ рудника. ОРЕХ, тг	146
78.	Дисконт, ЧДП, тыс, тг	147
79.	Наименование НПА	165
80.	ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ	166
81.	Состав аварийно-спасательной службы (НАСФ)	173
82.	Основное оборудование и средства АСС	173
83.	Перечень основного необходимого оборудования для обеспечения промышленной безопасности и охраны труда	145
84.	Расчёт площади пылеподавления и расхода воды	182

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИИ

№	Наименование	Страница
---	--------------	----------

рисунка		
1	2	3
1.	Обзорная карта месторождения «Ново-Березовского»	9
2.	Ситуационная карта-схема месторождения «Ново-Березовского»	10
3.	Сводная стратиграфическая колонка	13
4.	Рудное тело в 3D моделирований	31
5.	Сечение скипо-клетевого ствола	49
6.	Сечение вентиляционного (воздухоподающего) ствола	50
7.	Дучки (1:50)	51
8.	Ниши под дучки(1:50)	51
9.	Сечение транспортного штрека $S_{пр.}=12,98м^2$	52
10.	Сечение транспортного штрека $S_{пр.}=10,0м^2$	52
11.	Схема подготовки и отработки очистного блока с транспортным штреком, погрузочными заездами, дучками и отрезным восстающим	54
12.	Ствол шахты вентиляционная №1	82
13.	Технические паспорта буровзрывных работ	96
14.	Фильтр а активированным углем	105
15.	Схема откачки шахтных вод	108
16.	Схема водоснабжения ОФ	111
17.	Погружной насос QKSG 600-200-2400	112
18.	Генеральный план	133

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ приложения	Наименование	Страница
1	2	3
Приложения 1	Лицензия № xxxxxxxxxxxx (на казахском и русском языках)	153
Приложения 2		153
Приложения 3	Схема-Ген.План месторождения «Ново-Березовское»	154
Приложения 4	Схема- вскрытия месторождения «Ново-Березовское»	155
Приложения 5	Схема-вентиляция месторождения «Ново-Березовское»	156
Приложения 6	Схема водоснабжения ОФ	157

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий «План горных работ для разработки месторождения полиметаллических руд «Ново-Березовское» расположенном на территории Глубоковского района Восточно-Казахстанской области» подземным способом разработан в целях организации рационального, безопасного и экономически эффективного освоения минеральных ресурсов, обеспечения промышленной и экологической безопасности, а также соблюдения требований законодательства Республики Казахстан в области недропользования.

Месторождение «Ново-Березовское» расположенного в Глубоковском районе в 48 км северо-западнее г. Усть-Каменогорска, в 8 км к северу-западу от жд ст. Предгорная, выполнен ТОО «РУДПРОЕКТ» в соответствии с Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании», Инструкцией по составлению плана горных работ, а также действующими законодательными и нормативными документами в области охраны недр и окружающей среды.

Разработка месторождения «Ново-Березовское» будет осуществляться предприятием ТОО «Dengbo Success Minerals Ltd» на основании утверждённого Плана горных работ.

Целью настоящего плана горных работ является обоснование рациональной и безопасной схемы освоения месторождения, обеспечивающей эффективное извлечение полезного ископаемого с учётом геолого-гидрогеологических условий, экологических требований и нормативных положений в сфере недропользования.

План разработан на основе результатов геологоразведочных работ, маркшейдерских замеров, лабораторных анализов, а также технико-экономических расчётов. В нём рассматриваются:

План горных работ содержит следующие основные разделы:

- краткую геолого-экономическую характеристику месторождения;
- характеристику проектируемых горных работ;
- схему организации и технологии подземной добычи;
- расчёты параметров горных выработок;
- мероприятия по охране недр, окружающей среды, рекультивации;
- расчёт объёмов добычи полезных ископаемых и вскрышных пород;
- производственные показатели предприятия;
- график выполнения горных работ;
- сведения по охране труда и промышленной безопасности.

Разработка Плана направлена на достижение устойчивого горнотехнического состояния подземных выработок, рационального извлечения запасов и минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ.

1.1. Географо-экономическая характеристика района.

Ново-Березовское медно-цинковое месторождение находится в предгорной части Рудного Алтая. Его географические координаты: 50°18'35" северной широты и 82°13'20" восточной долготы расположены в Таблице 1.1.

Площадь 1,295 кв.км (129 500га)

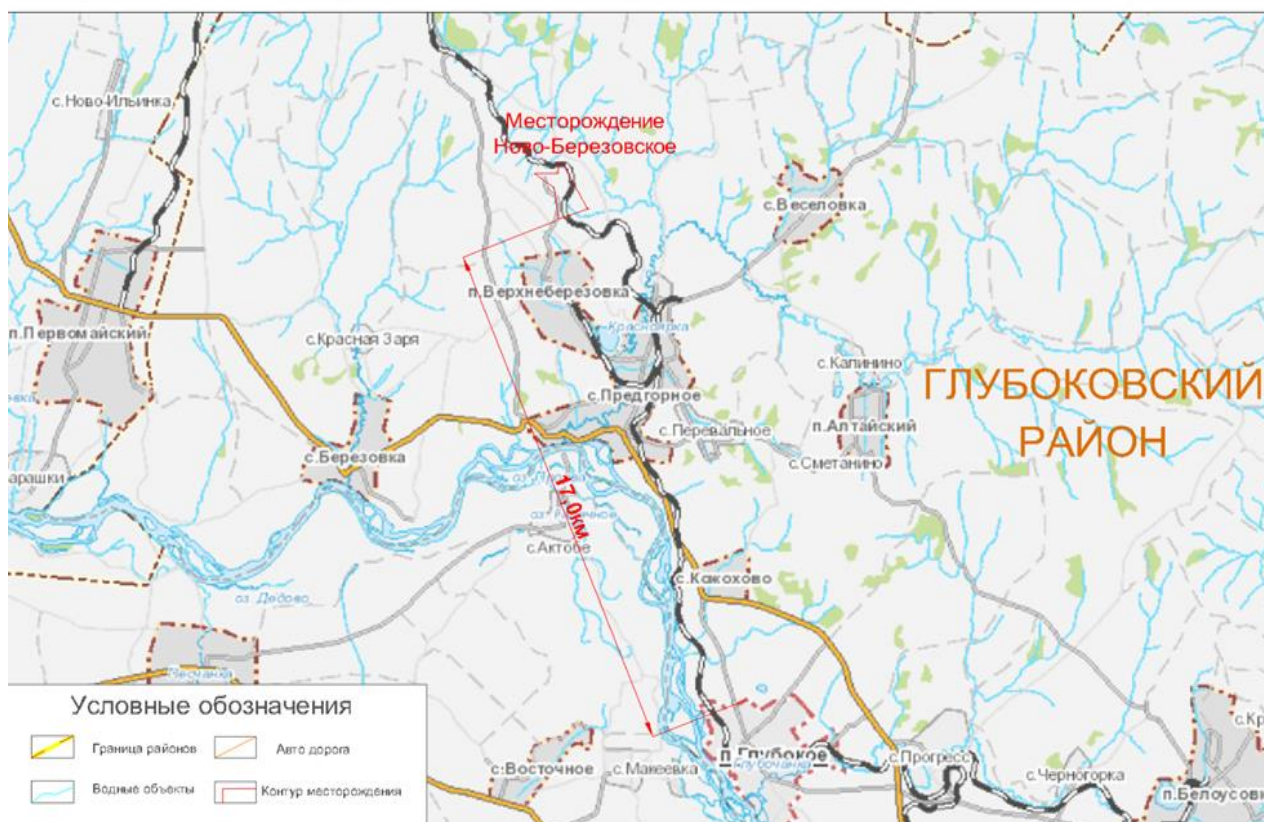
Координаты месторождения «Ново-Березовское»

Таблица.1.

№ п/п	Восточная долгота			Северная широта		
1	82°	13′	0″	50°	19′	0″
2	82°	13′	0″	50°	19′	11,576″
3	82°	13′	9″	50°	19′	8,2″
4	82°	13′	49,47″	50°	18′	22,22″
5	82°	13′	0″	50°	18′	11,07″
6	82°	12′	52,9″	50°	18′	44,6″
7	82°	12′	20,59″	50°	19′	0″

Обзорная карта участка «Ново-Березовское»

Рисунок 1.



Обзорная карта участка "Ново-Березовское"
Масштаб 1:150 000

Административно участок месторождения относится к Глубоковскому району Восточно-Казахстанской области. Областной центр г. Усть-Каменогорск находится в 54 км юго-восточнее месторождения, районный центр пос. Глубокое, в 25 км. Непосредственно через месторождение проходит железнодорожная магистраль Лениногорск-Рубцовск Алма-Атинской ж. д. Ближайшая станция этой дороги Предгорное находится в 8 км к юго-востоку от месторождения. Станция связана с Березовским рудником железнодорожной веткой нормальной колеи. В п. Предгорное на р. Иртыш имеется пристань, расстояние до неё 14 км. Помимо Березовского рудника, эксплуатирующего Ново-Березовское месторождение, в районе действуют Иртышский и Белоусовский рудники, расстояние до них соответственно 15 и 32 км.

Все перечисленные рудники входят в состав Иртышского полиметаллического комбината. Со всеми ближайшими административными центрами и населёнными пунктами месторождение связано хорошими дорогами с асфальтовым покрытием, пригодными для движения автотранспорта в течение всего года.

Ситуационная карта-схема участка «Ново-Березовское»

Рисунок 2.



Месторождение находится в краевых отрогах Горного Алтая, где сопки и хребты имеют вид сильно сглаженного низкогогорья. Небольшие сопки, окружающие месторождение, имеют абсолютные отметки 500–550 м, относительное превышение их над полого-увалистой равниной р. Маячной составляет 150–200 м. Долина этой речки в верхнем течении неширокая 100–150 м, в низовьях достигает 500 м. В долине имеются две террасы: пойменная в низовьях и надпойменная на всём протяжении. Коренные породы в районе месторождения перекрыты толщей рыхлых отложений, достигающей иногда мощности до 150 м.

Гидросеть района месторождения представлена речкой Краснояркой (правый приток р. Иртыш) и её правыми притоками Маячная, Березовка. Речка Красноярка протекает в 4 км юго-восточнее месторождения в хорошо разработанной долине, пересекая вкрест простирание геологические структуры. Здесь она на протяжении 8 км имеет среднюю ширину 7 м, среднюю глубину 0,5 м. Расход речки колеблется от 550 л/сек до 15000 л/сек — после впадения в неё р. Маячной. Речка Маячная протекает северо-восточнее месторождения в направлении с северо-запада на юго-восток. Устье её расположено в 4 км СВ месторождения. Длина речки 16 км, средняя ширина 1,2 м, глубина 0,3 м. Средний расход речки колеблется от 16 л/сек в верховьях до 800 л/сек в низовьях. Питание рек родниковое и за счет атмосферных осадков. Снабжение рудника технической водой осуществляется из водозабора, построенного на р. Красноярке, питьевой из скважин, пробуренных в долине этой реки.

Климат района резко континентальный. Годовая амплитуда колебаний температуры составляет от +40° до –40°. Среднемесячная температура июля +28°, января –30°. Среднее годовое количество осадков не превышает 500 мм. Максимум осадков приходится на летние месяцы. Снеговой покров ложится в начале ноября и достигает 1 м. Глубина промерзания почвы достигает 2 м. Среднегодовое давление воздуха равно 741 мм рт. ст. при колебаниях от 720 до 764 мм рт. ст. Растительность района степная травяно-кустарниковая.

Экономика района имеет, в основном, промышленный профиль; значительно развито сельское хозяйство.

Климатические данные по метеорологической станции (МС) Шемонаиха

Таблица.2.

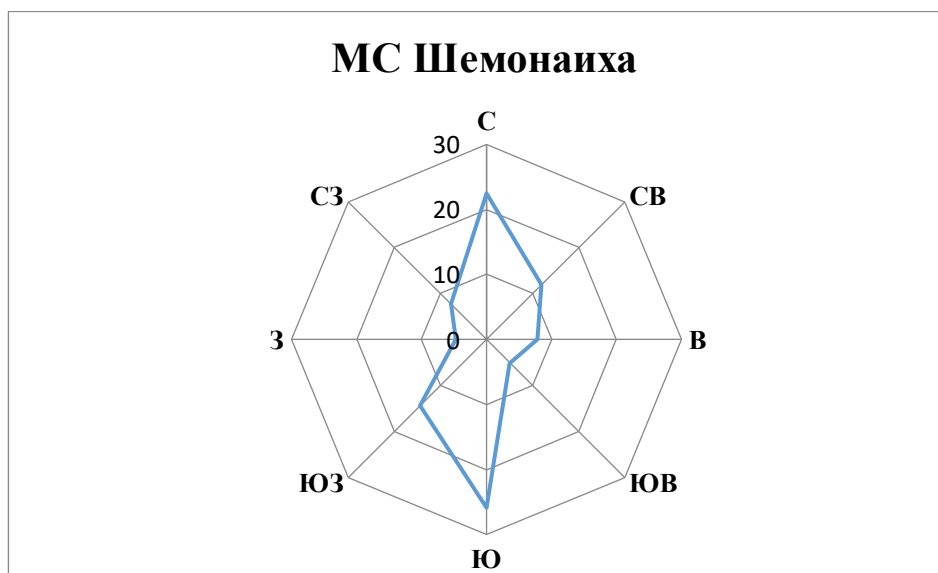
Наименование	2023	2024
Средняя максимальная температура воздуха за год	+12.4 ⁰ С	+10.9 ⁰ С
Средняя минимальная температура воздуха за год	0.0 ⁰ С	-0.5 ⁰ С
Средняя годовая температура воздуха	5.5 ⁰ С	4.9 ⁰ С

Многолетние данные

Средняя скорость ветра за год	2.5 м/с
-------------------------------	---------

Повторяемость направлений ветра и штилей, %

МС Шемонаиха	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
	22	12	8	5	26	14	5	8	32



2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Геологическое строение месторождения

2.1.1. Геологические особенности района

Ново-Березовское месторождение расположено в северо-западной части Березовского рудного поля, представляющего собой крупную структуру (блок) в составе Иртышской зоны смятия. Взгляды на основные элементы геологического строения рудного поля: стратиграфию, тектонику-длительное время развивались под влиянием идей П.Ф.Иванкина (1951); Б.Я.Хоревой (1961) и Н.И. Стучевского о формационной самостоятельности Иртышской зоны смятия. Приводимая нами Геологическая карта 1:50000 масштаба, районирование и условные обозначения к которой утверждены редакционной коллегией ВКТУ в 1965-1966 г.г., построена исходя из вышеупомянутых представлений.

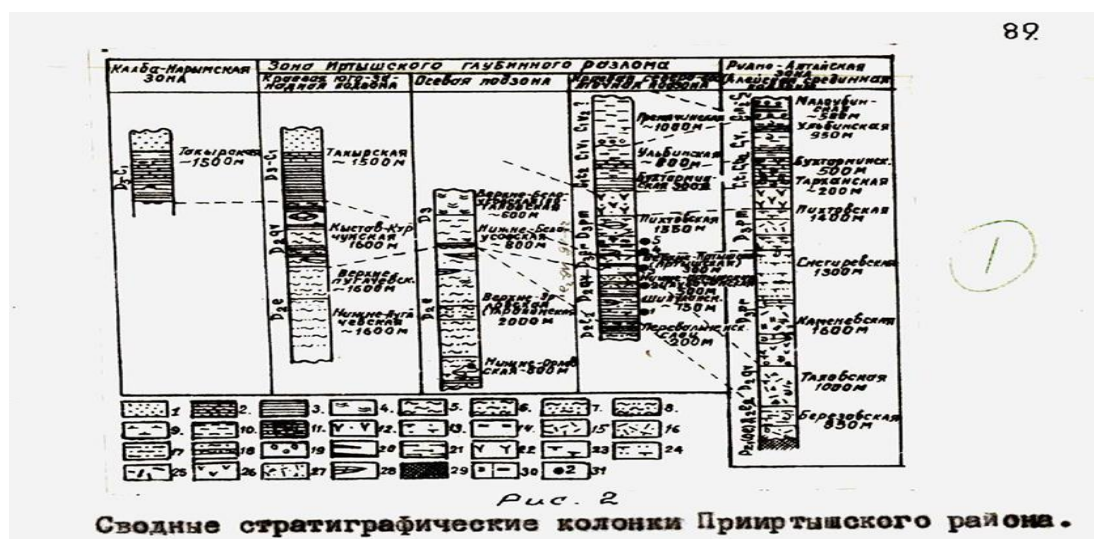
Территория Березовского рудного поля находится в области сочленения трех структурно-формационных зон Юго-Западного Алтая: Рудно-Алтайской, Иртышской и Калба-Нарымской. Крайняя с северо-востока Рудно-Алтайская структурно-формационная зона представлена Алейской подзоной. Расположенная юго-западнее Иртышская зона разделяется на Краевую, Северо-Восточную, Осевую и Краевую Юго-Западную зоны. Каждая из названных структурно-формационных зон характеризуется ей присущими: типом глубинного строения, стратиграфическим разрезом,

мощностью отложений, характером интрузивной деятельности и особенностями эндогенного оруденения. Границами этих зон и подзон служат древние по времени заложения ветви региональных глубинных Прииртышского и Калба-Нарымского разломов. Калба-Нарымская зона расположена южнее территории, отображенной на карте.

2.1.2. Стратиграфия

Сопоставительные сводные стратиграфические колонки палеозойских отложений перечисленных структурно-формационных зон приведены на рис.

Рисунок 3.



Сводные стратиграфические колонки Прииртышского района. 1-серые песчаники с прослоями черных филлитовидных сланцев; 2-тонкопереслаивающиеся серые песчаники и черные филлитовидные сланцы; 3-черные филлитовидные сланцы с редкими прослоями серых песчаников и без них; 4-светло-серые и зеленые филлитовидные кремнисто-глинистые, реже известковистые сланцы; 5-зеленые сланцы по тонко переслаивающимся известковистым песчаникам и алевролитам; 6-зеленые, реже светло-серые сланцы по грубо и тонко переслаивающимся кремнисто-глинистым и известковистым алевролитам; 7-зеленые сланцы по известковистым песчаникам; 8-зеленые сланцы по известковистым алевролитам, грубо переслаивающимся с известковистыми песчаниками, алевролитами. 9-переслаивающиеся пачки хлоритизированных глинистых сланцев с тонкозернистыми песчаниками; 10-темно-серые известковисто-глинистые и кремнисто-глинистые сланцы, аргиллиты, прослои песчаников; 11-известняки, пачки известковистых песчаников, филлитовидных глинистых сланцев и черных филлитовидных сланцев; 12-рассланцованные разнообломочные туфы, туфолавы андезитовых порфиров, реже туффиты и туфопесчаники; 13-рассланцовываемые разнообломочные туфы, туффиты, туфопесчаники, реже туфов и лав дацитовых и кварцевых порфиров; 14. Рассланцовывание кремнистых туфитов, туфопесчаников, туфов и лавы альбитофиров; 15. Лавы,

субвулканисты и мелкослоистые туфы кварцевых альбитофиров и альбитофиров, единичные прослои черных и серых кремнистых сланцев (в Иртышской зоне породы рассланцованы); 16. Туфы, туфопесчаники, лавы и субвулканисты кварцевых порфиров и кварцевых альбитофиров, пачки черных и серых сланцев и песчанистых туфов (в Иртышской зоне породы рассланцованы); 17. Кремнистые, известковистые и глинистые сланцы, песчаники (в Иртышской зоне — серые филлитовидные глинисто-кремнистые сланцы); 18. Переслаивающиеся филлитовидные известковисто-глинистые сланцы и черные филлитовидные сланцы; 19. Конгломераты, гравелиты, кремнистые песчаники, прослои песчаников и алевролитов и глинистых сланцев; 20. Пласт каменного угля; 21. Зеленовато-серые и серые алевролиты, аргиллиты, песчаники; 22. Лавы, агломератовые туфы и субвулканические интрузии андезитовых, реже кварцевых порфиров, ксенотуфы и туфиты; 23. Разнообломочные туфы, агломератовые ксенотуфы, лавы и туфы кварцевых и дацитовых порфиров; 24. Переслаивающиеся лавы, туфы и туфопесчаники осадочно-вулканических пород, лавы и туфы, кварцевых альбитофиров и альбитофиров; 25. Туфы и лавы кварцевых альбитофиров и альбитофиров, прослои туфопесчаников, туфитов и туфов; 26. Лавы и туфы диабазовой порфировой формации, кремнистые туфиты, кристаллические сланцы, песчаники, туфопесчаники; 27. Эффузивные лавы, субвулканические интрузии, туфы кварцевых порфиров и кварцевых альбитофиров, единичные прослои кремнистых сланцев (в Ирталыкской зоне юрского возраста); 28. Известковистые туфы известковых вулканитов, сланцы, песчаники; 29. Зеленые сланцы, известковистые туфы, песчаники; 30. Ископаемые остатки фауны и флоры (включая спорово-пыльцевые комплексы);

Месторождения: Березовское

На рассматриваемой площади Краевая Юго-Западная и нижняя часть разреза Осевой подзоны отсутствуют. Верхняя часть разреза Осевой подзоны представлена верхнеорловской (Гаранинской) подсвитой (D_{2or2}) однообразных зелёных и серых сланцев, залегающей узкой полосой от р. Убы на северо-западе до р. Ульбы на юго-востоке. Наиболее детально она изучена в районе Березовско-Белусовского рудного поля. Подсвита сложена диосидовыми и диопсид-плагиоклазовыми гнейсами, кристаллическими биотит-хлорит-кварцевыми сланцами по кремнисто-глинистым алевролитам (нижняя часть); карбонат-хлорит-кварцевыми и эпидот-хлорит-карбонат-кварцевыми сланцами (средняя часть) и биотит-карбонат-серицит-хлоритовыми сланцами с прослоями и линзами мраморизованных известняков (верхняя часть разреза). Вблизи Березовско-Гаранинского разлома сланцы тонкослоистые, имеют зеленокаменный облик, повышенную известковистость. По мере удаления от разлома известковистость уменьшается, появляется биотит. Мощность подсвиты 2000–2500 м.

Краевая северо-восточная подзона.

Эта подзона представляет собой линзовидный блок, простирающийся от района северо-западнее Ново-Березовского месторождения до района п. Фейкиловского на юго-востоке, уходя за пределы описываемой площади. От Рудно-Алтайской структурно-формационной зоны она отделена Иртышским краевым разломом, а от основной подзоны Березовско-Гаранинским разломом. Внутренняя структура Краевой Северо-Восточной подзоны сложная и представляет собой систему линзовидных и клиновидных блоков с характерными типами линейных складок в каждом. Слагаются довольно интенсивно, хотя отмечаются участки со сравнительно спокойным залеганием пород. Породы расчленены, стратиграфический разрез подзоны изучен довольно детально профилями структурных скважин глубиной от 300 до 1100 м. В основании известного разреза Березовско-Белусовского рудного поля в районе Белусовского месторождения залегает верхнеорловская подсвита верхнего отдела. Есть основание считать, что эта свита подстилает на большой глубине в районе Иртышского и Березовского месторождений рудоносную шипульскую свиту, возможно, несколько изменяясь своим составом. Об этом свидетельствуют установленные на участке Иртышского месторождения изменения в составе шипулинской свиты, выражающиеся в появлении прослоев хлорито-карбонатно-серицито-кварцевых сланцев по известково-глинистым алевролитам, содержащих верхнеэфельский споропыльцевой комплекс. Такой характер разреза свидетельствует о близости контакта шипулинской и верхнеорловской подсвит.

Шипулинская свита (D_{2e2gv} schp) распространена непрерывной полосой в районе Березовского и Иртышского месторождений — пос. Лысаярёмка. Второй участок развития — Белусовское месторождение. Наибольшая мощность свиты известна в районе пос. Первальное, где она достигает 900 м. Породы свиты в основном залегают моноклинально, залегание осложняется мелкими складками и пloyчатостью. Породы интенсивно расслаиваются. Свита сложена графитизированными кварцово-серицитовыми, серицито-кварцевыми, хлорито-серицито-кварцевыми сланцами по известково-углистоглинистым, углистоглинистым, глинистым и кремнистым алевролитам, алевропесчаникам, редко — песчаникам. Кроме сланцев в разрезе свиты встречаются темно-серые и белые мраморизованные известняки. Подчинённое положение занимают породы кислого состава: льяпиритовых порфиров и сланцы по ним.

Иртышская свита ($D_{2gv} - D_{3fzit}$) располагается выше шипулинской и распространена на тех же участках. Она разделена на две подсвиты — нижнеиртышскую (глубочанскую) и верхнеиртышскую (иртышскую).

Нижнеиртышская подсвита сложена расслаивающимися кристаллокластическими туфами, туфолавами, частью субвулканическими залежами кварцевых порфиров и кварцевых альбитофиров. Установлено несколько мощных выдержанных прослоев графитизированных серицито-кварцевых сланцев. Мощность подсвиты 400–500 м.

Верхнеиртышская подсвита сложена расслаивающимися лавами, кристаллокластическими туфами альбитофиров и кварцевых альбитофиров. Внизу свиты преобладают кристаллокластические туфы, дацитовых, реже андезитовых и диабазовых порфиритов. Характерным для этой подсвиты является наличие большого количества линз бело-розовых мраморов.

К среднедевонской подсвите отнесены лавы и туфолавы андезитовых, реже дацитовых порфиритов, пользующиеся широким распространением к северо-западу от Ново-Березовского месторождения.

Породы верхнедевонской подсвиты распространены в Зудиловской антиклинальной структуре, где на них лежит буктарминская свита. Представлены они, в основном, афировыми, часто эпидотизированными диабазовыми порфиритами и их туфами.

Для большинства пород пихтовской свиты характерна темно-зеленая, серовато-зеленая, редко филлитово-бурая окраска и повсеместное наличие эпидота.

Отнесение к пихтовской свите пород в пределах указанных площадей основано на литологическом сходстве с разрезом пихтовской свиты, развитой за пределами рудного поля, где возраст свиты доказан палеонтологически. Надежных данных о мощности пихтовской свиты нет. Ориентировочно мощность в пределах рудного поля оценивается не менее 2000 м.

Буктарминская свита ($C_{12}bch$) развита в северо-восточном блоке между Белоусовским и Иртышским месторождениями, где слагает ядро Зудиловской антиклинали. Состав свиты типично осадочный. Преобладают известняки, углисто-серицита-кварцевые сланцы и алевролиты, песчаники. Это единственная фаунистический охарактеризованная свита в пределах рудного поля. Верхнедевонский возраст свиты подтвержден также находками спор и пыльцы. Мощность свиты не более 300 м.

Кайнозойские отложения

Кайнозойские отложения широко развиты в пределах исходного района. На основании детального изучения сотрудниками ВАГТа (Чучалин Н.С.) и данных геологической съемки масштаба 1:50000 (Алтайская ГГС) выделяется неоген, представленный палеодарской свитой, которая ложится непосредственно на палеозойские образования. В минеральном составе типичной фракции (по Н.С. Чумакову) отмечается резкое преобладание гидрослюд. Обычно эти глины обогащены обломочным материалом палеозойских пород. Указанные кайнозойские отложения района подробно освещены в специальных отчетах.

При производстве геологоразведочных работ Березовской ГРП Приисковой ГРЭ на Иртышском месторождении кайнозойские отложения не изучались и в подавляющем количестве скважин проходились по наносам без отбора керна, т.е. характер кайнозойских отложений с достаточной полнотой еще был изучен.

2.1.3. Интрузивные образования

Важную роль в геотектоническом строении рудного поля играют многочисленные интрузии кислого, умеренно кислого, среднего и основного состава, представленные крупными массивами, силлами и дайкообразными телами. На основании исследований авторов Геологического очерка Приискового рудного поля Рудного Алтая масштаба 1:50000 и работ Алтайского отдела института геологических наук АН Каз. ССР в пределах рудного поля выделяются:

1. Древние субвулканические интрузии.
2. Метаморфические комплекс порфировых интрузий.
3. Гранитогнейсовый (средненаклонный–инженерный) интрузивный комплекс.
4. Калбинский (нижнепермский) комплекс.
5. Поздние дайки.

К верхнедевонским субвулканическим интрузиям на рудном поле отнесено тело диапировых порфиров, расположенное к северо-востоку от Иртышского месторождения. Представляют оно небольшой (2500×300 м) массив овальной формы. Микроскопически это массивные или туфоглазенчатые породы серого цвета с розоватым оттенком. Возраст их, по положению среди верхнедевонских вулканогенных отложений пихтовской свиты, принят в верхнедевонском.

Инженернометаморфические порфировые интрузии

Порфировые интрузии в описываемом районе, как правило, представлены в виде цепочек вдоль надов древних крупных дизъюнктивных структур субмеридионального и северо-западного простирания и встречаются на разных уровнях стратиграфического разреза нижнего и среднего палеозоя. Они известны в метаморфических сланцах ордовика, в зелено-слюдистых отложениях Иртышской зоны, в вулканогенно-осадочном комплексе ниже- и средне- девона и туфогенно-туфовых отложениях угля Карба Рудно-Алтайского структурно-формационного зоны.

В пределах Березовско–Белоусовского рудного поля подобные интрузии теле развиты в районе Березовского, Красносорского и Иртышского месторождений. Размещение тел определяется основными особенностями компоновки локальных тектонических структур и т.д. Порфировые тела представлены кварцевыми альбитофирами, кварц-полевошпатовыми порфирами, фельзит-порфирами, плагио-гранит-порфирами. Контактное воздействие порфировых тел на вмещающие породы проявляется очень слабо. Напротив, размеры ореолов аутометасоматических изменений, которые выражаются в окварцевании и серицитизации порфиров, велики. В этих

ореолах, как правило, присутствует рассеянная минерализация сульфидами железа, меди, свинца и цинка.

Земногорский комплекс. Рудно-Алтайская структурно-формационная зона.

Среди большого разнообразия интрузивных образований пород Земногорского комплекса пользуются наибольшим распространением. Достаточно сказать, что на Рудном Алтае образования этого комплекса занимают 1/3 часть всей площади интрузивных пород. Пространственное размещение интрузий контролируется положением крупных тектонических ослабленных зон и узлов их сопряженности. Для интрузий комплекса характерно разнообразие в их проявлениях. Это небольшие жильные образования, отдельные тела и крупные массивы. В составе комплекса можно выделить две группы пород, различающихся по петрографическому характеру и обособленности геологической. Одна из них включает породы габброид, слагающие самостоятельные небольшие интрузии; другая представлена разнообразными гранитоидами: гранодиоритами, тоналитами, гранитами и т.п.

Габброидная группа. Наиболее крупные тела располагаются в восточной части Михеевского массива гранитоидов и установлены к северо-западу от Николаевского месторождения, а также западнее и юго-западнее месторождения “Чудак” и к юго-востоку от Белоусовского месторождения. По составу габброидные тела представлены габброидами: метагабброидами, габбро-диабазами и др. Породы этих тел значительно изменены, окрашены в темно-зеленый цвет, массивные и среднезернистые. Они известны в метаморфических сланцах ордовика, зелено-сланцевых отложениях Иртышской зоны, в межпластовых интрузиях вулканогенно-осадочного комплекса нижнего девона и туфогенно-туфовой толщи среднего девона. Взаимоотношение габброидов этого поля с более молодыми гранитоидными телами: они рассечены и оригинально вкраплены гранитоидами второй группы.

Гранитоидная группа. Классическим и петрографически типичным проявлением пород данной группы является их гранитоидная разнородность. Преобладают плагиограниты. Здесь различают гранодиориты, адезиты, плагиограниты, кварцплагиограниты. В подчиненном количестве — диориты; встречаются нормальные граниты.

В пределах массивов земногорского комплекса отмечается обилие даек, разнообразных по составу. Из ранних даек чаще встречаются аплиты, пегматиты несколько реже. Позднеземногорские дайки распределяются на две серии, каждая из которых включает по две петрографические группы пород кислого и основного состава.

Первая серия:

- а) плагиогранит–порфиры, гранодиорит–порфиры, гранит–порфиры;
- б) плагиобазальтовые порфириты, диабазы, диоритовые порфириты.

Вторая серия:

а) аплит-порфиры, кварцевые альбитофиры, плагиогранит-порфиры, фельзит-порфиры, реже гранит-порфиры и плагиогранит-порфиры;
б) андезитовые и диоритовые порфириты, габбро-диабазы. Для даек характерны жильная или, исключительно реже, жильная зонально-вытянутая текстура. Образование даек завершает интрузивную деятельность и имеет, по всей вероятности, мезозойско-кайнозойное обусловление. Контактный метаморфизм проявляется весьма слабо и выражается в окварцевании и серицитизации непосредственно вблизи контактов.

Возраст орогенных пород земногорского комплекса принимается как средний-верхний карбон, на основании того, что в районе с. с. Золотуха и Орловка отложения маловыбной свиты (намур-средний карбон), рассечены гранитоидами Земногорского комплекса (Кузевный В.С., Бедарев Б.П., Севичников Г.Г., 1962 г.).

Интрузивные породы земногорского комплекса широко развиты в Краевой Северо-Восточной и Осовой подзонах Иртышской зоны и представлены габброидной и гранитоидной группами.

К породам габброидной группы отнесены единичные мелкие жильные и жильные-вытянутые тела и положе массивные образования рассланцованных габбро-диабазов, амфиболизированных габбро, габбро-диоритов, завершающие ряд кристаллических сланцев ордовика, и отдельных интрузий девона Осовой подзоны.

Гранитоидная группа представлена гранодиоритами, кварцевыми диоритами, диорит-порфирами, аплитами, завершающими ряд кристаллических сланцев и зеленослюдистых отложений среднего и верхнего девона Краевой и Северо-Восточной подзон (Березовско-Белоусовское месторождение).

Плагиограниты и гранодиориты (фазы) представлены крупными массивами, складчато-инъекционными интрузиями нижнедевонских сланцев, жильными телами средней мощности плагиогранитами, состав которых близок к тоналитам.

Позднеземногорские жильные образования представлены двумя возрастными группами даек. К первой группе отнесены дайки мелко- и мелкосреднезернистых, иногда порфировидных, гнейсовидных гранитов, аплитов и пегматитов. Дайки второй группы сложены микродиоритами, диабазами и диоритовыми порфиритами, кварцевыми альбитофирами и плагиогранит-порфирами. Эти дайки не обнаруживают тесной связи с конкретными интрузиями и располагаются вдоль многих разрывных нарушений в структурах Березовско-Белоусовского рудного поля. Микродиоритные и диабазовые порфириты приурочиваются к юго-западному поясу разломов или близки к нему особенно в блоке Иртышско-Ново-Березовском и в Березовско-Гаранинским поясам разломов, слагая крупнодайные или положе межпластовые тела.

Калбинский (Инженерский) комплекс

Калбинский комплекс представлен гранитоидной группой: однородными средне–крупнозернистыми биотитовыми гранитами, адамеллитами, гранодиоритами и их жильными образованиями — аплитовидными, пегматоидными гранитами, аплитами, пегматитами.

Наиболее крупные тела гранитов известны среди терригенных отложений такырской свиты Краевой Юго-Западной подзоны; дайки, а также аплитовидные и пегматоидные гранитов—среди зеленосланцевых отложений среднего девона Осовой подзоны Иртышской структурно-формационной зоны и юго-западу от Березовско–Белоусовского рудного поля.

Рудноалтайский комплекс малых интрузий

К этому комплексу отнесены (в порядке внедрения) мелкие тела порфиритов и альбит–олигоклазовых порфиров, пользующихся и обнаруживающих тесную пространственную связь с зонами гидротермально–измененных пород и локально–метасоматозно–изменёнными рудами. Контролирующие дайки подводят диагональными разломами, секущими складчатые структуры и ранние тектонические разломы; проявляются, в основном, в юго-западных участках, к северу и северному левому боку Иртышского месторождения и левому боку Ново-Березовского месторождения.

Поздние дайки, как правило, имеют свечной облик и массивное сложение. Это позволяет считать, что их внедрение происходит в конце или после внедрения массивов и крупных жильных тел и практически не связано с конкретными интрузиями. Они тяготеют к главным тектоническим структурам.

К настоящему времени работами геологов Приисковой ГРЭ схема магматизма Березовско–Белоусовского рудного поля значительно уточнена. В частности, выделены: “Субвулканические образования верхнего девона: диоритовые порфириты и кварцевые порфириты и альбитофиры” (Ф.Т. Короченко, И.Д. Велигура, А.М. Велигура, 1971 г.).

2.1.4. Тектоника

Территория района сложена герцинским структурным комплексом, представленным среднепалеозойским структурным этажом. Верхнепалеозойский структурный этаж сохранился крайне фрагментарно, отдельные его небольшие наложения отмечены в краевых частях. Метаморфическая толща (каледонский структурный комплекс) обнажается на северо-западе в пределах района.

Среднепалеозойский структурный этаж участвует в строении следующих зон: Краевая зона Юго-Западного Алтая; Рудно-Алтайский рифей; Иртышская зона омявт; Катон-Карагайская зона. Структурно–формационный состав среднепалеозойского структурного этажа по мощности весьма неоднородный, что послужило одним из оснований для выделения

структурно-формационных зон. Каждая зона характеризуется спецификой структурного строения, особенностями магматизма. Это, в свою очередь, служит одной из причин, влияющих на размещение, состав и структурно-морфологические особенности оруденелых месторождений эндогенного происхождения. По геофизическим данным (В.П. Лебедский) структурно-формационные зоны характеризуются различными глубинными строениями. Они представляют собой килевые и нетоннельные блоки (глыбы), отличающиеся мощностью и глубиной залегания. Границами зон служат древние и наложенные глубинные разломы. Внутреннее строение зон в свою очередь различно: блочно-сложенное и блочно-блоковое. Многие из блоков обладают определённой самостоятельностью режима развития, что привело к различиям фациального состава, мощности, характеру складчатых структур. Но вместе с чрезвычайно большой раздробленностью структур, чётко проявляется и закономерность группировки зон в единицы крупнее структурные единицы. Таким образом основной структурной единицей в пределах описываемой площади является:

1. Юго-Западное крыло Алейского антиклинория
2. Иртышская зона смятия

Юго-Западное крыло Алейского антиклинория представляет собой погружающуюся часть каледонской глыбы, перекрытую осадочно-вулканогенными отложениями верхнего девона. Мощность девонских отложений колеблется от 3500 м до 5000 м, увеличиваясь в юго-восточном направлении.

Складчатые структуры, в основном, принадлежат к разряду складок облученной, призматичной и наложенных (Кузевный В.С., Бедарев В.П.). В целом структура края представляет собой моноклираль юго-западного падения, осложненную пологими складками и сильно разветвлёнными многочисленными разломами субмеридионального направления, осложнёнными и Иртышскими глубинными разломами. Установленные крупные разломы вырезают в юго-западном крыле ряд крупных блоков, объединённых в цепь в Сугатовском антиклиноре. Линии этой группы характерны сломом краевого-зона-блоковой внутренней структуры с большим уклоном линий блоков. Важное положение блоков различное. Линейку для многого достигает сотен метров. Переходы небольших блоков располагаются уже к их основаниям, и возможные нудные смещения терригенными отложениями мага-среднего карбона.

Вторая Белокаменско-Бобровская группа блоков располагается юго-восточнее и, по существу, уже на юго-восточном замыкании крыла Алейского антиклинория.

В строении этой группы блоков участвуют девонские отложения и нижние слои кембрия, выявленные угловыми относительными малами, среднего и верхнего карбона (Белокаменско-Бобровская свита, нижние территории нижних углей). Внутреннее строение блоков осложнено складчатостью, обилием разрывных нарушений. Белокаменская структура

представляет собой простую складчатость и разделяются разломами. Подробно она описывается.

Иртышская зона смятия

Во время формирования Иртышской зоны смятия в среднем и верхнем палеозое происходили значительные вертикальные перемещения отдельных узких блоков структурно-фациальных «клиньев» по оперяющим их косоориентированным разломам. История развития блоков иногда резко отличается от соседних участков. Поэтому в пределах Иртышской зоны смятия выделены три структурно-формационные зоны: Осевая, Краевая Северо-Восточная и Краевая Юго-Западная.

Осевая подзона на описываемой площади представлена только своей северо-восточной пограничной с Краевой Северо-Восточной подзоной частью.

В строении Осевой подзоны существенную роль играют лентообразные залежи гнейсо-гранитов и полоса кристаллических сланцев и гнейсов, образовавшие в позднегерцинское время жёсткий плитообразный блок.

Краевая Северо-Восточная подзона соответствует в северо-западной части структурам Березовского рудного поля, представляющей собой узкий клинообразный блок скипов и расслаивавшихся пород, занятый между мезозойскими породами юго-западного крыла Алейского антиклинория и мезозойскими породами наклонной Осевой подзоны. Внутренние структуры подзоны внутренне не осложнены, что связано с высокой мобильностью, раздробленностью и проницаемостью этого участка земной коры.

Структура юго-западной части Березовского рудного поля рассматривается как северо-восточное крыло Иртышской горст-антиклинали, осложнённое Полтавской гребне-антиклиналью и более мелкими структурами (Писаревская, Северо-Иртышская, Белоусовская, Красногорская антиклинали, Лепиховская, Западно-Березовская синклинали).

В северо-восточной части рудного поля основной структурой является Зудиловская антиклиналь, являющаяся переходным звеном между Иртышскими горст-антиклиналями и юго-западным крылом Алейского антиклинория.

Зудиловская антиклиналь осложнена Планидовским антиклинальным перегибом. Узкая полоса от Ново-Березовского по Красноярского месторождений и далее до с. Планидовка представляет линейный приразломный горст, приуроченный к Иртышскому Краевому тектоническому шву. Многочисленными крутопадающими разрывными нарушениями названные структуры разбиты на ряд мелких плитовидных и клиновидных тектонических блоков. В результате этого внутренняя структура рудного поля приобрела сложное складчато-глыбовое строение, местами переходящее в чешуйчато-складчатое. Выделяются узкие приразломные блоки с моноклиальным северо-восточным падением пород под углом 60–80°. Примерами приразломных блоков с моноклиальной структурой могут

служить Березовско-Сметанинский, Ново-Березовский–Красноярский, Иртышский, блок у зоны Прогресс. Глубинной разрывной структурой, определившей положение границы Иртышской и Рудно-Алтайской структурно-формационных зон, является Краевой Иртышский разлом (черт.), который проходит в полосе южнее месторождения Чудак на Красноярское месторождение и Планидовку. Юго-западная граница рудного поля проходит по Березовско-Гаранинскому разлому, разделяющему Осевую и Краевую Северо-Восточную подзоны.

Крупными разрывными нарушениями на рудном поле являются: Перевальненко – Смоланинский, Писаревско–Белоусовский, Иртышский, Лепиховский и другие. Названные разломы представляют собой по существу пояса сближенных разрывов. Как правило, к ним приурочены зоны пониженного рассланцевания и гидротермально–изменения пород. Такие зоны протягиваются на несколько километров и имеют ширину от нескольких метров до 300–400 м и более. Именно эти зоны являются главнейшими рудоконтролирующими структурами.

2.1.5. Морфология рудных тел месторождения

Одна из основных особенностей Ново-Березовского месторождения, как уже указывалось нами, состоит в сосуществовании в его пределах двух генетически разнородных групп рудных тел. Эти две генетические группы определили два основных морфологических типа рудных тел:

1. формационная залежь (Попов, 1959 г.) сплошных мономинеральных пиритовых руд, интенсивно деформированная тектоническими процессами;
2. жилы руд цветных металлов, контролируемые элементами структуры месторождения: тектоническим каркасом, направлением плоскостей регионального кливажа.

2.1.6. Генезис месторождения

Новоберезовское месторождение является типичным представителем колчеданных месторождений. Наличие пирротина в нём не исключает его из ряда колчеданных месторождений северо-западного Прииртышья, так как в рудах многих алтайских месторождений пирротин установлен в заметных количествах. Серноколчеданные тела формировались под влиянием магнезиального или щелочного метасоматоза, заключавшегося в вынесении железа из окolorудных пород.

Железо в условиях привноса серы увязывалось в компактные массы пирита. Образование пирротина в Новоберезовском месторождении явилось результатом непосредственного продолжения образования пирита, но при полном прекращении привноса серы растворами. В таких же условиях происходило замещение пирита и пирротина сфалеритом, халькопиритом,

галенитом и др. рудными минералами за счёт того, что элементы медь, свинец, цинк и др., приносимые растворами, обладают большим сродством с серой, чем железо; последнее и вытеснялось при замещении пирита и пирротина указанными элементами.

Завершающим процессом был процесс дисульфидизации пирротина при новом поступлении серы. Этому отвечают образования мельниковита, мельниковит-пирита и марказита. Источником растворов, по-видимому, явился глубоко расположенный очаг, генетически связанный с малыми интрузиями, имевшими широкое развитие в пределах известных месторождений (Березовское и Новоберезовское).

2.2. Полезные ископаемые

На описываемой площади расположены известные месторождения и множество рудопроявлений и пунктов минерализации. По вещественному составу среди месторождений различают полиметаллические (Березовское, Белоусовское, Иртышское), медные и медно-цинковые (Николаевское, Орловское, Ново-Березовское, Сугатовское), золоторудные (Писаревское, Белоусовское), месторождения рудопроявлений полиметаллов, хромитов и окисной минерализации. Имеется также каменный уголь (Белокаменское месторождение) и строительные материалы (глины, пески, гравий, известняки, мраморы). Месторождения цветных металлов являются сырьевой базой горнорудной и металлургической промышленности района. По условиям образования среди эндогенных месторождений и рудопроявлений преобладают средне-температурные гидротермальные типа. По структурно-морфологическим особенностям месторождения разделяются на линзовидные и пластовидные типы; гидротермальные руды залежей определяются особенностями рудолокализирующих структур и составом вмещающих пород.

Размещение оруденения в пространстве определяется геосинклинальными тектоник-структурами, стратиграфо-литологическими, магматическими факторами, характером и особенностями рудоконтролирующих элементов. Тектоника играет определяющую роль в сумме этих факторов. Главные разрывные разломы, будучи заложенными в поздне-девонскую и раннюю девон-нижекаменноугольную эпоху, сыграли чрезвычайно активную роль в дальнейшей деятельности. Интрузивные проявления, тектонические движения блоков и т.д. Особое важное значение играли линейные структуры северо-западного (в первую очередь) направления и разломов субширотных направлений. Большое значение для рудолокализации имели отдельные подвижные зоны тектонических блоков; некоторые участки могли быть подняты на значительное смещение вниз, что характеризовало обычные подвижности и контрастные положения плит на протяжении всей герцинской истории. Размещение мест рождений и рудопроявлений в стратиграфическом разрезе неравномерное. Анализируя данные стратиграфического контроля, можно видеть, что оруденение

проявляется на различных уровнях верхнего палеозоя. Вместе с тем, устанавливается определенная закономерность. Так, в Березовско–Белоусовском рудном поле рудные залежи располагаются в пределах шулинской и иртышской свит. Значительное количество мелких проявлений фиксируется в пихтовской свите, а также в зеленосланцевых отложениях ордовикской свиты.

Важную роль в стратиграфическом контроле оруденения играет положение благоприятных для метасоматического замещения частей разреза по отношению к несущей среды магматическим телам, а также мощность отложений и проницаемость тектонических структур. Наиболее благоприятным для оруденения является хорошо развившиеся осадочно–вулканогенные толщ, толщи углистых сланцев, прослой углистых сланцев среди лав, туфов, туфитов кислотного состава. Магматический фактор в размещении промышленных оруденений имеет неоднозначное понимание. В одних случаях рудная минерализация проявляется в измененных вулканогенных породах девона и обнаруживается тесная связь с эффузивными и субвулканическими образованиями, в других — оруденение обнаруживает генетическое родство с порфировыми интрузиями; в третьих — руды тесно ассоциируют с гранитоидами и сопровождающими их жильными образованиями. Такая особенность является следствием длительного и многократного развития магматизма, формы которого менялись в связи с изменением тектонического режима района.

Месторождения Березовско–Белоусовского рудного поля пространственно тесно ассоциируют с постространственными малыми интрузиями.

Положение Ново–Березовского месторождения в структурах Березовско–Белоусовского рудного поля

Ново–Березовское месторождение приурочено к Северо–Восточной подзоне Иртышской зоны смятия. Месторождение располагается на крайнем северо–западном фланге Центрального приразломного блока, рассекающего Березовско–Белоусовское рудное поле, и определяет северо–восточный лили простираения структур, (Воробьев, Стучевский, 1974 г.); в пределах вытянутой в северо–западном направлении зоны повышенного рассланцевания.

С Центральным приразломным блоком совпадает выделенная В.Ю. Воробьевым главная "рудная линия" Березовско–Белоусовского рудного поля, к которой приурочены (с северо–запада на юго–восток): Ново–Березовское, Иртышское, Белоусовское месторождения (Воробьев, 1963 г.). Ново–Березовское месторождение локализовано в узле пересечения структур северо–западного простираения с крупной тектонической зоной субширотного простираения (Главный Ново–Березовский разлом). Зона является фрагментом Лениногорско–Семипалатинского глубинного разлома широтного направления. Участок выпадения руд расположен в тектонической напряжённой зоне, противоположенной вдоль контакта крупного массива диоритов. Участок месторождения находится в непосредственной близости от

Краевого Иртышского разлома, отделяющего Иртышскую зону смятия от Рудно–Алтайской структурно–формационной зоны.

2.3. Характеристика геологоразведочных работ

Ново-Березовское месторождение было открыто в 1954 году при проведении поисковых работ, выполняемых Березовской ГРП согласно проекту, утвержденному протоколом технического совещания при начальнике производственного отдела предприятия Восток Главгеологии Министерства металлургической промышленности СССР Быбочкине А.М. от 8 февраля 1954 года.

В процессе выполнения поисковых работ в 3-х километрах северо-восточнее Березовского месторождения, вблизи контакта диоритового массива, скважина № М-138 в профиле 0г (4 разрез рудника) под слоем рыхлых наносов мощностью более 60 метров, в интервале 78,9–86,5 м вскрыла сплошные сульфидные руды.

Для оценки выявленного оруденения был составлен дополнительный проект, утвержденный протоколом совещания при главном инженере треста «Алтайцветметразведка» А.В. Пуркине от 24 августа 1954 года.

Во исполнении этого дополнительного проекта к концу 1954 года на месторождении было пройдено 15 скважин глубокого бурения (глубиной от 200 до 400 метров) общим метражом 3589,62 м и скважины мелкометражного бурения (глубиной от 45 до 140 метров) общим объемом 2125 п.м. Разведка месторождения осуществлялась комбинированным способом горными выработками и буровыми скважинами. Разведочная сеть по рудоносной толще установлена: для категории С₁ равной 200×100 м; для категории С₂ 100×100 м. Промышленная разведка при переводе запасов в категорию В осуществлялась по сети 25×10 и 25×20 м.

Из геофизических методов применялись: электроразведка (МСК, МПП, КС), гамма-каротаж, гамма-гамма каротаж, рентген–радиометрический каротаж, казнометрия, электромагнитные методы каротажа (индукционный и антенны), индукционный метод (ДЕМП), радиозондовое просвечивание руды (РЭП), метод естественного электрического поля (ЕПС), инклинометрия.

Скважинные геофизические исследования позволили уточнить положение рудных тел по вертикали и по мощности рудной зоны, установить контакты литологически неоднородных пород.

Качество геологоразведочных работ соответствует требованиям. Средняя мощность рудных тел по рудному телу 3 составляет 7,8 %. По подземным скважинам 84 %.

В ходе проведения работ сделано наблюдение: на нижних горизонтах не отмечено. Расхождения в содержаниях бороздной руды, отобранной проходчиками, имеют тенденцию к отклонениям по керну буровых скважин. Это объясняется неоднородностью руды и сложной разбуриваемостью и отбором проб в рудных телах.

2.4. Подсчет запасов

Запасы руд и металлов подсчитывались по всем известным рудным телам на основе электронного оформления, которое включало: горные выработки, скважины, результаты оконтуривания рудных тел и блоков. В рудах месторождения подсчитывались медь, цинк, свинец, золото и серебро, где месторождение является полиметаллическим.

Средний коэффициент крепости пород по классификации М.М. Протодяконова равен объёмный вес вмещающих пород — 2,7 т/м³, балансовых руд — 3,05–4,00 т/м³, забалансовых руд — 2,8–3,45 т/м³.

Главная залежь месторождения приурочена к зоне повышенного расщепления в лежащем боку интрузии кварцевых диоритов. Зона прослежена более чем на два километра. Падение её крутое юго-западное под углом 75-85°, склонение на северо-запад под углом 35-45°. Выявлено восемь рудных тел лентообразной формы. Состав руд: пирит, пирротин, сфалерит, халькопирит, галенит, марказит, магнетит, арсенопирит, блеклая руда, виттехинит, висмутин, галеновисмутит, кварц, серицит, хлориты, барит. Основные типы руд: пирит-халькопирит-сфалеритовый и пирротин-халькопирит-сфалеритовый. Полиметаллические и баритполиметаллические руды имеют подчиненное значение. Текстуры руд: массивная, прожилково-вкрапленная, пятнистая, полосчатая, линзовидно-полосчатая. Среднее содержание меди – 1,67%, цинка – 4,85%, свинца – 1,67%, золота – 0,3 г/т, серебра – 17,8

Выписка из государственного учета по состоянию на 01.01.2025г

Таблица 3.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УЧЕТ ЗАПАСОВ ЗОЛОТА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НА 1 ЯНВАРЯ 2025 ГОДА													
Руда - тыс.т; Золото - кг													
№ п/п	Область Степень промышленного освоения Месторождение Недропользователь Способ разработки Тип руды	№ лицензий (контракта) и дата выдачи	Ср. код Ав. г/т, г/м3 А+В+С1; С2; забал.	Состояние запасов на 1 января 2025 г.						Балансовые запасы, утвержденные ГКЗ или ТКЗ			Год утвер- ждения и № протоко- ла
				балансовые					забалансов ые	на дату утверж			
				А	В	С1	А+В+С1	С2		А+В	А+В+С1	С2	
1	2	3	4	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
139	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКАЯ ОБЛАСТЬ Ново-Березовское подземный Полиметаллические		0,29			549,00	549,00	3655,00	440,00		990,0	3605,0	1982 г. №8969
						161,00	161,00	1482,00	150,00		297,0	1472,0	

Таблица 4.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УЧЕТ ЗАПАСОВ МЕДИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НА 1 ЯНВАРЯ 2025 ГОДА													
Руда - тыс.т													
Медь - тыс.т													
№ п/п	Область Степень промышленного освоения Месторождение Недропользователь Способ разработки Тип руды	№ лиценз. (контракт) и дата выдачи	Ср. сод. меди % А+В+С1; С2; забал.	Состояние запасов на 1 января 2025 г.						Балансовые запасы, утвержденные ГКЗ или ТКЗ			Год утвер- ждения и № про-токола
				балансовые					забалан- совые	на дату утверж			
				А	В	С1	А+В+С1	С2		А+В	А+В+С1	С2	
01	02	03	04	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	Восточно- Казахстанская область												
42	Ново-Березовское												
	Полиметаллические		1,69		192,0	407,0	599,0	3605,0	440,0	504,0	990,0	3605,0	1982 г.
					3,5	6,6	10,1	78,4	4,2	8,4	17,1	78,4	№8969

Таблица 5.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УЧЕТ ЗАПАСОВ СВИНЦА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НА 1 ЯНВАРЯ 2025 г.													
Руда - тыс.т													
Свинец - тыс.т													
№ п/п	Область Степень промышленного освоения Месторождение Недропользователь Способ разработки Тип руды	№ лицензии (контракта) и дата выдачи	Сред. содерж. свинца % А=В+С1; С2; забал.	Состояние запасов на 1 января 2025 г.						Балансовые запасы, утвержденные ГКЗ или ТКЗ			Год утвер- ждения и № про-токола
				балансовые					забалан- совые	на дату утверж			
				А	В	С1	А+В+С1	С2		А+В	А=В+С1	С2	
1	2	3	4	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	Восточно-Казахстанская область												
39	Ново-Березовское												
	Комплексные		0,18		192,00	407,00	599,00	3605,00	440,00	504,0	990,0	3605,0	
						1,10	1,10	4,90	0,20	0,8	1,9	4,9	
	Полиметаллические		0,18		192,00	407,00	599,00	3605,00	440,00	504,0	990,0	3605,0	1982 г.
						1,10	1,10	4,90	0,20	0,8	1,9	4,9	№8969

Таблица 6.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УЧЕТ ЗАПАСОВ ЦИНКА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НА 1 ЯНВАРЯ 2025 г.													
Руда - тыс.т													
Цинк - тыс.т													
№ п/п	Область Степень промышленного освоения Месторождение Недропользователь Способ разработки Тип руды	№ лицензии (контракта) и дата выдачи	Ср. содерж. цинка % A+B+C1; C2; забал.	Состояние запасов на 1 января 2025г.						Балансовые запасы, утвержденные ГКЗ или ТКЗ			Год утвер- ждения и № про- токола
				балансовые					забалан- совые	на дату утверж			
				A	B	C1	A+B+C1	C2		A+B	A+B+C1	C2	
1	2	3	4	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	Восточно-Казахстанская область												
43	Ново-Березовское												
	Полиметаллические		4,89		192	407	599,00	3605,00	440,00	504	990	3605	1982 г.
					7,7	21,6	29,30	166,00	6,10	23,8	51,1	166	№8969

Таблица 7.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УЧЕТ ЗАПАСОВ СЕРЕБРА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НА 1 ЯНВАРЯ 2025 ГОДА

Руда - тыс.т. Серебро - т													
№ п/п	Область Степень промышленного освоения Месторождение Недропользователь Способ разработки Тип руды	№ лицензии (контракта) и дата выдачи	Ср. сод. г/т, серебра А+В+С1; С2; забал.	Состояние запасов на 1 января 2025 г.						Балансовые запасы, утвержденные ГКЗ или ТКЗ			Год утверждения и № протокола
				балансовые					забалан- совые	на дату утверж			
				А	В	С1	А+В+С1	С2		А+В	А+В+С1	С2	
1	2	3	4	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
78	Восточно- Казахстанская область												
	Ново-Березовское		17,85			549,00	549,00	3655,0	440,00		990,0	3605,0	1982 г.
	Полиметаллические					9,80	9,80	56,6	12,30		18,4	60,9	№8969

Таблица 8.

Государственный учет запасов сурьмы Республики Казахстан на 1 января 2025 года

Руда - тыс. т													
Сурьма - т													
№ п/п	Область Степень промышленного освоения Месторождение Недропользователь Способ разработки Тип руды	№ лицензии /контракта и дата выдачи	Среднее сод-ние сурьмы % A+B+C ₁ C ₂ , забал	Состояние запасов на 1 января 2025 г.						Балансовые запасы, утвержденные ГКЗ или ТКЗ			
				балансовые					забалан- совые	На дату утверждения			год ут- вержде- ния и № прото- кола
				A	B	C ₁	A+B+C ₁	C ₂		A+B	A+B+C ₁	C ₂	
1	2	3	4	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
13	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКАЯ ОБЛАСТЬ												
	Ново-Березовское												
	Полиметаллические					549,0	549,0	3655,0	440,0		990,0	3665,0	1982 г.
			0,002			13,0	13,0	101,0	101,0		24,0	85,0	№ 8969

Таблица 9.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УЧЕТ ЗАПАСОВ ВИСМУТА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НА 01.01.2025 г.

Руда - тыс. т													
Висмут - т													
№ п/п	Область Степень промышленного освоения Месторождение (объект) Недропользователь Способ разработки Тип руды, отвалы	№ лицензии контракта и дата выдачи	Среднее сод-ние висмута % А+В+С ₁ С ₂ , забал	Состояние запасов на 1 января 2025 г.						Балансовые запасы, утвержденные ГКЗ или ТКЗ			
				балансовые					забалан- совые	На дату утверждения			год ут- вержд. и № прото- кола
				А	В	С ₁	А+В+С ₁	С ₂		А+В	А+В+С ₁	С ₂	
1	2	3	4	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
25	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКАЯ ОБЛАСТЬ												
	Ново-Березовское												
	Полиметаллические					549	549	3655	440		990	3605	1988 г.
			0,004			24,5	24,5	163,1	33		46,9	170,9	10415

Таблица 10.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УЧЕТ ЗАПАСОВ КАДМИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НА 1 ЯНВАРЯ 2025 ГОДА														
Руда - тыс.т														
Кадмий - т														
№ п/п	освоения Месторождение Недропользователь Способ разработки Типы руд, отвалы	лицензии, контракта и дата выдачи	содерж. кадмий % А+В+С ₁ С ₂ , забал	Состояние запасов на 1 января 2025 г.						Балансовые запасы, утвержденные ГКЗ или ТКЗ				
				балансовые					забалан- совые	На дату утверждения			год ут- вержде- ния и № прото- кола	
				№							А+В	А+В+С ₁		С ₂
1	2	3	4	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКАЯ ОБЛАСТЬ													
34	НОВО-БЕРЕЗОВСКОЕ					549,0	549,0	3655,0	440,0		990,0	3605,0	1982 г.	
	Полиметаллические		0.0256			140.6	140.6	567.2	66.3		257.9	582.3	N 8269	

Таблица 11.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УЧЕТ ЗАПАСОВ СЕРЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НА 1 ЯНВАРЯ 2025 ГОДА													
Руда, тыс.т													
Серя, тыс.т.													
№	Область	№	Среднее	Состояние запасов						Балансовые запасы,			
п/п	Степень пром. освоения	Контракта	содерж.	на 1 января 2025г.						утвержденные ГКЗ или ТКЗ			
	Недропользователь	и дата	серы,	балансовые						на дату утверждения			год ут-
	Месторождение	его выдачи	%										вержде-
	Способ разработки		A+B+C ₁ ,						забалан				ния и
	Тип руды		C ₂ , заб.	A	B	C ₁	A+B+C ₁	C ₂	совые	A+B	A+B+C ₁	C ₂	№ про-
									запасы				токола
1	2	3	4,0	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКАЯ												
45	Ново-Березовское					549	549	3655	440		990	3910	
	Полиметаллический		11,1			61	61	619	100		112	664	1982г
													N8969

Подсчитанные запасы руд и металлов по сравнению с заложенными и обоснованными кондициями месторождения соответствуют: по меди-2,3%, цинку-16,1%, за счёт перевода части запасов категории C₂ по рудным телам 4 и 5 в категорию C₁.

Геологическое строение рудных тел, классифицируемое по II группе сложности и природно-технических условий разработки предопределило выбор способов подсчёта запасов. Внизу 7-го горизонта подтверждена повторяемость рудных тел с учётом структурных и гидрогеологических данных. Ниже 7-го горизонта, где разведочные данные не полные, запасы подсчитывались методом геологического подобия.

Подсчитывались запасы по 7-му горизонту участков рудных тел 1, 2, 3, 4, 5 по сети 25×10 м и 25×20 м, распределённые по блокам. На 5-м горизонте, где буровые данные пока не проведены, источником информации служили данные с подземных горных выработок. Рудные тела 1, 3, 3а и 5 наиболее полно

изученные, классифицируемые по категории С₁, запасы остальных рудных тел и линз отнесены к категории С₂.

Оконтуривание рудных тел производилось по данным документации: горных выработок, пробурённых и буровых скважин в соответствии с требованиями рекомендованного задания по подсчёту. На разрезах между оконтуренными рудными телами и забалансовыми рудами, соответственно с рекомендациями по кондициям, возможного перехода в рудную массу и в пределах вычисляемого блока для неравномерного перехода руды в породу, для средней колчеданной и линзы до 25%. Оконтуривание слоёв при подсчёте методом вертикального разреза учитывалось с применением геологических данных.

По данным представленного отчёта, 10% — применением прессования рудных тел при подсчёте, 3% — завышением объёмной массы и 3% — ошибками оконтуривания по мощности.

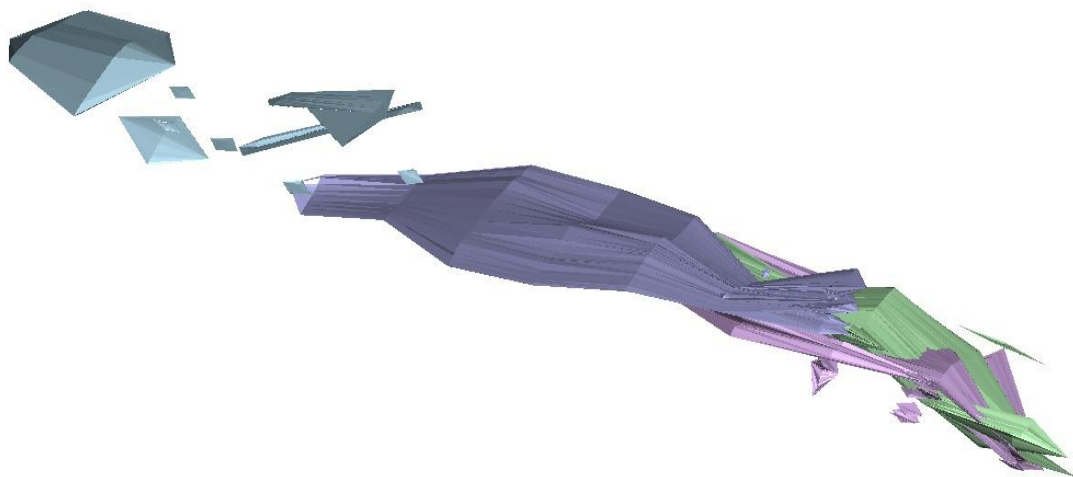
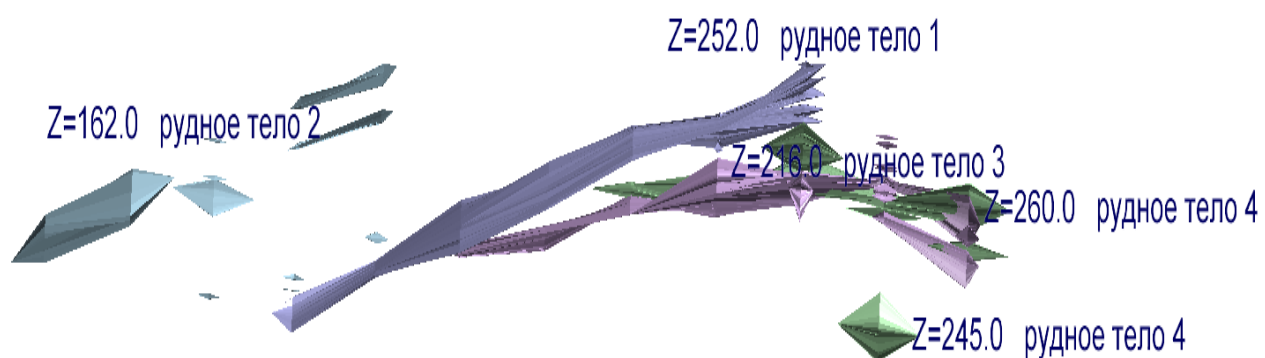
При подсчёте методом геологических тел и подсчёте запаса по горизонтам, разрезам и блочным подсчётам в целях уменьшения условных “потерь” руды на местах смещения формы рудных тел и участков, где неравномерность распространения руды изменяется по глубине. Запасы 2 и 5 рудных тел подвергались оконтуриванию в двух направлениях: в крыльях тел и вдоль простирания, в сторону продолжения разведочных работ.

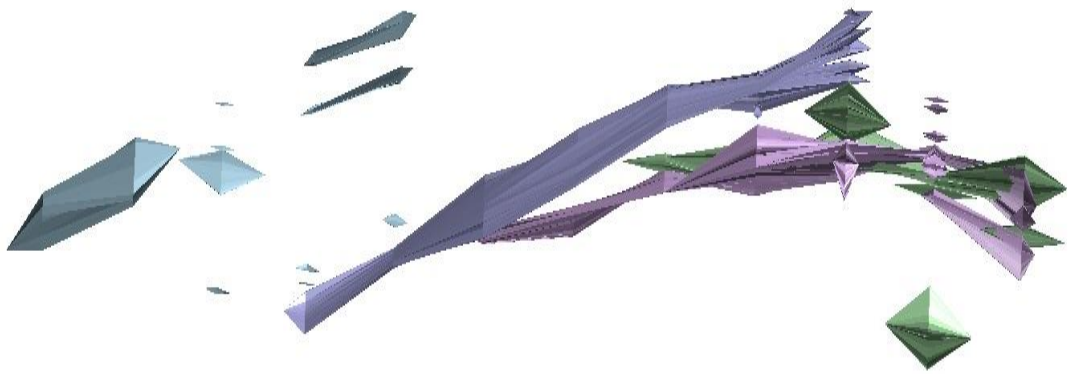
Крупные рудные тела, расположенные по простиранию ниже двух рудных интрузий с большим углом падения и выклиниванием, определены возможностью существования единичных цепочек рудных линз, что и наблюдалось на некоторых участках месторождения.

В оконтуривании пород и руд наиболее богатое рудное изучение проводилось пропорционально более бедного рудного изучения на основе подсчёта среднего содержания отклонения от этого содержания и от средней линий. Средние содержания меди, свинца и цинка по выработкам определялись путём взвешивания содержаний единичных химических проб на длины; средние содержания по панелям и разрезам путём взвешивания средних содержаний по выработкам на истинную мощности рудного тела; и средние содержания по блоку путём взвешивания средних содержаний по разрезам на площади рудного тела. При подсчёте запасов методом геологических блоков (имея выход первичных данных по блоку), определяемых путём взвешивания средних содержаний по скважинам и выработкам без применения дополнительных коэффициентов, а пересчётом 7-го горизонта выполнялись по формуле $M.C.=32$.

Рудное тело в 3 D моделировании

Рисунок 4.





Выписка из Государственного учета запасов по состоянию на 01.01.2025г

Таблица 12.

	Един.изм	В	С1	В+С1	С2	Все сорта	С1	С2	Все сорта	Всего	
			балансовые			бал	забалансовые		забал		Содержание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
руда	тыс.т	504.0	486.0	990.0	3605.0	4595.0	317.0	344.0	661.0	5 256.0	
медь	тыс.т	8.46	8.67	17.13	78.36	95.5	3.14	3.41	6.6	102.0	1.94
Свинец	тыс.т	0.84	1.05	1.89	4.88	6.8	0.45	0.40	0.9	7.6	0.14
Цинк	тыс.т	23.84	27.23	51.07	166.03	217.1	5.48	8.78	14.3	231.4	4.40
Золото	кг			297.30	1472.20	1769.5	98.20	107.60	205.8	1 975.3	0.38
Серебро	тонн			18.39	60.91	79.3	9.69	7.00	16.7	96.0	18.26
Кадмий	тонн			257.90	582.33	840.2	49.60	50.81	100.4	940.6	0.0179
Висмут	тонн			46.90	156.54	203.4	22.37	22.84	45.2	248.7	0.0005
Сурьма	тонн			23.83	84.85	108.7	76.78	54.00	130.8	239.5	0.0005
Селен	тонн			6.76	33.93	40.7	2.21	2.13	4.3	45.0	0.0009
Сера сульфид.	тыс.т			154.60	779.00	933.6	64.19	72.45	136.6	1 070.2	20.3623
Пирит-пирротиновая	тыс.т			112.00	618.00	730.0	58.26	64.65	122.9	852.9	16.2274

Активные запасы сульфидных, медно-цинковых руд Ново-Березовского месторождения

Таблица 13.

A	B	G	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
	Един. изм	Все сорта	C1	C2	Все сорта	Всего	Неактивные запасы под ЖД	Временно не активные запасы гор - 650 -700	Всего временно не активные запасы	Активные запасы	10% технологические потери	промышленные запасы	16% разубоживание	Товарная руда
		бал	забалансовые		забал									
1	2	7	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22
руда	тыс.т	4595.0	317.0	344.0	661.0	5 256.0	456.976	146.384	603.360	4 652.640	465.264	4 187.4	498.497	4 685.9
медь, содержание	%	2.08		1.92	1.00	1.94	1.75	2.53	1.94	1.94		1.94		1.74
медь, металл	тыс.т	95.5		6.6	6.6	102.1	8.0	3.7	11.7	90.4	9.040	81.4		81.4
свинец, содержание	%	0.15		0.26	0.14	0.15	0.08	0.34	0.15	0.15	0.15	0.16		0.14
свинец, металл	тыс.т	6.77		0.90	0.90	7.67	0.38	0.50	0.88	6.8	0.679	6.8		6.79
цинк, содержание	%	4.72		4.16	2.16	4.40	3.50	7.22	4.40	4.40		4.89		4.37
цинк, металл	тыс.т	217.1		14.30	14.3	231.4	16	10.563	26.563	204.8	20.484	204.8		204.8
золото, содержание	г/т	0.39		0.60	0.31	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38		0.42		0.37
золото, металл	кг	1769.5		205.80	205.8	1 975.3	173.65	55.63	229.278	1 746.0	174.602	1 746.0		1 746.0
серебро, содержание	г/т	17.26		48.55	25.26	18.26	18.27	18.29	18.27	18.26		20.29		18.13
серебро, металл	тонн	79.3		16.70	16.7	96.0	8.349	2.677	11.026	85.0	8	85.0		85.0
кадмий, содержание	%	0.183		0.0292	0.0152	0.0179	0.0179	0.0179	0.0179	0.0179		0.0199		0.0178
кадмий, металл	тонн	840.2		100.40	100.4	940.6	81.799	26.201	108.000	832.6	83	832.6		832.6
висмут, содержание	%	0.0004		0.0013	0.0007	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005		0.0005		0.0005
висмут, металл	тонн	203.4		45.20	45.2	248.60	21.614	6.924	28.538	220.06	22	220.06		220.06
сурьма, содержание	%	0.0002		0.0038	0.0020	0.0005	0.0004	0.0005	0.0005	0.0005		0.0005		0.0005
сурьма, металл	тонн	108.7		130.80	130.8	239.5	20.5	7	27.500	212.00	21	212.00		212.0
селен, содержание	%	0.0001		0.0013	0.0007	0.0009	0.0013	0.0013	0.0013	0.0008		0.0009		0.0008
селен, металл	тонн	40.7		4.30	4.3	45.0	5.712	1.830	7.542	37.5	3.7	37.5		37.5
сера сульфид, содержание	%	20.318		39.7093	20.6657	20.3615	20.6656	20.6655	20.6656	20.3221		22.5801		20.1779
сера сульфид, металл	тыс.т	933.6		136.60	136.6	1 070.2	94.437	30.251	124.688	945.5120	94.551	945.5120		945.5120
пирит-пирротиновая, содержание	%	15.8868		35.7267	18.5930	16.2272	16.2271	16.2272	16.2271	16.2272		18.0302		16.1121
пирит-пирротиновая, металл	тыс.т	730.0		122.90	122.9	852.9	74.154	23.754	97.908	754.9920		754.9920		754.9920

В пределах месторождения «Ново-Березовское» часть балансовых запасов руды предусматривается оставить в охранном целике под существующей железной дорогой в целях обеспечения устойчивости земной поверхности и безопасной эксплуатации железнодорожной инфраструктуры. Объём руды, оставляемой в охранном целике, составляет **114 244 м³**. При принятой объёмной массе руды **4,0 т/м³** масса запасов, исключаемых из отработки, составит:

$$114\,244 \times 10,0 = 465\,264 \text{ т.}$$

Таким образом, 465 264 т руды предусматривается оставить в охранном целике под железной дорогой и не вовлекать в добычные работы.

балансовые запасы = 4 652 640 т, потери = 10%, разубоживание = 16%,
то:

1. Учитываем потери 10%:

$$4\,652\,640 \times 10\% = 4\,187\,400 \text{ т}$$

2. Переводим в товарную руду с учетом разубоживания 16%:

$$4\,187\,400 / 0,84 = 4\,685\,900 \text{ т}$$

Объём руды на горизонтах –600 м составляет 146,384. На текущем этапе разработки указанные горизонты предусматриваются как временно неактивные, поскольку их вовлечение в отработку в рассматриваемый период является экономически и технологически нецелесообразным. Данные запасы могут быть рассмотрены для последующей отработки на дальнейших этапах освоения месторождения.

2.5. Геологическая изученность

Ново-Березовское месторождение располагается в пределах хорошо изученного в геологическом отношении района, где выявлены и разрабатываются многочисленные месторождения медно-колчеданных и полиметаллических руд. Наличие поблизости большого числа месторождений в достаточной степени сходных по геологическому строению позволило геологам, разведывавшим Ново-Березовское месторождение, ещё на ранних стадиях изучения в целом правильно оценить его структуру и основные закономерности локализации оруденения. Неточности были допущены в оценке рудоконтролирующей роли Ново-Березовского разлома на юго-восточной фланге, а также в оценке морфологических особенностей рудных залежей. Эти неточности при существовавшей до 1958 года методике разведки являются вполне естественными. Без проходки горных выработок решить эти вопросы было невозможно.

Вскрытие месторождения горными выработками показало, что в общем строении Ново-Березовского месторождения относительно не сложно. Все рудные тела локализованы в верхней части массива диоритов, в зоне расланцевания и гидротермального изменения окружающих пород мощностью около 50 м. Однако распределение оруденения в пределах этой

зоны оказалось в действительности далеко не столь простым, как представлялось в период буровой разведки.

Фактически только рудное тело I имеет простые очертания и протягивается в простирании на 300–350 м. Хотя и здесь устанавливается расщепление, пережимы и кустообразование отдельных жил. Все остальные рудные тела выделяются скорее по традиции, чем по фактически установленным элементам. В центральном блоке месторождения, по существу, уверенно выделяется лишь общая рудоносная зона, в пределах которой отдельные рудные линзы и жилы образуют серию субпараллельных, кустообразных и сложно сочленяющихся тел средней мощности около двух метров и протяжённостью в несколько десятков метров.

Геологическое строение месторождения иллюстрируется многочисленными графическими документами от двухсотого до двухсот пятидесятого масштабов. Подчас документы эти составлялись различными исполнителями и оказались совершенно не сбитыми. Так, если рассмотреть подсчётные разрезы масштаба 1:200, составленные Иргинской ГРП и те же разрезы, выполненные с целью сопоставлений Зыряновской геолого-тематической партией, то увязка рудных тел часто оказывается различной. Различная трактовка одних и тех же факторов указывает не только на недостаточную редакцию отчёта в целом, но и на ненадёжность выполненной увязки рудных тел, приходящихся на пересекаемые оруднения в пространстве и не высокую степень разведанности запасов даже при существующей горно-буровой разведке.

В этой связи Ново-Березовское месторождение может сопоставляться только с IV группой классификации ГКЗ СССР, занимая при этом в ряду других месторождений крайне положение, близкое к IV группе (по новой классификации).

2.6. Опробование

Опробование на основные компоненты медь, свинец и цинк в горных выработках осуществлялось бороздовым методом, сечение борозды 5×1,5 см. При опробовании скважин в пробу поступает весь керн за исключением оставляемых представительных образцов руд и пород. Длина пробы определяется мощностью различных типов руд или породных прослоев. В однородных мощных рудных телах пробы отбирались секционно длиной по 1,5–2 м. Схема обработки проб составлена на основании формулы Ричардса: $Q = Kd^2$ при $K = 0,5$. Химические анализы проводились в ЦХЛ ПГО «Востказгеология», ЦХЛ Иртышского комбината и в химлаборатории Березовского рудника. Перед химическими анализами производилась разбраковка проб спектральным методом.

Количество проб (керновых и бороздовых) выше 7-го горизонта составляет 6767 шт., из них участвует в подсчёте 1847 шт.; ниже 7-го горизонта соответственно 1685 и 855 проб.

Кроме того, отобрано и участвует в подсчёте 397 групповых и 151 проба на мономинеральные анализы.

Для определения физико-механических свойств руд и пород отобрано 50 образцов, для изучения потенциальной пожароопасности — 24 образца.

Внутреннему контролю подвергнуто 3574 пробы, внешнему 2302 проб. Анализы на внутренний контроль выполнялись теми же лабораториями, в которых проводился и основной анализ. Внешний контроль осуществлялся в лаборатории Лениногорского и Ачисайского полиметаллических комбинатов и Южно-Казахстанского геологического Управления. Случайные и систематические ошибки химических анализов не превышают допустимых пределов.

Технологические исследования руд на обогатимость проводились институтами Казмеханообр и ВНИИцветмет, ВГО Востказгеология и научно-исследовательской лабораторией обогатительной фабрики Березовского рудника.

3. ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1. Горнотехнические условия разработки месторождения. Способ разработки месторождения

Месторождение «Ново-Березовское» приурочено к протяженному узкому тектоническому блоку Иртышской зоны смятия, пересекающей юго-западное крыло Алейского антиклинория.

Срок выполнения подготовительных работ рудника и выхода его на проектную мощность по расчетным данным составляет 3 года. Начало промышленной добычи руды на руднике предусматривается с 2028 года, продолжительность периода затухания горных работ составляет 3 года. Согласно расчётам, принимаем, срок работы рудника, с учётом развития и затухания горных работ, всего: 13 лет.

Вскрытие и подготовку месторождения «Ново-Березовское» предусматривается осуществлять поэтапно, с последовательным вводом в работу вертикальных, рудоперепускных, горно-капитальных и горно-подготовительных выработок.

На месторождении «Ново-Березовское» верхняя часть месторождения ранее отрабатывалась подземным способом. Первые семь эксплуатационных горизонтов отработаны, в связи с чем дальнейшее развитие горных работ предусматривается за счет восстановления существующей схемы вскрытия и последующего углубления рудника.

На первоначальном этапе проектом предусматривается реконструкция существующих вертикальных стволов до отметки горизонта 0 м. Реконструкция выполняется с целью восстановления их работоспособности и обеспечения безопасной эксплуатации при последующем развитии горных работ на нижележащих горизонтах.

В состав реконструкции предусматривается включить обследование технического состояния стволов, восстановление и усиление нарушенных участков крепи, очистку сечения стволов, восстановление армировки, расстрелов и проводников, ремонт и замену изношенных элементов оборудования, а также приведение подъемных установок, стволовых дворов и сопряжений с горизонтальными выработками в технически исправное состояние.

Основным вскрывающим стволом принимается клетено-скиповой ствол. На первом этапе производится его реконструкция в пределах существующей части до горизонта 0 м. После завершения реконструкции и ввода существующей части ствола в эксплуатацию предусматривается его последовательное углубление ниже горизонта 0 м до проектной отметки – 600 м.

Углубление клетено-скипового ствола предусматривается осуществлять поэтапно, по мере развития горных работ и подготовки нижележащих эксплуатационных горизонтов. Ствол обеспечивает связь подземных горизонтов с поверхностью и предназначается для подъема руды и горной массы, спуска и подъема работников, доставки материалов, оборудования и выполнения вспомогательных технологических операций.

По мере углубления клетено-скипового ствола предусматривается устройство сопряжений и стволовых дворов на проектных горизонтах с последующим развитием горизонтальных горно-капитальных и горно-подготовительных выработок.

Одновременно с реконструкцией и углублением клетено-скипового ствола предусматривается реконструкция существующих вентиляционных стволов до горизонта 0 м, а в дальнейшем — их углубление в соответствии с принятой схемой вскрытия и вентиляции месторождения. Это обеспечивает формирование единой системы вскрытия, транспорта и проветривания нижележащей части месторождения.

Таким образом, дальнейшее развитие рудника предусматривается в следующей последовательности:

реконструкция существующих вертикальных стволов до горизонта 0 м → восстановление клетено-скипового и вентиляционных стволов → углубление клетено-скипового ствола ниже горизонта 0 м → последовательное вскрытие нижележащих горизонтов → углубление ствола до отметки –600 м → проходка горно-капитальных и горно-подготовительных выработок → подготовка эксплуатационных блоков к очистной выемке.

Принятая схема позволяет использовать существующие горные выработки и инфраструктуру ранее эксплуатировавшийся части месторождения и обеспечить последовательное вовлечение в отработку запасов, расположенных ниже ранее отработанных семи горизонтов.

Принятая последовательность обеспечивает поэтапное вскрытие месторождения, формирование транспортной и вентиляционной схемы, подготовку эксплуатационных горизонтов и создание устойчивого фронта очистных работ по мере углубления горных работ.

На месторождении «Ново-Березовское» будут применяться буровзрывные работы (БВР). Согласно исследованию, разработка подземным способом осуществляется с использованием буровзрывного способа для отбойки руды и вмещающих пород. Это позволяет эффективно извлекать руду. Как видно по физико-механическим свойствам породы на данном месторождении относятся к крепким породам.

Подлежащий разработке медно-цинковых руд имеет линзообразный характер распространения, характеризуется большим объемом подготовительных горных пород ведения добычных работ подземным способом.

Таким образом, БВР являются неотъемлемой частью технологического процесса на месторождения Ново-Березовское, обеспечивая подготовку руды к последующей переработке.

Максимальная глубина шахты в её конечном развитии составляет до 1000 м. Дальнейшее развитие фронтов работ предусмотрено доразведкой. Площадь шахтного поля на уровне земной поверхности составляет 1,295 км². Общий объём добываемой руды — **4 685 900 т**. Общий объём горно-капитальных выработок (ГКР) составляет **19 817 пм, 335 008 м³**, общий объём горно-подготовительных выработок (ГПР) — **16 894 пм, 219 617 м³**

3.1.1 Обоснование способа разработки месторождения

Выбор способа разработки месторождения «Ново-Березовское» выполнен с учетом горно-геологических, горнотехнических, гидрогеологических, экологических и технико-экономических условий залегания рудных тел.

На месторождении выявлено 8 основных рудных тел. Рудные тела имеют преимущественно северо-западное простирание, углы падения составляют от 40° до 75°. Протяженность рудных тел по простиранию составляет более 2 000 м, по падению они прослежены в среднем до глубины 1000 м.

Подземный способ разработки является наиболее приемлемым для данного месторождения, так как обеспечивает возможность отработки крутопадающих рудных тел на глубине, позволяет сократить объемы вскрышных работ, уменьшить площадь нарушения земной поверхности, обеспечить более рациональное извлечение запасов и снизить воздействие горных работ на окружающую среду.

В качестве проектного решения принимается подземный способ разработки с вскрытием месторождения вертикальными флангово расположенными стволами. Высота этажа принимается 50 м с учетом геологических и горнотехнических условий месторождения, морфологии рудных тел, устойчивости вмещающих пород, условий проветривания, водоотлива, транспортирования руды и безопасного ведения горных работ.

Таким образом, принятый подземный способ разработки месторождения «Ново-Березовское» является технически обоснованным и соответствует

условиям залегания рудных тел, глубине размещения запасов, принятой системе вскрытия и требованиям рационального и безопасного освоения недр.

3.2. Вскрытие месторождения и горно-капитальные работы

Учитывая условия залегания рудных тел, ценность полезного ископаемого, величину запасов руды, рельеф поверхности места расположения будущего рудника, намечаемую производственную мощность, вскрытие месторождения предусматривается вертикальными стволами: центральным скипо-клетевым стволом и двумя фланговой расположенными вентиляционными стволами.

Вентиляционные стволы принимаются сечением в свету 30 м^2 , глубиной до 1000 м, и предназначены для отвода исходящей загрязненной воздушной струи, а также для выполнения вспомогательных технологических функций в период строительства и эксплуатации рудника.

Скипо-клетевой ствол принимается сечением в свету 60 м^2 , глубиной до 1000 м, и предназначается для выдачи руды и породы на поверхность, спуска и подъема персонала, доставки материалов и оборудования. Подача свежего воздуха по скиповому стволу не предусматривается, для этого предусмотрен воздухоподающий ствол.

Вскрытие месторождения предусматривается вертикальными стволами: клетье-скиповым стволом, воздухоподающим стволом, вентиляционным стволом и заездом через портал. Откачка воды производится дополнительно через старый ствол расположенный в 3,5 км на юго-восток.

Клетье-скиповой ствол предназначен для выдачи руды и породы на поверхность, спуска и подъема людей, доставки материалов и оборудования, а также как один из основных выходов из подземных горных выработок, размещения подъемного оборудования, скипового подъема, клетки и технологического обслуживания горных работ. Подача свежего воздуха по скиповому стволу не предусматривается.

Подача свежего воздуха в подземные горные выработки предусматривается по отдельному воздухоподающему стволу, не оборудованному скиповым подъемом. Данный ствол используется для подачи свежей вентиляционной струи.

Выдача загрязненного воздуха из рудника предусматривается через вентиляционный ствол с установкой вентилятора главного проветривания на поверхности. Таким образом, схема проветривания рудника исключает подачу свежего воздуха по стволу, оборудованному скиповым подъемом и соответствует требованиям п. 1668 Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Ново-Березовское месторождение представлено медно-цинковыми рудами, приуроченными к линзообразным рудным телам сложной формы. Мощность рудных тел невыдержанная, изменяется как по простиранию, так и по падению. Руды и вмещающие породы характеризуются средней и

пониженной устойчивостью, на отдельных участках отмечается тектоническая нарушенность.

Глубина залегания и проектная глубина подземной отработки достигают 1000 м, что обуславливает значительное горное давление, повышенные требования к устойчивости очистных и подготовительных выработок, а также к выбору рациональной системы разработки. Медно-цинковые руды отличаются высокой промышленной ценностью, что предопределяет необходимость селективной выемки с минимальным разубоживанием и потерями полезного ископаемого.

Сечения стволов (Таблица 14.) приняты по ТП 401-11-3, как ближайшие к расчётным, исходя из условий размещения необходимого оборудования и обеспечения необходимой скорости движения воздуха. Крепление стволов монолитным бетоном, армировка – металлическая.

Характеристика сечения стволов

Таблица 14.

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Обозначение	Значение
1	2	3	4	5
1	Сечение грузового отсека скипа	м ²	S	7
2	Площадь поперечного сечения клетового отсека (спуск/подъём людей)	м ²	Скл	8,0
3	Высота грузового отсека	м	h	2
4	Объём скипа	м ³	V	14
5	Насыпная плотность руды	т/м ³	p	1.6
6	Коэффициент заполнения	-	φ	0.9
7	Масса груза за 1 подъём	т	G	20.16
8	Глубина подъёма	м	H	1000
9	Ускорение / торможение	т/с ²	a	1
10	Внеходовое время	с	T ₀	55

Для спуска и подъёма персонала предусматривается клетовой отсек. При размерах клетки 2,0 × 4,0 м площадь поперечного сечения клетового отсека составляет 8,0 м². При проектировании ствола дополнительно учитываются нормативные зазоры между клетью, крепью ствола, направляющими и инженерными коммуникациями.

При проектировании ствола фактическое сечение клетового отделения принимается с учетом размещения направляющих проводников, инженерных коммуникаций, а также нормативных зазоров между клетью, элементами армировки и крепью ствола. В связи с этим проектное сечение клетового отделения, как правило, превышает габаритную площадь клетки и может составлять 12 м² в зависимости от принятой конструкции армировки ствола и требований промышленной безопасности.

В связи с тем, что проектируемые стволы расположены в зоне возможного влияния горных работ, для обеспечения их устойчивости и безопасной эксплуатации предусматривается оставление охранных целиков

этих строений. Размеры охранных целиков определяются расчетом в соответствии с действующими нормативными требованиями и обеспечивают защиту стволов, армировки, подъёмного оборудования и поверхностных сооружений от вредного воздействия процессов сдвижения и деформации горного массива.

Высота этажа определена в соответствии с опытом работы на предприятиях составила 50 м.

Вскрытие рудных тел предусматривается системой подземных горных выработок, включающей вентиляционно-доставочные штреки (далее по тексту вдш), разведочные штреки и для отгрузки руды. Вдш обеспечивают подход к рудным телам и транспортную связь с основными выработками, а разведочные штреки предназначены для дальнейшего оконтуривания, подготовки и отработки рудных тел в пределах эксплуатационного участка.

Скипо-клетевой и Вентиляционные стволы, для экономии средств, оборудуются тупиковыми околоствольными дворами, при необходимости зумфавыми выработками.

Сечения выработок приняты с учётом пропуска по ним необходимого количества воздуха для проветривания и размещения применяемого оборудования.

Выбор сечения и типа крепи вертикальных стволов

Сечения проектируемых вертикальных стволов приняты на основании технологической компоновки, габаритов размещаемого подъёмного и вспомогательного оборудования, требуемых эксплуатационных зазоров, пропуска расчетного количества воздуха, а также с учетом типовых проектных решений ТП 401-11-3.

Выбор типа и параметров крепи вертикальных стволов производится с учетом горно-геологических, инженерно-геологических и гидрогеологических условий месторождения, глубины заложения выработок, физико-механических свойств руд и вмещающих пород, степени трещиноватости и тектонической нарушенности массива, ожидаемых проявлений горного давления и срока службы выработок.

Расчет устойчивости породного массива, определение нагрузок на крепь, выбор конструкции и расчет параметров крепи выполняются в соответствии с СП РК 2.03-106-2013 «Подземные горные выработки», раздел 6.4 «Расчет устойчивости пород и нагрузок на крепь, выбор типа и расчет крепи», а также разделом 7 «Вертикальные выработки».

При проектировании и производстве работ также учитываются требования Правил 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, в части проведения и крепления горных выработок.

В соответствии с пунктом 131 Правил крепление горных выработок производится по утвержденным паспортам крепления и управления кровлей, учитывающим конкретные горно-геологические условия каждой выработки.

На проходку, углубку, армирование и крепление вертикальных стволов разрабатывается проект организации работ (ПОР) в соответствии с пунктом 159 Правил

3.3. Потери и разубоживание

Обоснование нормативов потерь и разубоживания.

Норматив потерь полезного ископаемого определен исходя из конструктивных параметров принятой с магазинированием руды системы разработки. Высота этажа составляет 50 м, высота очистной камеры — до 45 м, междуэтажный целик — 5 м.

Технически подходит для крутопадающих рудных тел небольшой и средней мощности при устойчивых рудах и боковых породах.

Ее плюс для Ново-Березовского — хорошая приспособляемость к сравнительно узким рудным телам и меньший прихват вмещающих пород.

Но есть серьезные недостатки: значительная часть отбитой руды длительное время остается в блоке; хуже механизация; ниже производительность; сложнее организация выпуска; при современной производительности рудника такой вариант обычно менее удобен.

Поэтому его можно включить в сравнение, но скорее как альтернативный вариант для отдельных маломощных участков, а не как единую систему для всего месторождения.

Относительная доля запасов, оставляемых в междуэтажном целике, составляет:

$$K_{\text{п}} = 5 / 50 \times 100 = 10 \, \%.$$

Таким образом, расчетные потери руды при отработке эксплуатационного этажа принимаются в размере 10 % балансовых запасов, вовлекаемых в отработку.

Разубоживание руды связано преимущественно с прихватом вмещающих пород при буровзрывной отбойке по контактам рудного тела. При проектном коэффициенте разубоживания 16 % количество примешиваемых пород определяется выражением:

$$Q_{\text{пор}} = Q_{\text{изв}} \times 0,16 / 0,84.$$

Для расчетной ширины очистной камеры 4,5 м разубоживание 16 % соответствует суммарному прихвату вмещающих пород 0,857 м, или ориентировочно по 0,43 м с каждого контакта рудного тела. При изменении фактической мощности рудного тела от 3 до 6 м расчетный прихват составляет ориентировочно 0,29–0,57 м с каждой стороны.

При балансовых запасах 4 652 640 т расчетные потери составляют 465 264 т, извлекаемые балансовые запасы — 4 187 376 т. При разубоживании 16 % количество примешиваемых вмещающих пород составит 498 497 т, а общий объем добываемой разубоженной горной массы — **4 685 900 т**.

Фактические показатели потерь и разубоживания в процессе эксплуатации уточняются по каждому очистному блоку на основании данных

эксплуатационной разведки, геологического и маркшейдерского учета, результатов опробования и фактических контуров очистной выемки.

Показатели потерь и разубоживания

Таблица 15.

Параметр	Принимаемое значение
Система разработки	с магазинированием отбитой руды
Высота этажа	50 м
Высота очистного пространства	45 м
Длина блока по простиранию	40–60 м
Расчетная длина типового блока	50 м
Длина очистной камеры при целике 6 м	44 м
Ширина очистного пространства	по мощности рудного тела, 3–6 м
Расчетная средняя ширина	4,5 м
Ширина отбиваемой полосы с учетом 16 % разубоживания	5,36 м
Междублоковый целик	6 м, временный
Междуэтажный целик	5 м
Охранные целики	не менее 10 м, по отдельному расчету
Объем типовой камеры	8 910 м ³
Запасы руды в типовой камере	31,4 тыс. т
Коэффициент разрыхления, расчетно	1,5
Текущий выпуск при магазинировании	33 %
Руда, оставляемая в магазине	67 %
Проектные потери	10 % — при последующем погашении временных междублоковых целиков
Разубоживание	16 %

Расчет потерь руды

Балансовый объем руды в условном блоке:

$$V_6 = L \times H \times m$$

$$V_6 = 50 \times 50 \times 4,5 = 11250 \text{ м}^3$$

Объем руды, оставляемой в междуэтажном целике высотой 5 м:

$$V_{п} = L \times h_{ц} \times m$$

$$V_{\Pi}=50 \times 5 \times 4,5=1125 \text{ м}^3$$

Коэффициент потерь:

$$K_{\Pi} = \frac{V_{\Pi}}{V_0} \times 100$$

$$K_{\Pi} = \frac{1125}{11250} \times 100 = 10\%$$

при высоте этажа 50 м и оставлении междуэтажного целика высотой 5 м геометрически обоснованные потери составляют 10 %.

Объем извлекаемой чистой руды:

$$V_p = 11250 - 1125 = 10125 \text{ м}^3$$

Расчет разубоживания 16 %

Разубоживание определяется поступлением вмещающих пород в отбитую рудную массу при буровзрывной отбойке.

Принимаем:

$$R = 16\% = 0,16$$

Разубоживание необходимо считать, как долю пустой породы в общей добытой горной массе:

$$R = \frac{V_{\text{пор}}}{V_p + V_{\text{пор}}}$$

Отсюда количество примешиваемых вмещающих пород:

$$V_{\text{пор}} = V_p \times \frac{R}{1 - R}$$

$$V_{\text{пор}} = 10125 \times \frac{0,16}{0,84}$$

$$V_{\text{пор}} = 1928,57 \text{ м}^3$$

Общий объем отбитой горной массы:

$$V_{\text{г.м.}} = 10125 + 1928,57 = 12053,57 \text{ м}^3$$

$$R = \frac{1928,57}{12053,57} \times 100 = 16,0\%$$

То есть расчет действительно дает разубоживание 16 %

Какой прихват породы соответствует 16 %

Это особенно полезно для эксперта, потому что связывает 16 % непосредственно с буровзрывной отбойкой.

При ширине очистной камеры 4,5 м эквивалентный суммарный прихват вмещающих пород:

$$\Delta m = 4,5 \times \frac{0,16}{0,84} = 0,857 \text{ м}$$

При симметричном прихвате по двум контактам:

$$\Delta m_{\text{стор}} = \frac{0,857}{2} = 0,429 \text{ м}$$

16 % разубоживания соответствует расчетному прихвату порядка 0,43 м вмещающих пород с каждой стороны очистной камеры при средней ширине рудного тела 4,5 м.

Суммарный прихват для R = 16 %

Таблица 16.

Ширина рудного тела	Суммарный прихват для R = 16 %	Прихват с одной стороны
3,0 м	0,571 м	0,286 м
4,5 м	0,857 м	0,429 м
6,0 м	1,143 м	0,571 м

При буровзрывной отбойке расчетный прихват вмещающих пород составляет ориентировочно **0,3–0,6 м по каждому контакту рудного тела**, что соответствует разубоживанию до 16 %.

3.4. Производственная мощность и срок существования рудника

Продолжительность существования предприятия и его производительность определяем по формуле

$$T = 0,2 \times \sqrt[4]{Q}, \text{ лет}$$

где:

T- продолжительность существования предприятия, лет

Q – общие запасы предприятия, т.

Тогда производительность (A) будет равна $\frac{Q}{T}$, тонн/год

Срок подготовительного периода и выхода рудника на проектную мощность, согласно расчётам, составляет 3 года — с 2027 по 2029 год. Период ведения добычных работ предусматривается продолжительностью 7 лет — с 2030 по 2036 год. Срок выполнения ликвидационных работ составляет 3 года — с 2037 по 2039 год.

Средняя производительность рудника – 750 тыс тонн товарной руды в год.

Календарный план горных работ

Таблица 17.

№ п/п	Год	Руда, тыс.т
1	2	3
1	2027	Подготовительные работы
2	2028	Подготовительные работы
3	2029	Подготовительные работы

4	2030	300 тыс.т руды
5	2031	635,9 тыс.т руды
6	2032	750 тыс.т руды
7	2033	750 тыс.т руды
8	2034	750 тыс.т руды
9	2035	750 тыс.т руды
10	2036	750 тыс.т руды
11	2037	Ликвидация и рекультивация
12	2038	Ликвидация и рекультивация
13	2039	Ликвидация и рекультивация
Итого с начала эксплуатации	13 лет	4 685 900 т руды

3.5. Режим работы предприятия

Подземные работы:

- Число рабочих дней в году – 365
- I смена (19.00 – 07.00 часов);
- II смена (07.00 - 19.00 часов);
- На лицензионном месторождении Ново-Березовское будет создан вахтовый поселок, включающий в себя объекты бытового и производственного назначения. Режим работы на участке - вахтовый, пересмена вахт будет производиться через 15 дней, количество смен/сутки – 2, продолжительность смены 10 часов с перерывом на проветривание и дорогу – 1 час, обед – 1 час

Продолжительность смен принимается со времени спуска людей в шахту и выезда из шахты на «гора» и между сменами будет осуществляется проветривание.

При этом оперативное рабочее время составляет:

- I и II смены – 10.0 часов;

Доставка людей, необходимого оборудования, материалов и ГСМ будет осуществляться автотранспортом из производственной базы недропользователя.

Штат сотрудников ТОО «Dengbo Success Minerals Ltd»

Таблица 18.

№ п/п	Должность	количество
1	2	3
1	Директор рудника	1
2	Гл. инженер рудника	1
3	Начальник шахты	1
4	Зам начальника шахты	1
5	Главный геолог	1
6	Старший геолог	1

7	Участковый геолог добычи	4
8	Участковый геолог ГКР	2
9	Участковый геолог ГПР	2
10	Горнорабочие на геологических работах	4
11	Гидрогеолог	1
12	Главный маркшейдер	1
13	Участковый маркшейдер	4
14	Горнорабочие на маркшейдерских работах	4
15	Гл. геотехник	1
16	Зам. гл геотехник	1
17	Геотехник	2
18	Начальник участка (добычной, проходка, подъем, дизельный)	4
19	Зам начальника	4
20	Начальник взрывного участка	2
21	Зам начальника взрывного участка	2
22	Начальник крепления	1
23	зам. начальника участка крепления	1
24	Работники участка крепления (2 звена по 3 человек)	24
25	Начальник ПВС	2
26	Зам начальника ПВС	2
27	гл. механик	1
28	зам. гл. механик	1
29	механик горного оборудования (стационарного и самоходного оборудование)	4
30	Слесаря по ремонту стационарного оборудования	16
31	Слесаря по ремонту ГШО	16
32	Сменный мастер (на смене добычной 2, проходка 2, подъем 1, водоотлив 1, взрывной 2)	32
33	Бурильщики ГКР и пом. бур	8
34	Бурильщики ГПР и пом. бур	8
35	Ручники участок добыча (5 забоев в смену на 1 бригаду, 8 бригад по двое)	64
36	Взрывной участок (рабочие)	56
37	Гл. энергетик	1
38	зам гл.энергетика	1
39	Электрики	36
40	Начальник водоотлива	1
41	зам. нач. водоотлива	1
42	Машинисты насосных установок	8
43	Начальник подъема	1
44	зам. нач. подъема	1
45	Инженер по ТБ	2
46	Водитель на поливочной машине	4
47	Водитель (ПДМ 8 шт.)	32
48	Дорожный участок	12

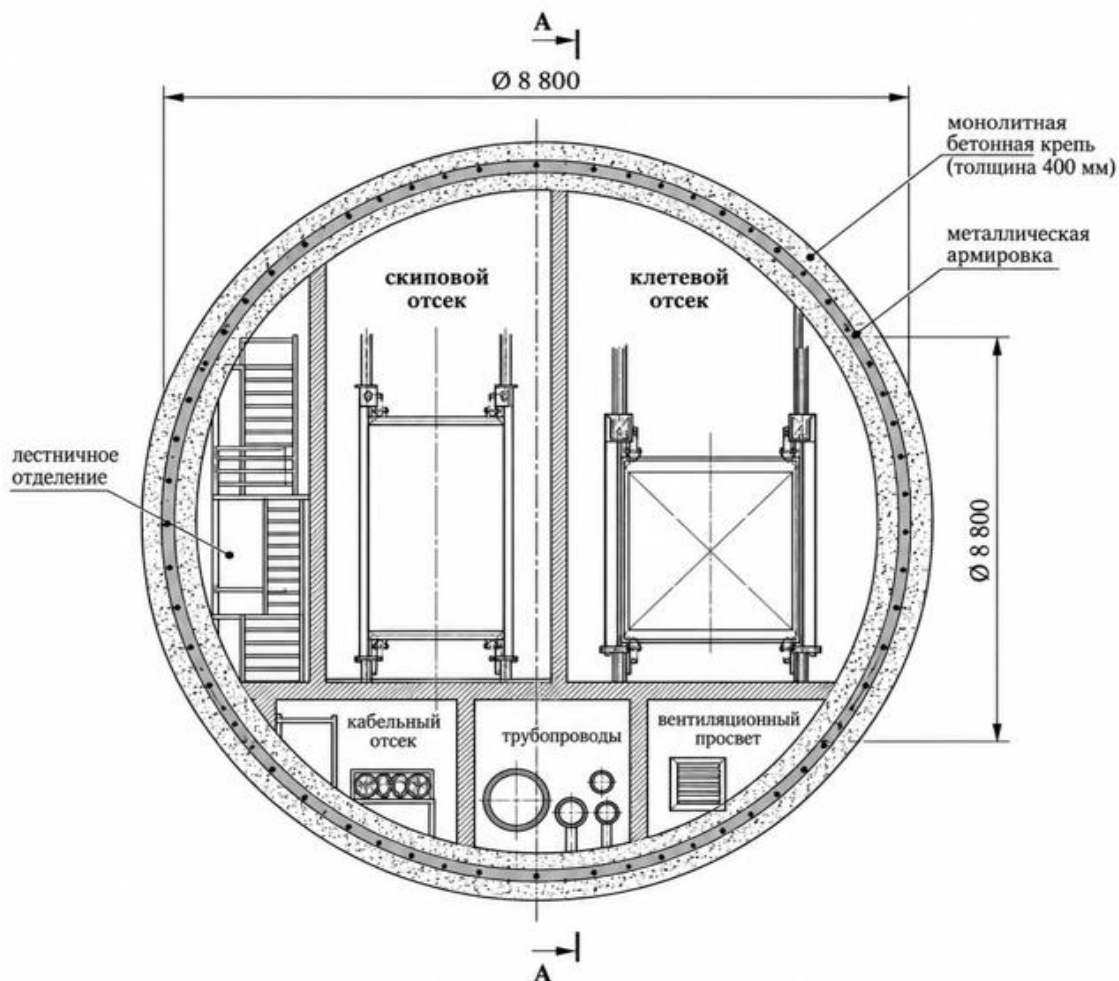
49	Водитель (подземного автосамосвала 20 тн. 8 шт)	32
50	Водитель заправщик	2
51	Машинист погрузчика	8
52	Водители на автосамосвалы (отгрузка руды на ЖД тупик)	27
53	Начальник ПТО	1
54	зам. начальника ПТО	1
55	Работники Ламповой	8
56	Диспетчер	4
57	Кочегар, дворник	4
58	Начальник здравпункта	1
59	Фельдшер	2
60	Рабочие на руд разбор	6
61	Начальник ОТК	1
62	зам начальника ОТК	1
63	Дробильщики	4
64	Лаборанты	4
65	Рабочие на подсобных работах (разгрузка ВВ)	4
66	Начальник СБ	1
67	Зам. начальника СБ	1
68	Охрана	4
69	Зав. складом	2
70	Уборщица	8
71	Повара	8
72	кух. рабочие	8
Итого по руднику:		522

3.6. Объёмы горно-капитальных работ

Квершлаг ствол шахты. Скипо-клетевая и Вентиляционная шахты – проходятся сечением сводчатой формы $S_{св.} = 60 \text{ м}^2$ (типовые сечения 2К(III)-900-1350), полевые транспортные и вентиляционные откаточные выработки проходятся сечением 12,98 и 11,5 м².

Сечение скипо-клетевого ствола

Схематично. Для ПГР Ново-Березовское



Площадь в свету: 60 м²
(расчетный диаметр в свету 8,80 м)

Условные обозначения:

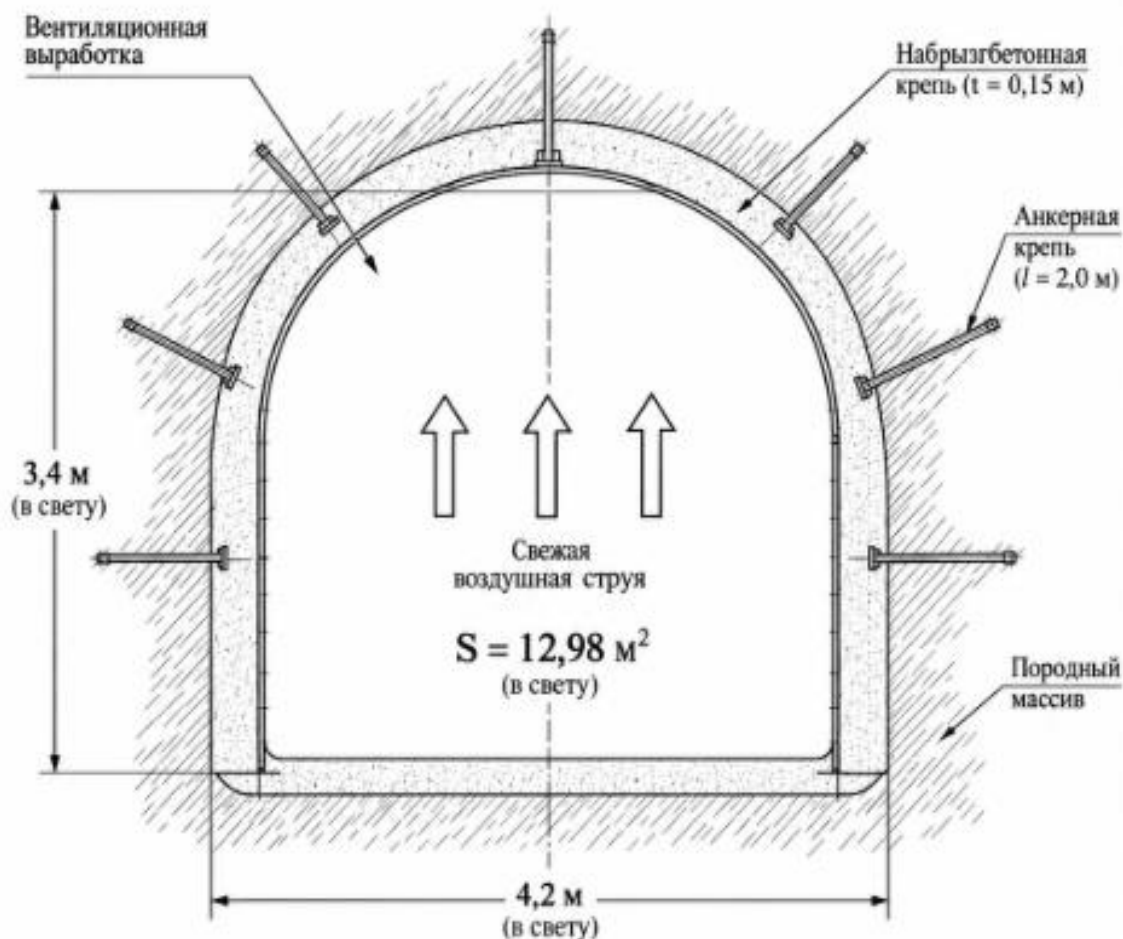
- монолитная бетонная крепь
- металлическая армировка
- внутренние разделительные стены (монолитный железобетон)
- направляющие и металлоконструкции подъемных установок
- ось ствола

Примечания:

1. Размеры даны в миллиметрах.
2. Площадь в свету 60 м² — основной проектный параметр.
3. Конструкция и состав оборудования показаны схематично.
4. Разрез А-А см. на отдельном листе.

Сечение вентиляционной выработки

Схематично. Для ПГР Ново-Березовское



Условные обозначения:

- набрызгбетонная крепь
- анкерная крепь
- породный массив
- направление движения воздуха (свежая воздушная струя)
- ось выработки

Примечания:

1. Сечение показано схематично.
2. Площадь сечения в свету $S = 12,98 \text{ м}^2$ – основной проектный параметр.
3. Конструкция крепи: набрызгбетонная крепь с анкерной крепью.
4. Размеры указаны справочно и могут уточняться при разработке рабочей документации.
5. Для ПГР Ново-Березовское.

Рисунок 7.

Дучки (1:50)

$$S_{\text{пр}} = 1,44 \text{ м}^2$$

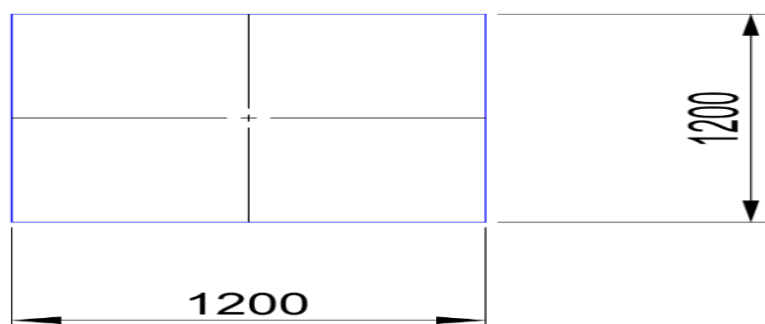


Рисунок 8.

Ходки в очистное пространство

Ниши под дучки (1:50)

$$S_{\text{пр}} = 3,3 \text{ м}^2$$

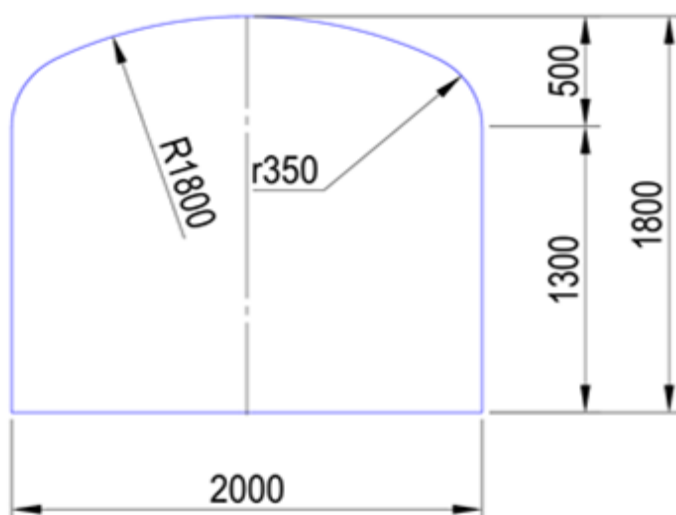


Рисунок 9.

Сечение транспортного штрака (1:50)

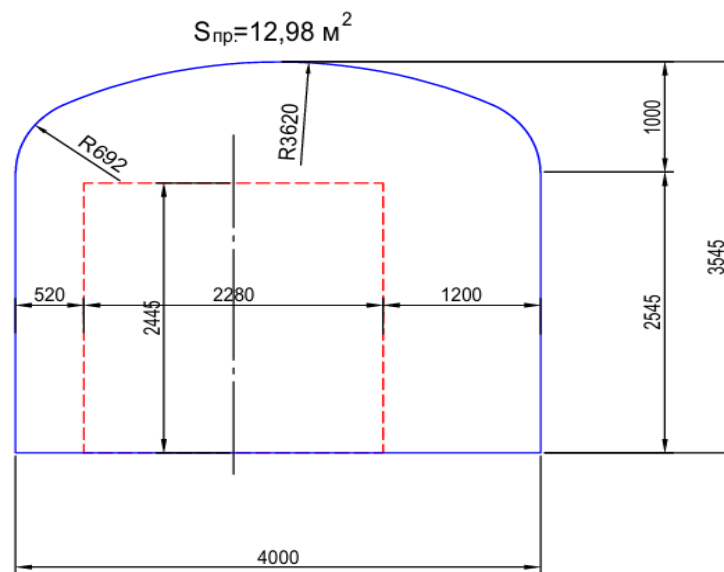
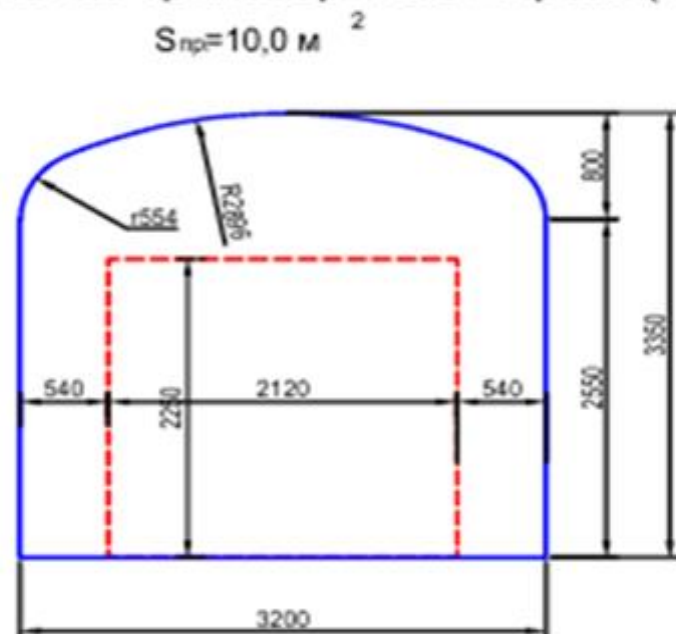


Рисунок 10.

Сечение транспортного штрака (1:50)



Объемы горно-капитальных работ

Таблица 19.

№ п.п.	Расчет объемов ГКР и ГПР	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Сечение, м ²		Объем выемки, м ³	Количество	Всего
					в свету	вчерне			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Горизонтальные выработки								
2	Транспортный уклон	1000			13		10400	10	104000
3	Вент.доставочный штрек	1000			13		10400	10	104000
4	Разведочный штрек	700			9		6300	10	63000
5	Водосборники	30			9		270	10	2700
6	Насосная камера	30			9		270	10	2700
7	Околоствольные дворы шах. Вентиляционная №1	15	10	5			800	10	7500
8	Околоствольный двор шах. Скипо-клетьевая	15	10	5			800	10	5250
10	Выработки камерного типа (рем.пункт)	40	20	8			6400	1	6400
11	Выработки камерного типа (подстанция)	30	8	4			960	1	960
12	Выработки камерного типа (для ТМЦ)	30	8	4			960	1	960
13	Камеры перегруза	7	3	2.5			52.5	28	1470
14	Насосная камера	30	3	3			270	2	540
15	Съезд в портал	1000	4	3			12000	1	12000
	Вертикальные выработки								
1	Шахтный ствол	1000			38.47	45.34	20403		
2	Вент.ствол	1000			28.26	34.19	15385.5		
3	Рудоспуск для ств.наклонный	15			13		195	7	1365
4	Породная дозаторная с комплексом рудоспусков	15			13		195	7	1365
5	Вент. восстающее	40							
6	Восстающие	5	1.2	1.2			7.2	7	50.4

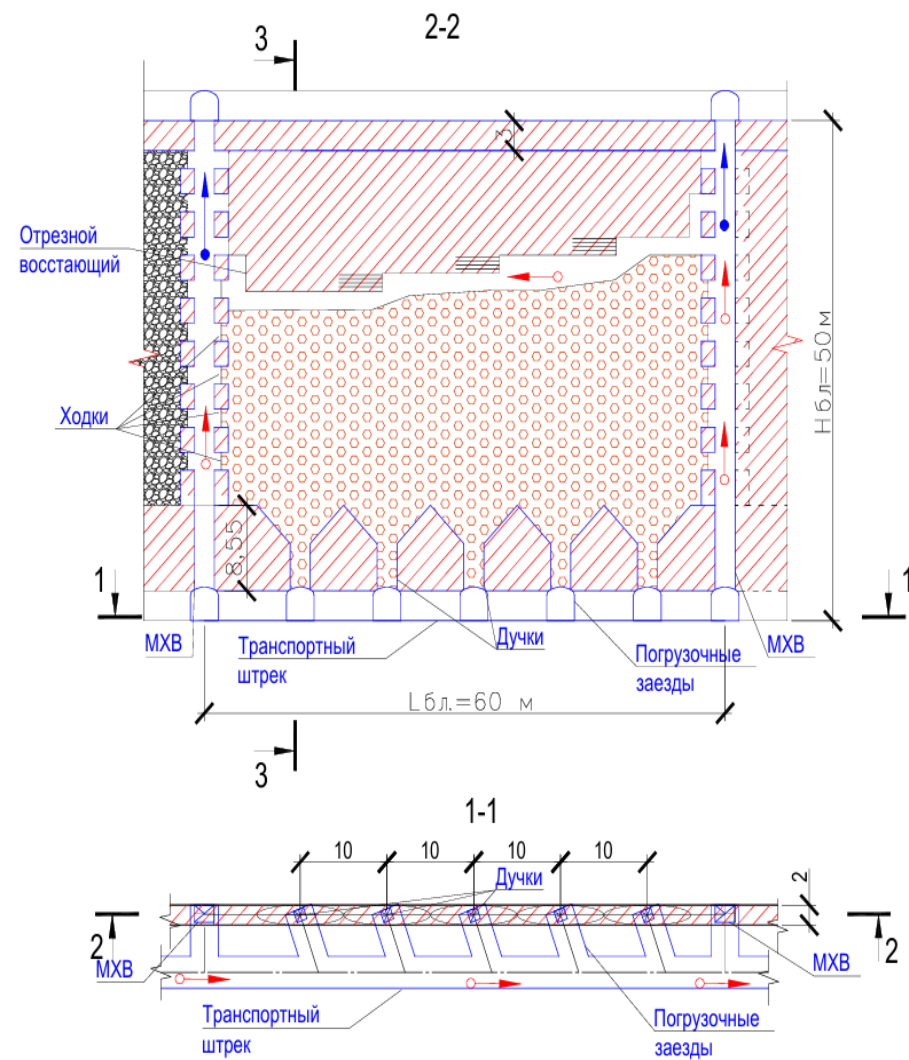


Рисунок 12. Схема подготовки и отработки очистного блока с транспортным штреком, погрузочными заездами, дучками и отрезным восстающим

Расчет ГКР+ГПР+добыча

Таблица 20.

Расчет ГКР+ГПР+добыча																	
пн	Вид работ	горизонт	ед.изм	с нз	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год	11 год	12 год	13 год
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Всего по руднику			м	32 524	3 600	5 400	8 708	6 339	4 494	3 030	954	0	0	0			
			тыс.м³	422 807	46 800	70 200	113 200	82 406	58 418	39 384	12 398	0	0	0			
Добыча			тыс.т	4 685 900				300 000	635 900	750 000	750 000	750 000	750 000	750 000	рекультивация	рекультивация	рекультивация
Горно-капитальные работы:			м	19 817	5 055	6 812	5 558	2 219	174	0	0	0	0	0	0	0	0
			тыс.м³	335 008	84 078	105 926	91 000	51 746	2 258	0	0	0	0	0	0	0	0
Вертикальные выработки			м	4 237	1 455	1 412	1 170	200									
			тыс.м³	132 464	37 278	35 726	33 960	25 500									
первая бригада (механиризованная)																	
1	Клетье-скиповой ствол	с 400 до -600, итого 1000 м	м	1 000	300	300	300	100									
			тыс.м³	72 000	18 000	18 000	18 000	18 000									
вторая бригада (механиризованная)																	
2	Вентиляционный ствол север	с 400 до -600, итого 1000 м	м	1 000	300	300	300	100									
			тыс.м³	31 500	9 000	7 500	7 500	7 500									
третья бригада (механиризованная)																	
3	Вентиляционный ствол юг	с 400 до -450, итого 850 м	м	850	300	300	250										
			тыс.м³	25 500	9 000	9 000	7 500										
четвертая бригада (механиризованная)																	
4	рудоспуск		м	1 000	340	340	320										
			тыс.м³	3 000	1 020	1 020	960										
5	наклонный лоток рудоспуска		м	387	215	172											
			тыс.м³	464	258	206											

Итого ГКР горизонтальные выработки		м	15 580	3 600	5 400	4 388	2 019	173.7	0	0	0	0	0	0	0	0
		тыс.м³	202 544	46 800	70 200	57 040	26 246	2 258.1	0	0	0	0	0	0	0	0
первая бригада (механизированная)		м	4 388	1 800.0	1 800.0	787.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		тыс.м³	57 040	23 400.0	23 400.0	10 240.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ГКР	транспортный штр 1	м	226.0	226.0												
		тыс.м³	2 938.0	2 938.0												
	транспортный штр 2	м	226.7	226.7												
		тыс.м³	2 947.1	2 947.1												
	транспортный штр 3	м	226.7	226.7												
		тыс.м³	2 947.1	2 947.1												
	транспортный штр 4	м	226.7	226.7												
		тыс.м³	2 947.1	2 947.1												
	транспортный штр 5	м	221.5	221.5												
		тыс.м³	2 879.5	2 879.5												
	транспортный штр 6	м	254.0	254.0												
		тыс.м³	3 302.0	3 302.0												
	транспортный штр 7	м	295.6	295.6												
		тыс.м³	3 842.8	3 842.8												
	транспортный штр 8	м	446.7	122.8	323.9											
		тыс.м³	5 807.1	1 596.4	4 210.7											
	транспортный штр 9	м	456.8		456.8											
		тыс.м³	5 938.4		5 938.4											
	транспортный штр 10	м	456.8		456.8											
		тыс.м³	5 938.4		5 938.4											
	транспортный штр 11	м	456.8		456.8											
		тыс.м³	5 938.4		5 938.4											
	транспортный штр 12	м	446.7		105.7	341.0										
		тыс.м³	5 807.1		1 374.1	4 433.0										
	транспортный штр 13	м	446.7			446.7										
		тыс.м³	5 807.1			5 807.1										

			тыс.м	3 819	0	1 800	1 800	219	0	0	0	0	0	0	0	0
вторая бригада (механиризованная)			тыс.м³	49 646	0	23 400	23 400	2 846	0	0	0	0	0	0	0	0
ГКР	вент-дост штр 1	0	м	421.5		421.5										
			тыс.м³	5 479.5		5 479.5										
	вент-дост штр 2	-50	м	445.9		445.9										
			тыс.м³	5 796.7		5 796.7										
	вент-дост штр 3	-100	м	421.0		421.0										
			тыс.м³	5 473.0		5 473.0										
	вент-дост штр 4	-150	м	435.6		435.6										
			тыс.м³	5 662.8		5 662.8										
	вент-дост штр 5	-200	м	391.4		76.0	315.4									
			тыс.м³	5 088.2		988.0	4 100.2									
	вент-дост штр 6	-250	м	308.3			308.3									
			тыс.м³	4 007.9			4 007.9									
	вент-дост штр 7	-300	м	311.2			311.2									
			тыс.м³	4 045.6			4 045.6									
	вент-дост штр 8	-350	м	143.0			143.0									
			тыс.м³	1 859.0			1 859.0									
	вент-дост штр 9	-400	м	140.4			140.4									
			тыс.м³	1 825.2			1 825.2									
	вент-дост штр 10	-450	м	136.8			136.8									
			тыс.м³	1 778.4			1 778.4									
	вент-дост штр 11	-500	м	197.8			197.8									
			тыс.м³	2 571.4			2 571.4									
	вент-дост штр 12	-550	м	262.0			247.1	14.9								
			тыс.м³	3 406.0			3 212.3	193.7								
	вент-дост штр 13	-600	м	204.0				204.0								
			тыс.м³	2 652.0				2 652.0								

			тыс.м	7 374	1 800.0	1 800.0	1 800.0	1 800.0	173.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
третья бригада (механизированная)			тыс.м³	95 858	23 400.0	23 400.0	23 400.0	23 400.0	2 258.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ГКР	АТУ-1 с гора 402	0	м	2 539.2	1 800	739.2										
			тыс.м³	33 009.6	23 400	9 609.6										
	АТУ-2	-50	м	359.4		359.4										
			тыс.м³	4 672.2		4 672.2										
	АТУ-3	-100	м	363.0		363.0										
			тыс.м³	4 719.0		4 719.0										
	АТУ-4	-150	м	359.4		338.4	21.0									
			тыс.м³	4 672.2		4 399.2	273.0									
	АТУ-5	-200	м	519.9			519.9									
			тыс.м³	6 758.7			6 758.7									
	АТУ-6	-250	м	356.9			356.9									
			тыс.м³	4 639.7			4 639.7									
	АТУ-7	-300	м	667.2			667.2									
			тыс.м³	8 673.6			8 673.6									
	АТУ-8	-350	м	373.4			235.0	138.4								
			тыс.м³	4 854.2			3 055.0	1 799.2								
	АТУ-9	-400	м	360.1				360.1								
			тыс.м³	4 681.3				4 681.3								
	АТУ-10	-450	м	363.3				363.3								
			тыс.м³	4 722.9				4 722.9								
	АТУ-11	-500	м	395.7				395.7								
			тыс.м³	5 144.1				5 144.1								
	АТУ-12	-550	м	348.5				348.5								
			тыс.м³	4 530.5				4 530.5								
	АТУ-13	-600	м	367.7				194.0	173.7							
			тыс.м³	4 780.1				2 522.0	2 258.1							

Итого ГПР горизонтальные выработки		м	16 943	0	0	4 320	4 320	4 320	3 030	954	0	0	0	0	0
		тыс.м ³	220 263	0	0	56 160	56 160	56 160	39 384	12 398	0	0	0	0	0
первая бригада (ручники)		м	6 714	0.0	0.0	1 440.0	1 440.0	1 440.0	1 440.0	953.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		тыс.м ³	87 278	0.0	0.0	18 720.0	18 720.0	18 720.0	18 719.6	12 398.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ГПР	Заезд РПШ-1 на п/э 0м	0	м	342.4		342.4									
			тыс.м ³	4 451.2		4 451.2									
	Рш-1 север на п/э 0м	0	м	169.5		169.5									
			тыс.м ³	2 203.5		2 203.5									
	Рш-1 юг на п/э 0м	0	м	166.2		166.2									
			тыс.м ³	2 160.6		2 160.6									
	Заезд РПШ-2 на п/э 0м	0	м	49.7		49.7									
			тыс.м ³	646.1		646.1									
	Заезд РПШ-5 на п/э -50м	-50	м	135.3		135.3									
			тыс.м ³	1 758.9		1 758.9									
	Рш-5 север на п/э -50м	-50	м	315.5		315.5									
			тыс.м ³	4 101.5		4 101.5									
	Рш-5 север Орт на п/э -50м	-50	м	131.0		131.0									
			тыс.м ³	1 703.0		1 703.0									
	Рш-5 юг на п/э -50м	-50	м	186.5		130.4	56.1								
			тыс.м ³	2 424.5		1 695.2	729.3								
	ВДШ гор -100м	-100	м	421.0		421.0									
			тыс.м ³	5 473.0		5 473.0									
	Заезд РПШ-6 на п/э -100м	-100	м	134.4		134.4									
			тыс.м ³	1 747.2		1 747.2									
	Рш-8 север на п/э -100м	-100	м	204.5		204.5									
			тыс.м ³	2 658.5		2 658.5									
	Рш-8 юг на п/э -100м	-100	м	176.8		176.8									
			тыс.м ³	2 298.4		2 298.4									
	Заезд РПШ-7 на п/э -150м	-150	м	123.4		123.4									
			тыс.м ³	1 604.2		1 604.2									
	Рш-11 север на п/э -150м	-150	м	179.8		179.8									
			тыс.м ³	2 337.4		2 337.4									

Рш-11 юг на п/э -150м	-150	М	187.3			144.0	43.3								
		тыс.м ³	2 434.9			1 872.0	562.9								
Рш-12 на п/э -150м	-150	М	192.6				192.6								
		тыс.м ³	2 503.8				2 503.8								
Заезд РШ-10 на п/э -200м	-200	М	98.7				98.7								
		тыс.м ³	1 283.1				1 283.1								
Рш-14 север на п/э -200м	-200	М	190.5				190.5								
		тыс.м ³	2 476.5				2 476.5								
Рш-14 юг на п/э -200м	-200	М	286.8				286.8								
		тыс.м ³	3 728.4				3 728.4								
Заезд РШ-12 на п/э -250м	-250	М	136.4				136.4								
		тыс.м ³	1 773.2				1 773.2								
Рш-17 север на п/э -250м	-250	М	234.3				234.3								
		тыс.м ³	3 045.9				3 045.9								
Рш-17 юг на п/э -250м	-250	М	140.0				140								
		тыс.м ³	1 820.0				1 820.0								
Рш-18 север на п/э -250м	-250	М	78.2				78.2								
		тыс.м ³	1 016.6				1 016.6								
Заезд РШ-15 на п/э -300м	-300	М	86.8				39.2	47.6							
		тыс.м ³	1 128.4				509.6	618.8							
Рш-21 север на п/э -300м	-300	М	168.7					168.7							
		тыс.м ³	2 193.1					2 193.1							
Рш-21 юг на п/э -300м	-300	М	103.2					103.2							
		тыс.м ³	1 341.6					1 341.6							
Рш-22 север на п/э -300м	-300	М	31.7					31.7							
		тыс.м ³	412.1					412.1							
Заезд РШ-18 на п/э -350м	-350	М	90.7					90.7							
		тыс.м ³	1 179.1					1 179.1							
Рш-25 юг на п/э -350м	-350	М	159.2					159.2							
		тыс.м ³	2 069.6					2 069.6							
Рш-25 юг на п/э -350м	-350	М	185.1					185.1							
		тыс.м ³	2 406.3					2 406.3							

	Заезд Рш-19 на п/э -350м	-350	м	56.4						56.4							
			тыс.м ³	733.2						733.2							
	Заезд РШ-27 на п/э -400м	-400	м	75.8						75.8							
			тыс.м ³	985.4						985.4							
	Рш-28 север на п/э -400м	-400	м	160.27						160.27							
			тыс.м ³	2 083.51						2 083.51							
	Рш-28 юг на п/э -400м	-400	м	105.3						105.3							
			тыс.м ³	1 368.9						1 368.9							
	Заезд РШ-30 на п/э -450м	-450	м	63.1						63.1							
			тыс.м ³	820.3						820.3							
	Рш-31 на п/э -450м	-450	м	175.9						175.9							
			тыс.м ³	2 286.7						2 286.7							
	Заезд РШ-31 на п/э -450м	-450	м	26.4						17.0	9.4						
			тыс.м ³	343.2						221.0	122.2						
	Рш-32 юг на п/э -450м	-450	м	127.8							127.8						
			тыс.м ³	1 661.4							1 661.4						
	Заезд РШ-33 на п/э -500м	-500	м	36.7							36.7						
			тыс.м ³	477.1							477.1						
	Рш-34 север на п/э -500м	-500	м	291.6							291.6						
			тыс.м ³	3 790.8							3 790.8						
	Заезд РШ-34 на п/э -550м	-550	м	26.4							26.4						
			тыс.м ³	343.2							343.2						
	Рш-35 на п/э -550м	-550	м	181.7							181.7						
			тыс.м ³	2 362.1							2 362.1						
	Заезд РШ-35 на п/э -600м	-600	м	37.1							37.1						
			тыс.м ³	482.3							482.3						
	Рш-38 север на п/э -600м	-600	м	179.5							179.5						
			тыс.м ³	2 333.5							2 333.5						
	Рш-38 юг на п/э -600м	-600	м	63.5							63.5						
			тыс.м ³	825.5							825.5						

вторая бригада (ручники)			м	5 156	0.0	0.0	1 440.0	1 440.0	1 440.0	835.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			тыс.м ³	67 026	0.0	0.0	18 720.0	18 720.0	18 720.5	10 865.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ГПР	Рш-2 север на п/э 0м	0	м	132.5			132.5									
			тыс.м ³	1 722.5			1 722.5									
	Рш-2 юг на п/э 0м	0	м	75.5			75.5									
			тыс.м ³	981.5			981.5									
	ЭШ-1 0м.	0	м	198.5			198.5									
			тыс.м ³	2 580.5			2 580.5									
	Заезд РШ-3 на п/э 0м	0	м	64.4			64.4									
			тыс.м ³	837.2			837.2									
	ЭШ-2 0м.	0	м	142.0			142.0									
			тыс.м ³	1 846.0			1 846.0									
	ЭШ-3 0м.	0	м	96.7			96.7									
			тыс.м ³	1 257.1			1 257.1									
	РШ-6 на п/э -50м	-50	м	168.8			168.8									
			тыс.м ³	2 194.4			2 194.4									
	РШ-6 Орт на п/э -50м	-50	м	18.9			18.9									
			тыс.м ³	245.7			245.7									
	Рш-7 север на п/э -50м	-50	м	204.6			204.6									
			тыс.м ³	2 659.8			2 659.8									
	Рш-9 север на п/э -100м	-100	м	156.2			156.2									
			тыс.м ³	2 030.6			2 030.6									
	РШ-9 юг на п/э -100м	-100	м	81.0			81									
			тыс.м ³	1 053.0			1 053.0									
	Заезд РШ-6 на п/э -100м	-100	м	26.4			26.4									
			тыс.м ³	343.2			343.2									
	Рш-10 север на п/э -100м	-100	м	46.3			46.3									
			тыс.м ³	601.9			601.9									
	Заезд РШ-8 на п/э -150м	-150	м	16.5			16.5									
			тыс.м ³	214.5			214.5									
	Рш-13 на п/э -150м	-150	м	134.5			11.7	122.8								
			тыс.м ³	1 748.5			152.1	1 596.4								

Заезд РШ-9 на п/э -150м	-150	м	72.9			72.9										
		тыс.м ³	947.7			947.7										
ЭШ-10-150м	-150	м	290.5			290.5										
		тыс.м ³	3 776.5			3 776.5										
Рш-15 север на п/э -200м	-200	м	52.5			52.5										
		тыс.м ³	682.5			682.5										
Рш-15 юг на п/э -200м	-200	м	301.5			301.5										
		тыс.м ³	3 919.5			3 919.5										
Заезд РШ-11 на п/э -200м	-200	м	34.9			34.9										
		тыс.м ³	453.7			453.7										
Рш-16 на п/э -200м	-200	м	153.6			153.6										
		тыс.м ³	1 996.8			1 996.8										
Рш-18 юг на п/э -250м	-250	м	153.7			153.7										
		тыс.м ³	1 998.1			1 998.1										
Заезд РШ-13 на п/э -250м	-250	м	73.6			73.6										
		тыс.м ³	956.8			956.8										
Рш-19 юг на п/э -250м	-250	м	124.7			124.7										
		тыс.м ³	1 621.1			1 621.1										
Заезд РШ-14 на п/э -250м	-250	м	54.4			54.4										
		тыс.м ³	707.2			707.2										
Заезд РШ-16 на п/э -300м	-300	м	51.9			4.9	47.0									
		тыс.м ³	674.7			63.7	611.0									
Рш-23 север на п/э -300м	-300	м	159.1			159.1										
		тыс.м ³	2 068.3				2 068.3									
Рш-23 юг на п/э -300м	-300	м	38.5			38.54										
		тыс.м ³	501.0			501.0										
Заезд РШ-17 на п/э -300м	-300	м	29.6			29.6										
		тыс.м ³	384.8			384.8										
Рш-24 север на п/э -300м	-300	м	177.5			177.5										
		тыс.м ³	2 307.5			2 307.5										

Рш-26 север на п/э -350м	-350	м	60.9					60.9								
		тыс.м ³	791.7					791.7								
Рш-26 север на п/э -350м	-350	м	61.2					61.2								
		тыс.м ³	795.6					795.6								
Заезд РШ-26 на п/э -350м	-350	м	28.4					28.4								
		тыс.м ³	369.2					369.2								
Рш-27 север на п/э -350м	-350	м	81.9					81.9								
		тыс.м ³	1 064.7					1 064.7								
Рш-27 юг на п/э -350м	-350	м	42.8					42.8								
		тыс.м ³	556.4					556.4								
Заезд РШ-28 на п/э -400м	-400	м	63.1					63.1								
		тыс.м ³	820.3					820.3								
Рш-29 на п/э -400м	-400	м	140.2					140.2								
		тыс.м ³	1 822.6					1 822.6								
Заезд РШ-29 на п/э -400м	-400	м	30.4					30.4								
		тыс.м ³	395.2					395.2								
Рш-30 север на п/э -400м	-400	м	71.4					71.4								
		тыс.м ³	928.2					928.2								
Рш-30 юг на п/э -400м	-400	м	121.3					121.3								
		тыс.м ³	1 576.9					1 576.9								
Заезд РШ-32 на п/э -450м	-450	м	26.4					26.4								
		тыс.м ³	343.2					343.2								
Рш-33 север на п/э -450м	-450	м	104.6					104.6								
		тыс.м ³	1 359.8					1 359.8								
Рш-33 юг на п/э -450м	-450	м	81.2					81.2								
		тыс.м ³	1 055.6					1 055.6								
ЭШ-24 -450м	-450	м	301.5					74.5	227.0							
		тыс.м ³	3 919.5					968.5	2 951.0							
Рш-34 Орт на п/э -500м	-500	м	87.0						87							
		тыс.м ³	1 131.0						1 131.0							

Рш-34 юг на п/э -500м	-500	м	51.2					51.2							
		тыс.м ³	665.6					665.6							
Рш-36 на п/э -550м	-550	м	122.5					122.5							
		тыс.м ³	1 592.5					1 592.5							
Рш-37 на п/э -550м	-550	м	105.0					105							
		тыс.м ³	1 365.0					1 365.0							
Заезд РШ-36 на п/э -600м	-600	м	26.4					26.4							
		тыс.м ³	343.2					343.2							
Рш-39 на п/э -600м	-600	м	50.6					50.6							
		тыс.м ³	657.8					657.8							
ЭШ-28 -600м	-600	м	166.1					166.1							
		тыс.м ³	2 159.3					2 159.3							
третья бригада		м	5 074	0.0	0.0	1 440.0	1 440.0	1 440.0	753.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		тыс.м ³	65 959	0.0	0.0	18 720.0	18 720.0	18 719.9	9 799.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ГПР	Заезд РШ-4 на п/э 0м	м	116.7			116.7									
		тыс.м ³	1 517.1			1 517.1									
	Рш-3 на п/э 0м	м	66.6			66.6									
		тыс.м ³	865.8			865.8									
	Рш-4 на п/э 0м	м	125.6			125.6									
		тыс.м ³	1 632.8			1 632.8									
	РШ-7 юг на п/э -50м	м	86.9			86.9									
		тыс.м ³	1 129.7			1 129.7									
	ЭШ-4 -50м	м	134.0			134.0									
		тыс.м ³	1 742.0			1 742.0									
	ЭШ-5 -50м	м	140.0			140.0									
		тыс.м ³	1 820.0			1 820.0									
	ЭШ-6 -50м	м	98.0			98.0									
		тыс.м ³	1 274.0			1 274.0									
	РШ-7 юг на п/э -50м	м	86.9			86.9									
		тыс.м ³	1 129.7			1 129.7									

5	ЭШ-4 -50м	-50	м	134.0			134									
7			тыс.м ³	1 742.0			1 742.0									
8	ЭШ-5 -50м	-50	м	140.0			140									
9			тыс.м ³	1 820.0			1 820.0									
0	ЭШ-6 -50м	-50	м	98.0			98.0									
1			тыс.м ³	1 274.0			1 274.0									
2	РШ-10 юг на п/э -100м	-100	м	38.3			38.3									
3			тыс.м ³	497.9			497.9									
4	ЭШ-7-100м	-100	м	290.5			175.0	115.5								
5			тыс.м ³	3 776.5			2 275.0	1 501.5								
6	ЭШ-8-100м	-100	м	144.5			144.5									
7			тыс.м ³	1 878.5			1 878.5									
8	ЭШ-9-100м	-100	м	178.0			178									
9			тыс.м ³	2 314.0			2 314.0									
0	ЭШ-11-150м	-150	м	147.9			147.9									
1			тыс.м ³	1 922.7			1 922.7									
2	ЭШ-12-150м	-150	м	190.0			190									
3			тыс.м ³	2 470.0			2 470.0									
4	ЭШ-13 -200м	-200	м	293.5			293.5									
5			тыс.м ³	3 815.5			3 815.5									
6	ЭШ-14 -200м	-200	м	34.0			34									
7			тыс.м ³	442.0			442.0									
8	ЭШ-15 -200м	-200	м	227.3			227.3									
9			тыс.м ³	2 954.9			2 954.9									
0	РШ-20 юг на п/э -250м	-250	м	133.5			109.3	24.2								
1			тыс.м ³	1 735.5			1 420.9	314.6								
2	ЭШ-16 -250м	-250	м	291.3			291.3									
3			тыс.м ³	3 786.9			3 786.9									
4	ЭШ-17 -250м	-250	м	42.2			42.2									
5			тыс.м ³	548.6			548.6									

			тыс.м	270.0					270.0							
5	Рш-24 юг на п/э -300м	-300	м	27.1					27.1							
7			тыс.м ³	352.3					352.3							
3	ЭШ-18 -300м	-300	м	288.4					288.4							
9			тыс.м ³	3 749.2					3 749.2							
0	ЭШ-19 -300м	-300	м	89.6					89.6							
1			тыс.м ³	1 164.8					1 164.8							
2	ЭШ-20 -350м	-350	м	288.0					287.99							
3			тыс.м ³	3 743.9					3 743.9							
4	ЭШ-21 -350м	-350	м	144.8					144.8							
5			тыс.м ³	1 882.4					1 882.4							
5	ЭШ-22 -400м	-400	м	299.3					244.4	54.9						
7			тыс.м ³	3 890.9					3 177.2	713.7						
3	ЭШ-23 -400м	-400	м	188.1						188.1						
9			тыс.м ³	2 445.3						2 445.3						
0	ЭШ-25 -450м	-450	м	264.8						264.8						
1			тыс.м ³	3 442.4						3 442.4						
2	ЭШ-26 -500м	-500	м	115.5						115.5						
3			тыс.м ³	1 501.5						1 501.5						
4	ЭШ-27 -550м	-550	м	130.5						130.5						
5			тыс.м ³	1 696.5						1 696.5						

3.7. Основное и вспомогательное технологическое оборудование рудника

Исходные условия (учтены в расчёте)

- Скиповой ствол: 60 м², глубина 1000м, бетонная крепь
- Клетевой ствол: 12 м²
- Вентиляционный ствол: 12,98 м², глубина 1000 м, бетонная крепь
- Скорость проходки стволов: 20,8 м/мес
- Годовая добыча: 750 000 т/год
- Схема транспорта руды:
ручники → восстающий → откаточный штрек → ПДМ → автосамосвал → рудоспуск → скип
- 4 бригады горизонтальщиков
- Ручники выполняют вертикальные работы и после переводятся в добычу
- Режим работы: 2 смены

Основное технологическое горно-шахтное оборудование

Таблица 21.

№ п/п	Наименование оборудования	Ед.	Кол-во, шт./компл.	Назначение
1	Стволопроходческий комплекс (подъёмная машина, копёр, подвесной проходческий полок, бады и др.)	компл.	1	Проходка, углубление и оборудование капитальных вертикальных стволов
2	Комплекс для возведения бетонной крепи ствола (опалубка, система бетоноподачи)	компл.	1	Возведение постоянной монолитной бетонной крепи стволов
3	ПДМ грузоподъёмностью 10 т, типа Sandvik LH410 или аналог	шт.	6	Погрузка и транспортирование горной массы при проходческих и очистных работах
4	ПДМ грузоподъёмностью 6–7 т, типа Sandvik LH307 или аналог	шт.	2	Погрузка горной массы при проведении вертикальных и вспомогательных выработок
5	Подземный автосамосвал грузоподъёмностью 20 т, типа Sandvik TH320 или аналог	шт.	7	Транспортирование руды и породы по подземным горным выработкам
6	Буровая карета одностреловая, типа Sandvik DD211L-V или аналог	шт.	2	Бурение шпуров при проходке горизонтальных горных выработок
7	Буровая карета вертикальная/универсальная	шт.	2	Бурение при проходке восстающих, рудоспусков и других вертикальных выработок
8	Скрепер тяговым усилием 30–50 кН	шт.	4	Перемещение и погрузка отбитой горной массы

№ п/п	Наименование оборудования	Ед.	Кол-во, шт./компл.	Назначение
9	Скреперная лебёдка	шт.	4	Привод скреперных установок
10	Лебёдка/подъёмная установка	шт.	2	Подъёмно-транспортные операции при проведении вертикальных выработок

Вспомогательное технологическое оборудование

Таблица 22.

№ п/п	Наименование оборудования	Ед.	Кол-во, шт./компл.	Назначение
1	Стволовой водоотлив (насосы, трубопроводы, арматура)	компл.	1	Откачка поступающих шахтных вод при проходке и эксплуатации стволов
2	Вспомогательный транспорт (UTV, пикапы)	шт.	3	Перевозка персонала, инструмента, материалов и мелкого оборудования
3	Компрессорное оборудование	компл.	по проекту	Обеспечение пневматического оборудования сжатым воздухом
4	Насосное оборудование	компл.	по проекту	Водоотлив, техническое водоснабжение и перекачка воды
5	Электротехническое оборудование	компл.	по проекту	Электроснабжение основного и вспомогательного технологического оборудования

Продолжительность проходки:
 $1000 / 25 \approx 40$ мес на 1 ствол,
 последовательно 2 ствола $\rightarrow \sim 58$ мес

Таблица 23.

CAPEX на 1 т годовой мощности

Источник курса USD→KZT: официальный курс НБ РК на 24.01.2026 (см. ссылку в отчёте).

Показатель	USD	₸
1	2	3
Итого CAPEX по парку	\$30 420 000	15 311 907 000 ₸
CAPEX на 1 т годовой мощности (700 000 т/год)	\$43.46	21 874.15 ₸

Таблица 24.

Горизонтальные выработки (2 бригады)

Оборудование	Кол-во	Назначение
1	2	3
ПДМ 10 т	2	Погрузка породы при проходке
Подземный автосамосвал 20 т	2	Откатка при проходке
Буровая карета (1-стреловая)	2	Бурение шпуров

Таблица 25.

Вертикальные выработки

(восстающие, рудоспуски, наклонные лотки — ручники)

Оборудование	Кол-во	Примечание
1	2	3
Буровая карета (вертикальная / универсальная)	1–2	В зависимости от фронта работ
ПДМ 6–7 т	1–2	Погрузка породы
Лебёдки подъёмные	2	Вертикальные работы

Ручники после завершения вертикальных работ переводятся в добычные бригады.

Добычные бригады (ручники)

Схема добычи:

отбойка → восстающий → откаточный штрек

Таблица 26.

Откатка и выдача руды (общешахтная)

Оборудование	Кол-во	Назначение
1	2	3
ПДМ 10 т (общешахтные)	2–3	Перегрузка на откаточном штреке
Подземные автосамосвалы 20 т	5–6	Доставка к рудоспуску
Рудоспускное оборудование	по проекту	Подача на скип

Таблица 27.

Вспомогательное и сервисное оборудование

Оборудование	Кол-во
Вспомогательный транспорт (UTV, пикапы)	3
Компрессорное оборудование	по проекту

Электро- и насосное оборудование	по проекту
----------------------------------	------------

3.8. Исходные данные и режим работы техники

Откаточные выработки: ширина 4,0 м, высота 3,5 м.

Схема транспорта: ПДМ → подземный автосамосвал 20 т → рудоспуск → скиповой ствол.

Режим работы: 2 смены/сутки по 10 часов, коэффициент использования времени $K_{исп} = 0,80$, расчётный фонд времени 26 дней/месяц.

Эффективная работа оборудования:

- $T_{эфф/сут} = 2 \times 10 \times 0,80 = 16 \text{ ч/сут}$
- $T_{эфф/мес} = 16 \times 26 = 416 \text{ ч/мес}$

План проходки: 150 м/мес, уход за отпалку 1,8 м, количество отпалок:

- $N_{заходов} = 150 / 1,8 = 83 \text{ отпалки/мес}$
- Среднесуточно: $83 / 26 \approx 2 \text{ отпалки/сут}$

Параметры бурения:

- Количество шпуров на забой: 48 шт
- Средняя глубина шпура: 2,0 м
- Метраж бурения:
 - $M_{бур/сут} = 48 \times 2,0 \times 3 = 288 \text{ м/сут}$
 - $M_{бур/мес} = 48 \times 2,0 \times 83 = 7\,968 \text{ м/мес}$

Породы: крепкие абразивные (граниты).

3.8.1. ПДМ (погрузочно-доставочная машина) Sandvik Toro LH410 — технические характеристики

Назначение: погрузка и транспортирование горной массы, погрузка горной массы в подземный автосамосвал.

Основные параметры:

- Грузоподъёмность: 10 т
- Объём ковша (типовой): 4,0 м³
- Эксплуатационная масса: ~28,5 т
- Двигатель: дизельный, мощность ~235 кВт
- Ёмкость топливного бака: ~280 л
- Габариты: ~10,1 × 2,7 × 2,4 м (Д×Ш×В)

Расчёт расхода дизельного топлива ПДМ

Расчётный удельный расход топлива (принят по паспортным данным при частичной нагрузке): $q = 26 \text{ л/ч}$.

Расход топлива:

- $Q_{сут} = q \times T_{эфф/сут} = 26 \times 16 = 416 \text{ л/сут}$
- $Q_{мес} = q \times T_{эфф/мес} = 26 \times 416 = 10\,816 \text{ л/мес}$

3.8.2. Подземный автосамосвал 20 т (UDT) — технические характеристики

Назначение: откатка горной массы от мест погрузки до рудоспуска/приствольного пункта.

Основные параметры (приняты для класса 20 т):

- Грузоподъёмность: 20 т
- Объём кузова (типовой): $\sim 10,5 \text{ м}^3$
- Двигатель: дизельный, мощность $\sim 235 \text{ кВт}$
- Ёмкость топливного бака: $\sim 340 \text{ л}$
- Габариты (типовые): ширина $\sim 2,2 \text{ м}$, высота $\sim 2,4 \text{ м}$
- Особенность: при разгрузке кузов поднимается; в зоне разгрузки у рудоспуска требуется локальная увеличенная высота выработки (разгрузочная камера/карман).

Расчёт расхода дизельного топлива автосамосвала 20 т

Расчётный удельный расход топлива (принят при частичной нагрузке): $q = 33,8 \text{ л/ч}$.

Расход топлива:

- $Q_{\text{сут}} = 33,8 \times 16 = 540,8 \text{ л/сут}$
- $Q_{\text{мес}} = 33,8 \times 416 = 14\,060,8 \text{ л/мес} \approx 14\,061 \text{ л/мес}$

Суммарный расход дизеля по комплексу ПДМ + UDT

- $Q_{\text{водоотливитого/мес}} = 10\,816 + 14\,061 = 24\,877 \text{ л/мес}$

Сводный баланс материалов и стоимость

Таблица 28.

Группа	Материал	Ед.	Кол-во/мес	Цена за ед., ₮	Стоимость, ₮
1	2	3	4	5	6
ГСМ	Дизельное топливо (ДТ)	л	24 877	330	8 209 410
ГСМ	Масло для пневмоинструмента / rock drill oil (принято 1% от ДТ)	л	249	5 000	1 245 000
Буровой инструмент	Коронка кнопочная R32 (для гранитов)	шт	110	38 500	4 235 000
Буровой инструмент	Штанга буровая R32 (удлинитель)	шт	63	38 000	2 394 000
Буровой инструмент	Муфта соединительная R32-R32	шт	75	1 790	134 250

Группа	Материал	Ед.	Кол-во/мес	Цена за ед., ₮	Стоимость, ₮
1	2	3	4	5	6
Буровой инструмент	Адаптер-хвостовик (shank adapter)	шт	4	69 000	276 000
ВВ	Эмульсионное ВВ (патронированное)	кг	6 640	1 288	8 552 320
СВ	Детонатор (электро, как ориентир тендера) +НДС 12%	шт	3 984	941	3 748 147
СВ	Детонирующий шнур +НДС 12%	м	5 976	241	1 439 021
СВ	Забойка (песок/отсев)	м³	3	4 000	12 000
				ИТОГО/мес	30 245 148₮

- ДТ 330 ₮/л — ориентир по коридору цен на ДТ в РК (317–337 ₮/л).
- ВВ 1 288 ₮/кг (с НДС) — из закупочной спецификации на патронированное эмульсионное ВВ «Петроген П d=34 мм».
- Дет.шнур 215 ₮/м (без НДС) и электродетонатор 840 ₮/шт (без НДС) — из позиций закупки/тендера (я добавил +12% НДС).
- Коронка R32 38 500 ₮/шт — розничная карточка товара (Epiroc R32).
- Штанга R32 от 38 000 ₮/шт — объявление/прайс.
- Муфта R32-R32 1 790 ₮/шт — объявления (ориентир).
- Shank adapter 69 000 ₮/шт — каталог/карточка инструмента.
- Песок ~4 000 ₮/м³ — ориентир по прайсам строительных материалов (Алматы, Pulse Цен).
- Масло 5 000 ₮/л — прайс (пример: масло для пневмоинструмента 1 л).

3.8.3. Календарный график развития горных работ

Календарный график строительства рудника рассчитывается согласно действующим нормативам на строительство запроектированных объектов.

Скорости проходки составляют:

- Основной клетке-скиповой ствол шахты — 25,0 п.м./мес.;
- Вентиляционный ствол 20,8 п.м./мес.;
- рудоспуски 28,3 п.м./мес.;
- наклонный лоток рудоспуска — 17,9 м/мес.;

- армировка ствола – 300 п.м./мес.

С целью ускорения подготовки горизонтов к эксплуатации, предусматривается вести проходку квершлагов и полевых штреков горизонтов +240 и +180 четырьмя встречными забоями от стволов шх. Скипо-клетьевая и шх. Вентиляционная №1.

Воздухоснабжение.

Потребителями сжатого воздуха являются объекты подземных горных работ и промплощадки рудника. Результаты расчётов потребности в сжатом воздухе, в зависимости от производительности рудника представлены в таблице 29.

Расчет потребности в сжатом воздухе

Таблица 29.

№ п/п	Наименование	Принятая производительность рудника 750,0тыс. т руды в год
1	2	3
1	Годовой расход тепла, Гкал	45600
2	Расхода воздуха, м ³ /мин	835

Принимаем компрессорную станцию 6(4) к-250А производительностью 1500 (1000) м³/мин воздуха с центробежными компрессорами К250-61-5, производительностью 250 м³/мин каждый, давлением 8 кг/см² с электродвигателями KYN28 или аналогичная тяговая серия под 80 кВА.

3.9. Рудничный транспорт

Рудничный транспорт на месторождении «Ново-Березовское» предназначен для перемещения отбитой руды и породы от очистных и проходческих забоев до рудоспусков, приствольных перегрузочных пунктов и последующей выдачи горной массы на поверхность.

С учетом принятой схемы вскрытия, размеров транспортных выработок, производственной мощности рудника и применения самоходного дизельного оборудования основным видом внутришахтного транспорта принимается самоходный колесный транспорт с использованием погрузочно-доставочных машин и подземных автосамосвалов.

Выбор подвижного состава для транспортирования горной массы в период эксплуатации произведён по рекомендациям «Норм технологического проектирования» и «Общесоюзных норм технологического проектирования подземного транспорта».

В качестве подземного рудничного транспорта выбран дизельный (ковшевые, автосамосвалы).

На каждом из горизонтов, скиповые подъёмы оборудуются 2-мя (рудный и породный).

Внешний транспорт предприятия состоит из подъездной железной дороги. И автомобильной дороги IV категории.

Наиболее целесообразный пункт примыкания железной дороги к путям МПС – станция рудника Ново-Березовское.

Полезная длина приемоотправочных и сортировочных путей на ст. Ново-Березовское (из условий приёма порожних вагонов) – 1050 м. Ширина земляного полотна – 5,3-5,5 м. Рельсы Р-50, толщина балластного слоя 20 см.

Автомобильная дорога III технической категории. Ширина полотна – 12 м, проезжая часть – 7 м.

Внутриплощадочные дороги – IV категории с 2-х полосной проезжей частью шириной – 6 м. Общая протяжённость служебных дорог – 10 км, в том числе IV категории – 8 км.

Для обеспечения работы предприятия предусматривается следующий парк вспомогательных машин (Таблица 30.).

Парк вспомогательных машин рудника Ново-Березовское

Таблица 30.

№№ п/п	Наименование и тип транспортных средств	Количество, шт.
1	2	3
1	Автомобиль легковой Jinbei или Wuling	2
2	Санитарный автомобиль Jinbei или Wuling	1
3	Автобус типа Higer, King Long, Yutong с дизельным двигателем	2
4	Технологические автосамосвалы Dongfeng или Sinotruk Howo	14
5	Двухосный прицеп-шасси, модель Sinotruk или FAW	1
6	Двухосный прицеп-ропуск Sinotruk Howo Rigid Trailer	2
7	Поливомоечная машина Sinotruk или Foton	2
8	Автомобиль для перевозки Dongfeng или Foton	3
9	Бульдозер серии SD (Shantui SD16 или SD22	1
10	Кран XCMG или Zoomlion 20тг	2
11	Китайские ассенизационные машины на базе различных шасси.	1

3.9.1. Транспортирования горной массы

Транспортирование руды от очистных блоков предусматривается по следующей технологической схеме:

отбойка руды в очистном блоке → выпуск руды через выпускные выработки/восстающие → погрузка ПДМ → транспортирование и перегрузка в подземный автосамосвал → откаточный транспортный штрек → рудоспуск → приствольный перегрузочный комплекс → скиповой подъем → поверхность.

Для породы, получаемой при проходке горно-капитальных и горно-подготовительных выработок, принимается аналогичная схема:

проходческий забой → погрузка ПДМ → подземный автосамосвал → породный рудоспуск/приствольный пункт → скиповой подъем → поверхность.

Проектом предусматривается раздельное транспортирование руды и пустой породы для исключения дополнительного разубоживания полезного ископаемого.

3.9.2. Основное транспортное оборудование

Таблица 31.

№	Наименование	Кол-во	Основное назначение
1	ПДМ 10 т Sandvik Toro LH410 или аналог	6 шт.	Погрузка и транспортирование руды и породы от забоев
2	ПДМ 6–7 т Sandvik LH307 или аналог	2 шт.	Обслуживание вертикальных, вспомогательных и стесненных выработок
3	Подземный автосамосвал 20 т Sandvik TH320 или аналог	7–8 шт.*	Откатка горной массы по транспортным горизонтам до рудоспуска
4	Вспомогательный транспорт UTV/пикап	3 шт.	Перевозка персонала, материалов и оборудования

3.9.3. Погрузочно-доставочная машина Sandvik Toro LH410

Для погрузки и транспортирования горной массы принимается ПДМ **Sandvik Toro LH410** или аналог.

Основные технические характеристики

Таблица 32

Показатель	Значение
Грузоподъемность	10 т
Объем ковша	около 4,0 м³
Эксплуатационная масса	около 28,5 т
Мощность двигателя	около 235 кВт
Габаритная длина	около 10,1 м
Ширина	около 2,7 м
Высота	около 2,4 м

3.9.4. Подземный автосамосвал

Для основной откатки горной массы принимается подземный автосамосвал грузоподъемностью **20 т** типа **Sandvik TH320** или аналог.

Основные параметры:

Таблица 33.

Показатель	Значение
Грузоподъемность	20 т
Объем кузова	около 10,5 м³
Мощность двигателя	около 235 кВт
Ширина	около 2,2 м
Высота	около 2,4 м
Вид привода	дизельный

3.9.5. Организация работы транспорта

Работа рудничного транспорта предусматривается в двухсменном режиме.
В действующем ППР принято:

2 смены в сутки по 10 часов, коэффициент использования оборудования
Кисп = 0,80.

Эффективное время работы оборудования:

$T_{эфф} = 2 \times 10 \times 0,80 = 16$ ч/сут.

При 26 расчетных рабочих днях:

$T_{эфф.мес} = 16 \times 26 = 416$ ч/мес.

Эти исходные данные также сейчас находятся в разделе 3.8 и логичнее относятся именно к организации рудничного транспорта.

Движение самоходной техники предусматривается по транспортным и откаточным выработкам с соблюдением установленного направления движения, скоростного режима, безопасных расстояний между машинами и требований промышленной безопасности.

На участках движения самоходного оборудования предусматриваются:

- места разъезда и разворота техники;
- безопасные проходы для персонала;
- дорожное покрытие и водоотвод;
- освещение опасных и перегрузочных участков;
- дорожные знаки и указатели;
- связь с диспетчером;
- контроль технического состояния машин перед выпуском на линию.

3.10. Шахтный подъем

- Скиповой ствол

Произведённые расчёты показывают, что проектная производительность обеспечивается оборудованием, размещаемом в стволе диаметром в свету 7,0 м,

Ствол оборудован: грузолудской клетью типа серии КЖС с противовесом, двумя рудными скипами ЖК шахтные скипы, породным скипом ЖТР с противовесом.

Армирование ствола жёсткая с продольными (рамными) расстрелами. Проводники коробчатые, размерами: 180x180 мм в скиповом отделении, 160x160 мм в клетевом, породном и противовесных.

Подъёмные машины: рудная – ЖТР/ЖТК серия (Zhong Mei Mining Equipment), породная – ЖТР клетевая – ЖТК.

- Вентиляционные стволы №1:

Исходя из условия подачи необходимого количества воздуха и ограничения скорости его движения, расчётные диаметры стволов, в зависимости от производительности рудника, составили по 6,0 м.

Стволы оборудованы грузолудской клетью типа клетевые подъемники серии КЖС с противовесом каждый.

Армирование ствола жёсткая с продольными (рамными) расстрелами. Проводники коробчатые, размерами 160x160 мм.

Подъёмная машина– ЛТР/ЛТК серия (Zhong Mei Mining Equipment) на каждом стволе.

Для выдачи руды и породы на поверхность, спуска и подъема персонала, материалов и оборудования предусматривается скипо-клетевой ствол глубиной до 1000 м.

Проектом предусматривается грузопассажирская клетка серии КЛС с противовесом, рудный скиповый подъем и породный подъем. В качестве подъемных машин предусматриваются установки серии ЛТР/ЛТК или аналогичные по техническим характеристикам. В исходных данных ППР объем скипа принят 14 м³, насыпная плотность руды — 1,6 т/м³, коэффициент заполнения — 0,9, глубина подъема — 1000 м, ускорение/замедление — 1,0 м/с², внеходовое время — 55 с.

Расчет массы руды в скипе

Масса груза за один подъем определяется:

$$G = V \cdot \rho \cdot \phi$$

где:

$V=14 \text{ м}^3$ — вместимость скипа;

$\rho=1,6 \text{ т/м}^3$ — насыпная плотность руды;

$\phi=0,9$ — коэффициент заполнения.

Тогда:

$$G=14 \times 1,6 \times 0,9=20,16 \text{ т}$$

Таким образом, расчетная полезная нагрузка одного скипа составляет 20,16 т за один рабочий цикл. Требуемая производительность подъема

В календарном плане максимальная годовая производительность достигает:

$$A=750000 \text{ т/год.}$$

При двухсменной работе по 10 часов и коэффициенте использования рабочего времени:

$$K_{\text{исп}}=0,8$$

эффективное время работы подъема:

$$T_{\text{сут}}=2 \times 10 \times 0,8=16 \text{ ч/сут.}$$

Годовой эффективный фонд:

$$T_{\text{год}}=365 \times 16=5840 \text{ ч/год.}$$

Среднечасовая производительность, необходимая для выдачи 750 тыс. т/год:

$$Q_{\text{ч}} = \frac{750\,000}{5840} = 128,42 \text{ т/ч.}$$

Для обеспечения эксплуатационного резерва принимаем коэффициент:

$$K_{рез}=1,15$$

Тогда расчетная требуемая производительность:

$$Q_{расч}=128,42 \times 1,15=147,69 \text{ т/ч.}$$

Необходимое количество подъемных циклов

Количество циклов в час:

$$n = \frac{Q_{расч}}{G}$$
$$n = \frac{147,69}{20,16} = 7,33 \text{ цикла/ч.}$$

Максимально допустимая продолжительность одного цикла:

$$T_{ц,доп} = \frac{3600}{7,33} = 491,4 \text{ с.}$$

То есть для выполнения производственной программы с 15%-ным резервом один рабочий цикл подъема должен занимать **не более 491 с.**

Расчет продолжительности подъема

При симметричном разгоне и торможении время одного цикла определяется:

$$T_{ц} = \frac{H}{v} + \frac{v}{a} + T_0,$$

где:

$H = 1000 \text{ м}$ — глубина подъема;

v — максимальная рабочая скорость подъема, м/с;

$a = 1,0 \text{ м/с}^2$ — ускорение и замедление;

$T_0 = 55 \text{ с}$ — внеходовое время на загрузку, разгрузку и технологические операции.

Минимально необходимая скорость определяется из условия:

$$\frac{1000}{v} + v + 55 \leq 491,4.$$

Расчетом получаем:

$$v_{min} \approx 2,30 \text{ м/с}$$

Следовательно, для обеспечения проектной производительности подъемная установка должна иметь рабочую скорость **не менее 2,3 м/с.**

Для проверочного расчета принимается:

$$T_{\text{дв}} = \frac{1000}{3} + \frac{3}{1} = 333,33 + 3 = \mathbf{336,33 \text{ с.}}$$

Полный цикл:

$$T_{\text{ц}} = 336,33 + 55 = \mathbf{391,33 \text{ с.}}$$

Количество циклов в час:

$$n_{\text{ф}} = \frac{3600}{391,33} = \mathbf{9,20 \text{ цикла/ч.}}$$

Фактическая часовая производительность:

$$Q_{\text{ф}} = 9,20 \times 20,16 = \mathbf{185,46 \text{ т/ч.}}$$

Суточная производительность:

$$Q_{\text{сут}} = 185,46 \times 16 = \mathbf{2967 \text{ т/сут.}}$$

Годовая техническая производительность:

$$Q_{\text{год}} = 185,46 \times 5840 \approx \mathbf{1\,083\,000 \text{ т/год.}}$$



Сравнение требуемой и расчетной производительности

Таблица 34

Показатель	Значение
Максимальная добыча по календарному плану	750 000 т/год
Требуемая производительность с резервом 15 %	862 500 т/год
Масса груза в скипе	20,16 т
Минимальная расчетная скорость подъема	2,30 м/с
Принятая проверочная скорость	3,0 м/с
Продолжительность цикла	391,3 с
Количество циклов	9,20 цикл/ч
Производительность подъема	185,46 т/ч
Расчетная годовая способность	≈1 083 000 т/год
Коэффициент запаса относительно 750 тыс. т/год	1,44

Расчет скипового подъема показывает, что при вместимости скипа 14 м³, насыпной плотности руды 1,6 т/м³ и коэффициенте заполнения 0,9 масса руды за один подъем составляет 20,16 т. При глубине подъема 1000 м минимальная рабочая скорость, необходимая для обеспечения максимальной производительности рудника 750 тыс. т/год с резервом 15 %, составляет около 2,3 м/с.

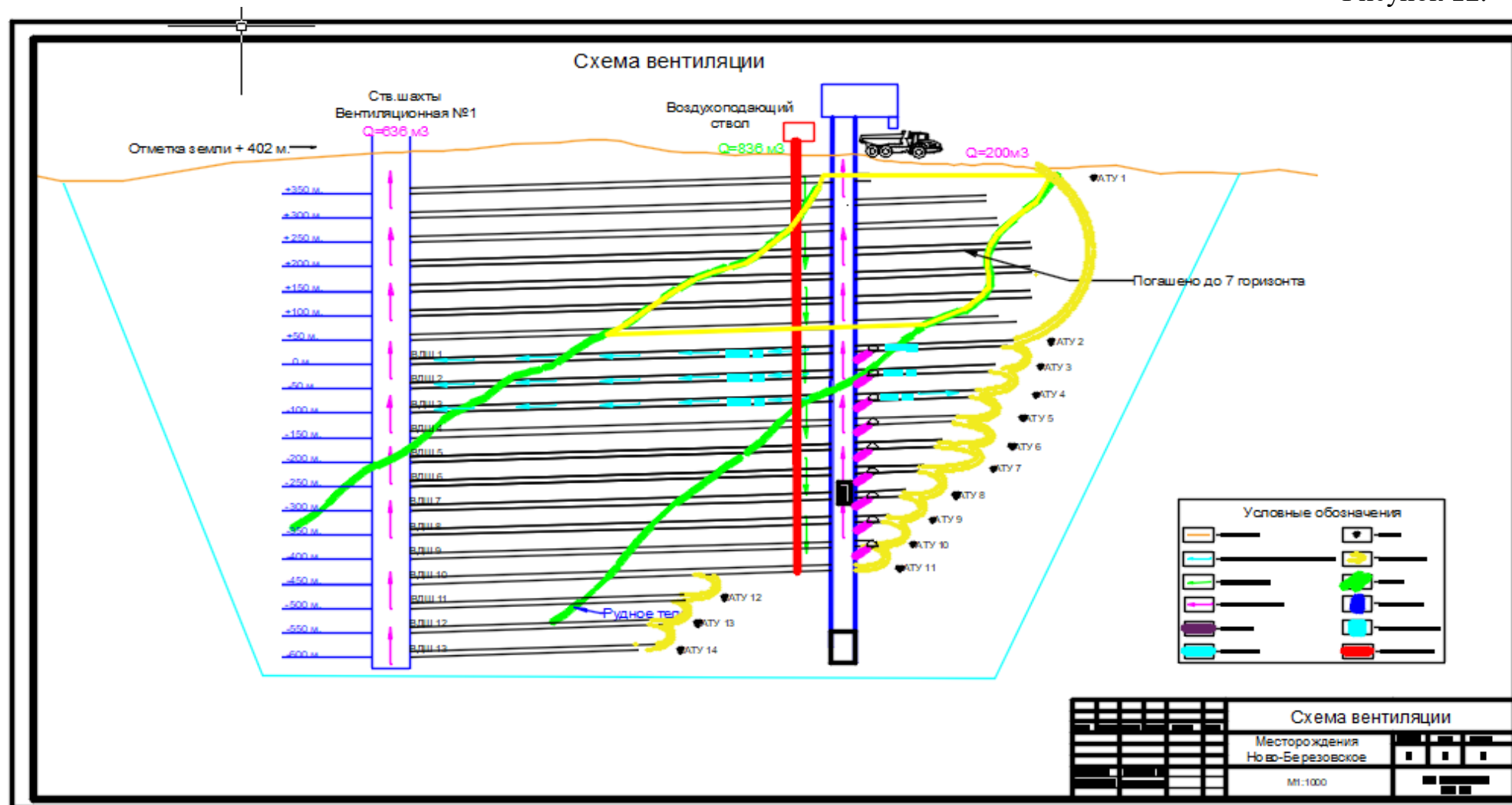
При принятой для проверочного расчета скорости 3,0 м/с продолжительность одного цикла составляет около 391 с, техническая производительность скиповой установки — около 185,5 т/ч, или порядка 1,08 млн т/год при эффективной продолжительности работы 16 ч/сут. Таким образом, принятая скиповая подъемная установка обеспечивает проектную производительность рудника с необходимым запасом.

3.11. Вентиляция горных выработок

Схема проветривания рудника принята с подачей свежего воздуха по воздухоподающему стволу и удалением исходящей загрязненной струи через вентиляционный ствол. Скиповой ствол в качестве воздухоподающей выработки не используется, что соответствует Правилам обеспечения промышленной безопасности, согласно которым, на вновь проектируемых рудниках не допускается предусматривать подачу воздуха по стволам, оборудованным скиповыми подъемами.

Ствол шахты вентиляционная №1

Рисунок 12.



Вентиляторы главного проветривания

Таблица 35.

№ п/п	Стволы	Марка вентилятора	Мощность	Количество
1	2	3	4	5
1	Воздухоподающий ствол	FBD №16	380–654 м³/мин	2 в работе, 2 в резерве
2	Вентиляционный ствол №1	FBD №16	380–654 м³/мин	2 в работе, 2 в резерве

Технические характеристики вентилятора FBD №16

Таблица 36.

№ п/п	Показатель	Характеристика
1	2	3
1	Наименование	Вентилятор шахтный осевой взрывозащищенный
2	Тип	FBD №16
3	Исполнение	двухступенчатый, противовращательного типа
4	Назначение	Проветривание подземных горных выработок
5	Производительность	380–654 м³/мин , или 6,3–10,9 м³/с
6	Полное давление	600–7600 Па
7	Мощность электродвигателей	2 × 45 кВт
8	Количество электродвигателей	2 шт.
9	Тип электродвигателя	Взрывозащищенного исполнения
10	Напряжение	380/660 В или 660/1140 В, уточняется по паспорту
11	КПД	не менее 80 %
12	Уровень шума	ориентировочно до 80 дБА, уточняется по паспорту
13	Режим работы	Продолжительный
14	Установка	Горизонтальная, на раме или основании
15	Комплектация	Корпус, рабочие колеса, электродвигатели, защитные решетки, фланцевые соединения, при необходимости — шумоглушитель

Такая схема обеспечивает надежность системы вентиляции и возможность бесперебойного проветривания при проведении ремонтных или профилактических работ основного вентиляционного оборудования и требуемую подачу воздуха в шахту **835м³**. Для обеспечения надежной работы системы в зимний период в шахтных стволах предусматривается установка калориферов для подачи подогретого воздуха. Окончательные параметры оборудования уточняются по паспорту завода-изготовителя и результатам аэродинамического расчета вентиляционной сети. В работе 2 главных вентилятора FBD №16 и 2 вентилятора в резерве.

Для проветривания подземных горных выработок предусматривается установка шахтных осевых взрывозащищенных вентиляторов FBCD №12. Вентиляторы принимаются двухступенчатого противовращательного исполнения, с двумя взрывозащищенными электродвигателями мощностью 2×15 кВт. Производительность вентилятора составляет 342 м³/мин, полное давление — 800–4300 Па.

В процессе строительства стволов, параллельно начинается проведение капитальных выработок автотранспортных уклонов (далее по тексту АТУ), и вентиляционных доставочных штреков (далее по тексту ВДШ) через каждые 50м. С целью скорейшего вывода предприятия на проектную мощность, развитие горных работ начинается с портала. В качестве вентиляторов местного проветривания при проходке штреков будут использованы вентиляторы FBCD №12 с производительностью в оптимальном режиме 342 м³/мин.

В связи с большой протяжённостью полевых штреков, при их проходке, в воздушные вставки устанавливаются через 1000 м дополнительные подпорные вентиляторы, компенсирующие падение скорости воздушной струи.

Для проветривания штреков и забоев предусматривается применение шахтных вентиляторов местного проветривания FBCD №12 производительностью 342 м³/мин каждый. На участках ГКР предусматривается установка четырех вентиляторов FBCD №12, из которых два вентилятора находятся в работе, а два — в резерве. На участках ГПР также предусматривается четыре вентилятора FBCD №12: два рабочих и два резервных. Для проветривания добычных забоев предусматривается установка двух рабочих вентиляторов FBCD №12.

Вентиляторы проветривания штреков и забоев

Таблица 37.

№ п/п	Стволы	Марка вентилятора	Мощность	Количество
1	2	3	4	5
1	ГКР	FBCD №12	342м³/мин	2 в работе, 2 в резерве
2	ГПР	FBCD №12	342м³/мин	2 в работе, 2 в резерве
3	Добыча	FBCD №12	342м³/мин	2 в работе

Технические характеристики вентилятора FBCD №12

Таблица 38.

Показатель	Характеристика
1	2
Наименование	Вентилятор шахтный осевой взрывозащищенный
Тип	FBCD №12
Исполнение	Осевой, двухступенчатый, встречного вращения
Назначение	Проветривание подземных горных выработок
Режим работы	Продолжительный
Производительность в оптимальном режиме	5,7 м³/с
Производительность в пересчете	342 м³/мин
Полное давление	800–4300 Па
Электродвигатель	взрывозащищенного исполнения
Мощность электродвигателей	ориентировочно 2×15 кВт

Напряжение	380/660 В, 50 Гц
Частота вращения	около 2900 об/мин
КПД	не менее 75–80 %
Установка	горизонтальная, на раме/основании
Комплектация	корпус, рабочие колеса, электродвигатели, защитные решетки, фланцы, при необходимости — шумоглушитель

Необходимое количество воздуха для проветривания забоев, м³/с

Таблица 39.

№ /п	Наименование забоев, выработок и камер, виды работ	Вентиляционное сечение выработок, м ²	Количество воздуха, необходимого для проветривания, м ³ /с				
			Расчётное				Принятое
			по людям	по пылевыведению	по газовыведению	по минимальной скорости	
1	2		3	4	5	6	7
1	Очистные работы						
2	Буровая выработка (бурение скважин)	6,7	0,2	1,3		3,3	3,3
3	Горноподготовительные работы						
4	Проходка горизонтальных выработок	6,0	0,3	2,1	0,64	2,2	2,2
5	Проходка вертикальных выработок	5,0	0,2	1,75	0,9	1,5	1,75
6	Горнокапитальные работы						
7	Проходка горизонтальных выработок	8,7	0,3	1,4	2,8	2,2	2,8
8	Проходка вертикальных выработок	5,0	0,2	1,75	0,9	1,5	1,75
9	Технологические камеры						31,2
10	Поддерживаемые выработки						69,3

Расчет по дизельному оборудованию

В ППР принята ПДМ **Sandvik Toro LH410**, мощность двигателя ориентировочно **235 кВт**.

По приложению 25-1 Правил:

$$Q_{\text{ДВС}} = q \times P$$

Для проектирования значение q составляет 0,08; 0,097 либо 0,113 м³/с на 1 кВт в зависимости от параметров выброса NOx.

До подтверждения экологического класса и фактического содержания NOx

$$q = 0,113 \text{ м}^3/(\text{с} \cdot \text{кВт})$$

Для одной LH410:

$$Q_{\text{ДВС}} = 235 \times 0,113 = 26,56 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Если по одной вентиляционной ветви одновременно работают ПДМ LH410 и автосамосвал мощностью около 235 кВт:

$$\Sigma P = 235 + 235 = 470 \text{ кВт}$$

Тогда:

$$Q_{\text{ДВС}} = 470 \times 0,113 = 53,11 \text{ м}^3/\text{с}$$

Даже если будет документально подтвержден наиболее благоприятный норматив:

$$q = 0,08$$

для одной машины:

$$Q = 235 \times 0,08 = 18,8 \text{ м}^3/\text{с}$$

а для двух:

$$Q = 470 \times 0,08 = 37,6 \text{ м}^3/\text{с}$$

То есть именно дизельное оборудование, скорее всего, станет определяющим фактором вентиляции, а не люди и не минимальная скорость.

Расчет по минимальной скорости

Таблица 40

Вид выработки	S, м²	N, чел.	Q по людям, м³/с	Q по ВР при 80 кг, м³/с	Q по 1 ДВС 235 кВт*, м³/с	v _{min} , м/с	Q по скорости, м³/с	Определяющий фактор
Очистной забой	6,7	уточнить	0,1N	по фактической массе ВВ	26,56	0,50	3,35	ДВС/БВР
ГПР, горизонтальный забой	6,0	3	0,30	22,22	26,56	0,25	1,50	ДВС

Вид выработки	S, м²	N, чел.	Q по людям , м³/с	Q по ВР при 80 кг, м³/с	Q по 1 ДВС 235 кВт*, м³/с	vmin, м/с	Q по скорости, м³/с	Определяю щий фактор
ГПР, вертикальная выработка	5,0	2	0,20	по фактическо й массе ВВ	по технике	0,15	0,75	определяетс я расчетом
ГКР, горизонтальны й забой	8,7	3	0,30	22,22	26,56	0,25	2,18	ДВС
ГКР, вертикальная выработка	5,0	2	0,20	по фактическо й массе ВВ	по технике	0,15	0,75	определяетс я расчетом

Необходимое количество воздуха для проветривания рудника в зависимости от производительности, м³/с

Таблица 41.

№ п/п	Наименование забоев, выработок и камер,	Количество забоев в зависимости от принятой производительности 750 тыс.т руды в год	Необходимое количество воздуха при производительности 750 тыс. т руды в год
1	2	3	4
1	Очистные работы		65
2	Буровая выработка (бурение скважин)	11	36
3	Горноподготовительные работы		48
4	Проходка горизонтальных выработок	13	29
5	Проходка вертикальных выработок	11	19
6	Горнокапитальные работы		8
7	Проходка горизонтальных выработок	2	6
8	Проходка вертикальных выработок	1	2
9	Технологические камеры		24
10	Поддерживаемые выработки		41
11	Итого по руднику		186
12	Итого по руднику с K _н =1,2		223,2

При определении общего расчетного расхода воздуха по руднику суммируются расходы воздуха по одновременно действующим очистным, горно-подготовительным, горно-капитальным выработкам, технологическим камерам и поддерживаемым выработкам. В соответствии с пунктом 831 Правил при суммировании расходов воздуха по участкам, горизонтам и шахте в целом учитываются утечки воздуха, неравномерность его распределения и эксплуатационный резерв.

Для предварительного проектного расчета принимается коэффициент K_н=1,20, учитывающий совокупное влияние утечек, неравномерности распределения воздуха и резерва вентиляционной системы. Расчетное количество воздуха определяется:

$$Q_{ш}=K_n \sum Q_i$$

где Q_i — расчетные расходы воздуха по одновременно действующим объектам, $\text{м}^3/\text{с}$; $K_n=1,20$ — принятый проектный коэффициент.

Значение коэффициента подлежит последующему уточнению по результатам аэродинамического расчета вентиляционной сети и фактическим внутренним и внешним утечкам воздуха.

Количество действующих забоев/объектов

Таблица 42.

№	Наименование выработок и работ	Количество действующих забоев/объектов	Расход на 1 забой, $\text{м}^3/\text{с}$	Расчет	Требуемый расход, $\text{м}^3/\text{с}$
1	Очистные работы — бурение скважин	11	3,3	$11 \times 3,3$	36,3
2	ГПР — проходка горизонтальных выработок	13	2,2	$13 \times 2,2$	28,6
3	ГПР — проходка вертикальных выработок	11	1,75	$11 \times 1,75$	19,25
4	ГКР — проходка горизонтальных выработок	2	2,8	$2 \times 2,8$	5,6
5	ГКР — проходка вертикальных выработок	1	1,75	$1 \times 1,75$	1,75
6	Технологические камеры	—	—	по отдельному расчету	24,0
7	Поддерживаемые выработки	—	—	по отдельному расчету	41,0
	Итого по руднику				156,5 $\approx$ 157,0

3.12. Использование взрывчатых материалов и взрывные работы

3.12.1. Снабжение взрывчатыми материалами

На месторождении Ново-Березовское, учитывая физико-механические свойства руд, для отбойки руды применяется взрывная отбойка (крепость $f > 10$), то есть отбойка взрыванием зарядов взрывчатых веществ (ВВ), помещенных в образованные в массиве полости (шпуры, скважины).

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

- Гранулированные ВВ;
- Патронированные ВВ;
- Неэлектрические системы взрывания;
- Электрические средства взрывания;
- Детонирующий шнур.

Взрывчатые материалы (их тип и объем) определяются паспортом склада ВМ. Снабжение рудников взрывчатыми материалами (ВМ) осуществляется с базисного склада ВМ.

Взрывные работы при строительстве и эксплуатации подземного рудника «Ново-Березовское» предусматриваются при проведении горно-капитальных, горно-подготовительных, нарезных и очистных выработок.

Производство взрывных работ, хранение, транспортирование и учет взрывчатых материалов предусматриваются в соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения, утвержденными приказом №343. Правила №352 непосредственно отсылают производство взрывных работ к требованиям указанных Правил. Действующая редакция Правил №343 учитывает изменения по состоянию на 2 октября 2025 года.

Средний коэффициент крепости пород месторождения по шкале М.М. Протодяконова составляет 11,4, руд и пород рудной зоны — 8,2, пород лежащего бока — 6,8. Балансовые руды характеризуются объемной массой 3,05–4,00 т/м³. Для предварительных сводных расчетов принимается средняя объемная масса руды:

$$\rho_{\text{ср}} = \frac{3,05 + 4,00}{2} = 3,525 \text{ т/м}^3.$$

Расчет БВР при проходке горизонтальных и наклонных выработок

Для типовой горизонтальной выработки принимаются существующие исходные данные ПГР:

Расчет БВР при проходке горизонтальных и наклонных выработок

Таблица 43.

Показатель	Значение
Сечение выработки	4,0×3,5 = 14,0 м²
Глубина шпуров	2,0 м
Подвигание за цикл	1,8 м
Количество шпуров	48 шт.
Диаметр шпуров	42 мм
ВВ на одну отпалку	80 кг
Детонаторов на отпалку	48 шт.
Детонирующий шнур	72 м/отпалку

Объем отбиваемого массива за один цикл:

$$V = S \times l = 14,0 \times 1,8 = 25,2 \text{ м}^3.$$

Удельный расход ВВ:

$$q_{\text{ВВ}} = \frac{80}{25,2} = 3,175 \text{ кг/м}^3.$$

Удельный объем бурения:

$$q_{\text{бур}} = \frac{48 \times 2,0}{25,2} = 3,81 \text{ м/м}^3.$$

Удельная потребность в средствах инициирования:

$$q_{\text{дет}} = \frac{48}{25,2} = 1,905 \text{ шт/м}^3.$$

Расход детонирующего шнура:

$$q_{\text{ДШ}} = \frac{72}{25,2} = 2,857 \text{ м/м}^3.$$

Сводный расход ВВ на ГКР и ГПР

$$V_{\text{ГР}} = 335\,008 + 220\,263 = 555\,271 \text{ м}^3.$$

Горно-капитальные работы

$$Q_{\text{ВВ.ГКР}} = 335\,008 \times 3,175 = 1\,063\,517 \text{ кг}$$

или

$$Q_{\text{ВВ.ГКР}} \approx 1\,063,5 \text{ т}.$$

Горно-подготовительные работы

$$Q_{\text{ВВ.ГПР}} = 220\,263 \times 3,175 = 699\,248 \text{ кг}$$

или

$$Q_{\text{ВВ.ГПР}} \approx 699,2 \text{ т}.$$

Итого на проведение ГКР и ГПР:

$$Q_{\text{ВВ.пр}} = 1\,063,5 + 699,2 = 1\,762,7 \text{ т}.$$

Расчетная потребность при проходке всех проектных выработок составит ориентировочно:

Таблица 44.

Материал	ГКР + ГПР
Взрывчатое вещество	1 762,7 т
Метраж бурения	≈ 2 115 тыс. м
Средства инициирования	≈ 1 058 тыс. шт.
Детонирующий шнур	≈ 1 586 тыс. м

Расчет расхода ВВ на очистную добычу

Для предварительной сводной оценки можно привести существующий удельный расход к тонне руды:

$$q_{\text{оч}} = \frac{3,175}{3,525} = 0,901 \text{ кг/т}.$$

При общем объеме добываемой руды:

$$Q_{\text{руды}} = 4\,685\,900 \text{ т}$$

расход ВВ на очистную добычу:

$$Q_{\text{ВВ.оч}} = 4\,685\,900 \times 0,901$$

$$Q_{\text{ВВ.оч}} \approx 4\,220,106 \text{ кг}$$

или:

$$Q_{\text{ВВ.оч}} \approx 4220,1 \text{ т.}$$

При максимальной производительности:

$$A = 750\,000 \text{ т/год}$$

годовая потребность ВВ на очистную добычу:

$$Q_{\text{ВВ.год}} = 750\,000 \times 0,901 = 675\,750 \text{ кг/год}$$

или ориентировочно:

$$675,7 \text{ т/год}$$

Общая потребность ВВ по руднику

Получаем:

$$Q_{\text{ВВ.общ}} = Q_{\text{ВВ.ГКР}} + Q_{\text{ВВ.ГПР}} + Q_{\text{ВВ.оч}} = 1\,063,5 + 699,2 + 4\,220,1$$

$$Q_{\text{ВВ.общ}} \approx 5982,8 \text{ т.}$$

Сводная таблица

Таблица 45

Вид работ	Расчетный объем	Удельный расход ВВ	Расход ВВ за период
Горно-капитальные работы	335 008 м³	3,175 кг/м³	1 063,5 т
Горно-подготовительные и нарезные работы	220 263 м³	3,175 кг/м³	699,2 т
Очистная добыча	4 685 900 т	0,901 кг/т*	4 220,1 т
Итого по руднику	—	—	5 982,8 т

Три самостоятельных типовых паспорта БВР:

1. для горизонтальных и наклонных горных выработок;
2. для вертикальных выработок;
3. для очистной отбойки руды.

Это соответствует логике Правил №343: паспорт должен содержать схему расположения шпуров/скважин, применяемые ВМ, способ заряжания, количество, глубину и диаметр шпуров, параметры и конструкцию зарядов, порядок инициирования, забойку, схему взрывной сети и проветривание. Паспорт утверждается техническим руководителем и, как правило, уточняется по результатам не менее трех опытных взрываний либо по подтвержденным результатам работ в аналогичных условиях.

3.12.2. Паспорт БВР для горизонтальных и наклонных выработок

«Типовой паспорт буровзрывных работ на проведение горизонтальных и наклонных горных выработок»

Таблица 46.

№	Показатель	Что указывать
1	Наименование выработки	транспортный штрек, вентиляционный штрек, квершлаг, уклон и т.д.
2	Назначение выработки	транспортная, вентиляционная, разведочная и др.
3	Форма сечения	сводчатая/прямоугольно-сводчатая
4	Площадь сечения в свету	по проекту
5	Площадь в проходке	по проекту
6	Ширина и высота	по принятому сечению
7	Коэффициент крепости пород	по геологическим данным
8	Категория устойчивости массива	по инженерно-геологической характеристике
9	Способ бурения	механизированный
10	Тип бурового оборудования	принятая буровая карета
11	Диаметр шпуров	по принятому буровому инструменту
12	Глубина шпуров	по расчету паспорта
13	Коэффициент использования шпура	расчетный/опытный

№	Показатель	Что указывать
14	Расчетное подвигание за цикл	м
15	Количество шпуров	по расчету
16	Типы шпуров	врубовые, отбойные, оконтуривающие, почвенные
17	Тип применяемого ВВ	по допущенному к применению ВМ
18	Средства инициирования	принятая система
19	Общая масса ВВ на цикл	по расчету
20	Удельный расход ВВ	кг/м ³
21	Выход горной массы	м ³ /цикл и т/цикл
22	Метраж бурения	м/цикл
23	Удельное бурение	м/м ³
24	Забойка	вид и проектная длина
25	Время проветривания	по расчету вентиляции
26	Способ уборки породы	ПДМ → автосамосвал

3.12.3. Паспорт БВР для вертикальных выработок

«Типовой паспорт буровзрывных работ на проведение вертикальных горных выработок»

№	Показатель	Содержание
1	Наименование вертикальной выработки	ствол, восстающий, рудоспуск
2	Назначение	вентиляционное, транспортное, рудоспускное и др.
3	Форма поперечного сечения	круглая/прямоугольная и др.
4	Площадь сечения	м ²
5	Диаметр или размеры	м
6	Породы	характеристика
7	Коэффициент крепости	f
8	Способ проходки	буровзрывной
9	Способ бурения	механизированный/ручной
10	Буровое оборудование	принятое проектом
11	Диаметр шпуров	мм
12	Глубина шпуров	м
13	Количество шпуров	шт.
14	Типы шпуров	врубовые, отбойные, оконтуривающие
15	Подвигание за цикл	м
16	Тип ВВ	по проекту
17	Масса ВВ на цикл	кг
18	Удельный расход	кг/м ³
19	Система инициирования	принятая

№	Показатель	Содержание
20	Порядок уборки породы	бадья/ПДМ/скрепер и т.п.
21	Проветривание	схема и расчетное время
22	Водоотлив	способ удаления воды из забоя
23	Временная крепь	по паспорту крепления
24	Постоянная крепь	по проекту

Дополнительно для ствола

В паспорте ствола надо показать:

- положение проходческого полка;
- расположение оборудования в стволе;
- бадьи;
- подвесные коммуникации;
- вентиляционные трубы;
- водоотлив;
- место зарядки;
- безопасное положение персонала перед взрывом;
- порядок подъема людей и оборудования из опасной зоны.

Для восстающих и рудоспусков дополнительно показываются:

- направление проходки;
- угол наклона;
- место выхода;
- схема проветривания;
- безопасный маршрут персонала.

3.12.4. Паспорт БВР на очистную отбойку

«Типовой паспорт буровзрывных работ на очистную отбойку руды при системе разработки с магазинированием отбитой руды»

Показатель	Содержание
Система разработки	с магазинированием отбитой руды
Высота этажа	по проекту
Высота очистного блока	по проекту
Длина блока по простиранию	по проекту
Мощность рудного тела	фактическая/расчетная
Угол падения рудного тела	по геологическим данным
Крепость руды	по данным ПГР
Плотность руды	фактическая по блоку
Способ отбойки	буровзрывной
Направление отбойки	согласно принятой последовательности
Вид бурения	шпуровой/скважинный — по принятому оборудованию
Диаметр	по буровому оборудованию
Длина	по геометрии слоя/блока

Показатель	Содержание
Выход руды на один цикл	т
Потери	по проекту
Разубоживание	по проекту

Технические паспорта буровзрывных работ

Рисунок 13.

ПАСПОРТ БВР №1

Горизонтальная / наклонная выработка

Типовой паспорт буровзрывных работ на проведение горизонтальных и наклонных горных выработок

1. Общие сведения	
Наименование выработки	Транспортный штрек (горизонтальная/наклонная)
Назначение	Транспортная, вентиляционная
Форма сечения	Прямоугольно-сводчатая
Ширина x высота в свету, м	4,0 x 3,5
Площадь сечения в проходке, м²	14,0
Коэффициент крепости пород (f)	8–12 (средн. 11,4)
Способ бурения	Механизированный (буровая карета)
Диаметр шпуров, мм	42
Глубина шпуров, м	2,0
Подвигание за цикл, м	1,8
Количество шпуров, шт.	48
Тип ВВ	Эмульсионное ВВ (допущенное к применению)
Средства инициирования	Неэлектрическая система (НЭД)
Масса ВВ на цикл, кг	80
Удельный расход ВВ, кг/м³	3,18
Объем отбываемой породы, м³	25,2
Метраж бурения, м/цикл	96
Удельное бурение, м/м³	3,81
Забойка	Инертный материал, 0,3–0,5 м
Время проветривания, мин	не менее 30
Способ уборки породы	ПДМ → автосамосвал

2. Схема расположения шпуров (вид на забой)

● Врубные шпуры
● Отбойные шпуры
● Оконтуривающие шпуры
● Почвенные шпуры

3. Продольный разрез шпура

4. Схема сети инициирования

5. Порядок выполнения работ

1. Подготовка забоя, проверка состояния выработки.
2. Бурение шпуров.
3. Контроль глубины и качества шпуров.
4. Зарядка и забойка.
5. Монтаж взрывной сети.
6. Вывод людей, выставление постов, подача сигналов.
7. Взрыв.
8. Проветривание не менее 30 мин, контроль газов.
9. Осмотр забоя, ликвидация отказов (при наличии).
10. Допуск к работам, уборка породы.

6. Опасная зона

Условные обозначения:
Пост охраны
Направление выхода людей

ПАСПОРТ БВР №2

Вертикальная выработка

Типовой паспорт буровзрывных работ на проведение вертикальных горных выработок (стволы, восстающие, рудоспуски)

1. Общие сведения	
Наименование выработки	Восстающий (вертикальная выработка)
Назначение	Вентиляционный / рудоспускной
Форма сечения	Круглая
Диаметр в проходке, м	2,5
Площадь сечения, м²	4,91
Коэффициент крепости пород (f)	8–12 (средн. 11,4)
Способ бурения	Механизированный (подвесная буровая установка)
Диаметр шпуров, мм	42
Глубина шпуров, м	2,5
Подвигание за цикл, м	2,0
Количество шпуров, шт.	36
Тип ВВ	Эмульсионное ВВ (допущенное к применению)
Средства инициирования	Неэлектрическая система (НЭД)
Масса ВВ на цикл, кг	70
Удельный расход ВВ, кг/м³	2,85
Объем отбываемой породы, м³	9,82
Метраж бурения, м/цикл	90
Удельное бурение, м/м³	9,17
Забойка	Инертный материал, 0,3–0,5 м
Проветривание	Принудительная вентиляция, не менее 30 мин
Способ уборки породы	Бадья / скреперная установка

2. Схема расположения шпуров (вид снизу/сверху)

● Врубные шпуры
● Отбойные шпуры
● Оконтуривающие шпуры

3. Продольный разрез (схема проветривания и оборудования)

4. Последовательность и безопасность работ

1. Подготовка рабочего места, проверка оборудования.
2. Бурение шпуров по схеме.
3. Зарядка и забойка.
4. Монтаж сети инициирования.
5. Вывод персонала на безопасные горизонты.
6. Взрыв.
7. Проветривание не менее 30 мин, контроль газов.
8. Осмотр забоя, ликвидация отказов (при наличии).
9. Уборка породы, спуск/подъем оборудования.

5. Опасная зона

Пост охраны
Направление выхода людей

ПАСПОРТ БВР №3

Очистная отбойка

Типовой паспорт буровзрывных работ на очистную отбойку руды при системе разработки с magazинированием отбитой руды

1. Общие сведения	
Система разработки	С magazинированием отбитой руды
Высота этажа, м	50
Высота очистного блока, м	10
Длина блока по простиранию, м	30
Мощность рудного тела, м	3,0 (средняя)
Угол падения, град.	70
Плотность руды, т/м³	3,5
Способ отбойки	Буровзрывной (шпуровой/скважинный)
Диаметр шпуров, мм	45
Длина шпуров, м	10
Сетка бурения, м	0,8 x 0,8
Количество шпуров на слой, шт.	40
Масса ВВ на слой, кг	320
Удельный расход ВВ, кг/т	0,85
Объем отбываемого слоя, м³	90
Масса отбываемой руды, т	315
Выход руды с 1 м бурения, т/м	3,15
Тип ВВ	Эмульсионное ВВ (допущенное к применению)
Средства инициирования	НЭД (неэлектрическая система)
Забойка	Инертный материал, 0,5–1,0 м
Потери руды, %	5
Разубоживание, %	8

2. Продольный разрез очистного блока

3. Поперечный разрез и схема расположения шпуров

4. Порядок выполнения работ

1. Подготовка блока, проверка состояния выработок.
2. Бурение шпуров по утвержденной схеме.
3. Контроль параметров шпуров.
4. Зарядка и забойка.
5. Монтаж сети инициирования.
6. Вывод людей, выставление постов, подача сигналов.
7. Взрыв.
8. Проветривание, контроль газов.
9. Осмотр блока, ликвидация отказов.
10. Выпуск и уборка руды.

5. Опасная зона

Пост охраны
Направление выхода людей

ПРИМЕЧАНИЕ: ПАРАМЕТРЫ ПАСПОРТОВ ПОДЛЕЖАТ УТОЧНЕНИЮ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОПЫТНЫХ ВЗРЫВОВ И ФАКТИЧЕСКИХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

3.12.5. Буровая карета (джамбо) — технические характеристики и расходники.

Назначение: бурение шпуров в забое для ведения буровзрывных работ, а также вспомогательных шпуров.

Принятые параметры бурения:

- Количество шпуров на забой: 48 шт
- Глубина шпура: 2,0 м
- Количество отпалок: 83 отпалки/мес
- Метраж бурения: 7 968 м/мес

Расчёт расхода бурового инструмента и материалов (граниты)

Коронки (кнопочные)

Для крепких абразивных пород (граниты) стойкость коронок принята 80 м/шт, запас на преждевременный износ и потери 10%.

Количество коронок:

- $N_{кор} = M_{бур} / 80 = 7\,968 / 80 = 99,6 \approx 100$ шт/мес
- С учётом запаса 10%: $N_{кор_итого} = 110$ шт/мес

Принять для ПГР: 110 коронок/мес.

3.12.6. Буровая сталь (штанги) и муфты (оборотный фонд)

Для обеспечения непрерывности бурения принимается оборотный фонд инструмента с запасом 30%.

- Количество штанг:
 - $N_{штанг} = N_{шп} \times 1,3 = 48 \times 1,3 = 62,4 \rightarrow 63$ шт
- Количество муфт (к штангам + 15%):
 - $N_{муфт} = 63 \times 1,15 = 72,45 \rightarrow 75$ шт (округлено)

Хвостовики (shank adapter) на 1 перфоратор:

- 4 шт (1 в работе + 3 в запасе/на ремонт)

Принять для ПГР:

- штанги — 63 шт
- муфты — 75 шт
- хвостовики — 4 шт

3.12.7. Масло перфоратора

Для буровой кареты принята норма расхода масла перфоратора 0,15 кг/ч (среднее значение), расчётное время бурения для гранитов принято ~12 ч/сут (с учётом перестановок и вспомогательных операций).

- $T_{бур/мес} = 12 \times 26 = 312$ ч/мес
- $G_{масла/мес} = 0,15 \times 312 = 46,8$ кг/мес $\rightarrow 50$ кг/мес (с запасом)

Принять для ПГР: 50 кг/мес масла перфоратора.

3.12.8. Вода на промывку шпуров

Для расчётной оценки принят расход промывки 33 л/мин во время бурения.

- $V_{\text{вода/сут}} = 33 \times 60 \times 12 / 1000 = 23,76 \text{ м}^3/\text{сут}$
- $V_{\text{вода/мес}} = 23,76 \times 26 = 617,8 \text{ м}^3/\text{мес} \rightarrow 618 \text{ м}^3/\text{мес}$

Принять для ПГР: $\sim 618 \text{ м}^3/\text{мес}$ воды на промывку (расчётная потребность).

3.12.9. Итоговая ведомость расходных материалов на месяц

Проходка: 150 м/мес (83 отпалки)

Бурение: 7 968 м/мес

1. Дизельное топливо:

- ПДМ: 10 816 л/мес
- Автосамосвал 20 т: 14 061 л/мес
- Итого: 24 877 л/мес

2. Буровой инструмент:

- Коронки: 110 шт/мес
- Штанги: 63 шт
- Муфты: 75 шт
- Хвостовики: 4 шт

3. Смазочные и технологические материалы:

- Масло перфоратора: 50 кг/мес
- Вода на промывку: $\sim 618 \text{ м}^3/\text{мес}$

3.12.10. Потребность во взрывчатых веществах и средствах инициирования

3.12.11. Исходные данные для расчёта

- Тип выработки: откаточный штрек
- Сечение выработки: $4,0 \times 3,5 \text{ м}$
- Породы: крепкие абразивные (граниты)
- Количество шпуров на забой: 48 шт
- Средняя глубина шпура: 2,0 м
- Количество отпалок: 83 отпалки/мес
- Диаметр шпуров: 42 мм (принят типовой для проходки в крепких породах)
- Тип взрывчатого вещества: гранулированное ВВ (АНФО / эмульсионное ВВ промышленного назначения)
- Плотность ВВ (расчётная): $\rho = 0,8 \text{ т/м}^3$
- Длина забойки: 0,5 м (принята по практике для крепких пород)

3.12.12. Расчёт объёма одного шпура под заряд

Длина заряжаемой части шпура:

$$L_{\text{зар}} = L_{\text{шп}} - L_{\text{заб}} = 2,0 - 0,5 = 1,5 \text{ м}$$

Площадь сечения шпура:

$$S = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \times 0,042^2}{4} = 0,001385 \text{ м}^2$$

Объём заряда в одном шпуре:

$$V_{\text{шп}} = S \times L_{\text{зар}} = 0,001385 \times 1,5 = 0,00208 \text{ м}^3$$

Масса ВВ в одном шпуре:

$$G_{\text{шп}} = V_{\text{шп}} \times \rho = 0,00208 \times 0,8 = 0,00166 \text{ т} = 1,66 \text{ кг}$$

3.12.13. Расход ВВ на одну отпалку

$$G_{\text{отп}} = G_{\text{шп}} \times N_{\text{шп}} = 1,66 \times 48 = 79,7 \text{ кг}$$

Принять: ≈ 80 кг ВВ на одну отпалку

Расход ВВ в сутки и за месяц

Суточное количество отпалок: 2 отпалки/сут (из расчета 83 отпалки в месяц, что составляет в среднем 2 отпалки в сутки, $83/30 \text{ дн.} = 2,7$)

- Суточный расход ВВ:

$$G_{\text{сут}} = 80 \times 2 = 160 \text{ кг/сут}$$

- Месячный расход ВВ:

$$G_{\text{мес}} = 80 \times 83 = 6\,640 \text{ кг/мес}$$

Принять для ПГР: 6,64 т ВВ/мес

3.12.14. Средства инициирования (СВ)

3.12.15. Капсюли-детонаторы / неэлектрические детонаторы

Принято: 1 детонатор на 1 шпур

- На одну отпалку:

48 шт

- В сутки:

$$48 \times 2 = 96 \text{ шт/сут}$$

- В месяц:

$$48 \times 83 = 3\,984 \text{ шт/мес}$$

Принять: $\approx 4\,000$ детонаторов/мес

3.12.16. Детонирующий шнур (при неэлектрической схеме)

Принята средняя длина шнура:

- 1,5 м на шпур (подвод + запас)

Расход:

- На одну отпалку:

$$48 \times 1,5 = 72 \text{ м}$$

- В месяц:

$$72 \times 83 = 5\,976 \text{ м}$$

Принять: $\approx 6,0$ км детонирующего шнура/мес

3.12.17. Забоечный материал

Объём забойки одного шпура:

$$V_{\text{заб}} = S \times L_{\text{заб}} = 0,001385 \times 0,5 = 0,00069 \text{ м}^3$$

На одну отпалку:

$$V_{\text{отп}} = 0,00069 \times 48 = 0,033 \text{ м}^3$$

В месяц:

$$V_{\text{мес}} = 0,033 \times 83 = 2,74 \text{ м}^3$$

Принять: $\approx 3,0$ м³ забоечного материала/мес

3.12.18. Удельный расход ВВ

Для контроля адекватности расчёта:

Объём выбиваемой породы за одну отпалку:

$$V = 4,0 \times 3,5 \times 1,8 = 25,2 \text{ м}^3$$

Удельный расход ВВ:

$$q = \frac{80}{25,2} = 3,17 \text{ кг/м}^3$$

Итоговая потребность ВВ и СВ на месяц

- Взрывчатые вещества: 6,64 т/мес
- Капсюли-детонаторы: $\sim 4\,000$ шт/мес
- Детонирующий шнур: $\sim 6,0$ км/мес
- Забоечный материал: $\sim 3,0$ м³/

3.12.19. Взрывные работы

Взрывные работы производятся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы»

Зарядка шпуров осуществляется специальной зарядочной машиной ТВТ-20 (от Beijing Double Arrow) на дизельном ходу или с применением зарядчика CHARGER-ANFO-15 от компрессора буровой установки, а скважин – автономной самоходной зарядной машиной (АСЗМ) с двухкамерным зарядчиком МЗКС-160 на базе автомобиля МАЗ-543403. Взрывные работы приурочиваются к концу технологической смены.

Бурение и взрывание шпуров (скважин) выполняются строго по типовым паспортам БВР, разрабатываемым службой БВР рудника.

Паспорт БВР – это инструктивная карта, регламентирующая порядок ведения буровзрывных работ. В паспорте БВР отражаются следующие данные:

- акт проведения опытных взрывов;
- параметры выработки;
- схема расположения шпуров (скважин);
- типы ВВ и СВ;
- конструкция зарядов;
- технико-экономические показатели;
- схема выставления постов охраны.

Сводный баланс материалов и стоимость ГСМ

Таблица 49.

Группа	Материал	Ед.	Кол-во/мес	Цена за ед., т	Стоимость, т
1	2	3	4	5	6
ГСМ	Дизельное топливо (ДТ)	л	24 877	330	8 209 410
ГСМ	Масло для пневмоинструмента / rock drill oil (принято 1% от ДТ)	л	249	5 000	1 245 000
Буровой инструмент	Коронка кнопочная R32 (для гранитов)	шт	110	38 500	4 235 000
Буровой инструмент	Штанга буровая R32 (удлинитель)	шт	63	38 000	2 394 000
Буровой инструмент	Муфта соединительная R32-R32	шт	75	1 790	134 250
Буровой инструмент	Адаптер-хвостовик (shank adapter)	шт	4	69 000	276 000

ВВ	Эмульсионное ВВ (патронированное)	кг	6 640	1 288	8 552 320
СВ	Детонатор (электро, как ориентир тендера) +НДС 12%	шт	3 984	941	3 748 147
СВ	Детонирующий шнур +НДС 12%	м	5 976	241	1 439 021
СВ	Забойка (песок/отсев)	м³	3	4 000	12 000
				ИТОГО/мес	30 245 148 ₹

Какие цены и откуда взяты

- ДТ 330 ₹/л — ориентир по коридору цен на ДТ в РК (317–337 ₹/л).
- ВВ 1 288 ₹/кг (с НДС) — из закупочной спецификации на патронированное эмульсионное ВВ «Петроген П d=34 мм».
- Дет.шнур 215 ₹/м (без НДС) и электродетонатор 840 ₹/шт (без НДС) — из позиций закупки/тендера (+12% НДС).
- Коронка R32 38 500 ₹/шт
- Штанга R32 от 38 000 ₹/шт
- Муфта R32-R32 1 790 ₹/шт
- Shank adapter 69 000 ₹/шт
- Песок ~4 000 ₹/м³
- Масло 5 000 ₹/л

3.13. Водоотлив

3.13.1. Расчет емкости водосборников

Ожидаемый водоприток в горные выработки составляет 55,62 м³/ч. Из условия обеспечения 16 часового запаса — объем водосборников главного водоотлива составит:

По результатам натурного замера самоизлива шахтных вод из горных выработок Ново-Березовского месторождения расчетный расход воды составляет 0,01545 м³/с*.

При указанном расходе объем поступающих шахтных вод составляет:

за 1 минуту — 0,927 м³/мин;

*за 1 час — 55,62 м³/ч;

за 1 сутки — 889,92 м³/сут.

Таким образом, при условии сохранения измеренного расхода постоянным расчетный приток (самоизлив) шахтных вод принимается равным 55,62 м³/ч, или ориентировочно 889,92 м³/сут.

Замер выполнялся в канаве прямоугольного сечения шириной 0,6 м и глубиной потока 0,15 м. Расчетная площадь живого сечения потока составляет 0,09 м², а принятая средняя скорость движения воды — 0,1716 м/с.

$$V_{\text{в}} = K \cdot Q_{\text{ч}} = 16 \times 55,62 \text{ м}^3/\text{ч} = 889,92 \text{ м}^3$$

Общий приток воды составляет 55,62 м³/ч, формируемый за счет водозабора из подземных вод, из которых:

– на технические нужды используется 15 м³/ч;

– объем откачиваемых подземных вод составляет 55,62 м³/ч, направляемых в пруд-накопитель.

Суточный объем откачки при продолжительности работы 16 часа составляет:

$$55,62 \text{ м}^3/\text{ч} \times 16 = 889,92 \text{ м}^3/\text{сутки}.$$

Годовой объем откачиваемой воды составляет:

$$889,92 \text{ м}^3/\text{сутки} \times 365 = 324\,820 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Проектом предусматривается устройство двух прудов-накопителей объемом по 3 000 м³ каждый, что обеспечивает накопление откачиваемых вод с необходимым резервом емкости.

С учетом 10-процентного запаса предусматривается сооружение двух водосборников емкостью по 3 000 м³ каждый. Один водосборник размещается в районе рабочей площадки, второй — в районе старой шахты. Водосборник расположен на горизонте 157м. шахты. (+157 м). Общий объем воды в затопленных забоях и штреках составляет 487 231 м³. Для обеспечения безопасного ведения горных работ предусматривается поэтапная откачка накопившихся шахтных вод с последующим их аккумулярованием в прудах-накопителях и водосборниках. Для очистки шахтных вод обычно выделяют 3 основных типов очистки, которые могут применяться как по отдельности, так и совместно.

3 основных типов очистки

Таблица 50.

Тип очистки	Назначение	Что удаляет
1. Механическая	Первичная очистка	Песок, ил, шлам, взвешенные частицы
2. Физико-химическая	Очистка с применением реагентов	Мелкодисперсные частицы, тяжелые металлы, нефтепродукты
3. Химическая	Изменение химического состава воды	Кислотность, растворенные металлы, соли жесткости Растворенные соли, металлы, бактерии, вирусы (ультрафильтрация, нанофильтрация, обратный осмос)

Для шахтных вод обычно применяется следующая схема

1. Механическая очистка

- водоотстойники;
- песколовки;
- фильтры.

2. Физико-химическая очистка

- коагуляция;
- флокуляция;
- флотация (при необходимости).

3. Химическая очистка

- сорбция на активированном угле;
- мембранные установки (если требуется высокое качество воды).

3.13.2. Водоотведение шахтных вод

Механическая очистка шахтных вод предусматривается непосредственно в подземных горных выработках. На первом этапе шахтные воды будут поступать в подземные водосборники (отстойники), где будет осуществляться их предварительное отстаивание с удалением взвешенных веществ, частиц горной породы и иных механических примесей. После предварительной очистки шахтные воды посредством насосного оборудования будут подаваться на поверхность по системе шахтного водоотлива. Для обеспечения устойчивой и бесперебойной работы системы предусматривается размещение насосных и нагнетательных станций. На поверхности шахтные воды будут направляться на дополнительную очистку на установку угольной фильтрации. Прохождение воды через угольные фильтры позволит снизить содержание остаточных загрязняющих веществ и обеспечить требуемую степень очистки перед последующим отведением.

С учетом расположения вблизи участка Ново-Березовского месторождения поселка Предгорное транспортирование очищенных шахтных вод предусматривается по закрытой системе водоотведения посредством герметичного напорного трубопровода. Такое решение позволит исключить открытое прохождение вод через территорию населенного пункта, а также минимизировать риски подтопления, размыва грунтов и загрязнения прилегающих земель. Трасса напорного трубопровода будет определена с учетом существующей застройки, рельефа местности, автомобильных дорог, инженерных коммуникаций, водных объектов, а также требований санитарной и экологической безопасности. После прохождения всех предусмотренных стадий очистки шахтные воды по напорному трубопроводу будут транспортироваться к месту организованного выпуска в реку Ертыш, расположенную ориентировочно на расстоянии около 12 км в юго-западном направлении от участка Ново-Березовского месторождения. Сброс очищенных шахтных вод в реку Ертыш будет осуществляться только при условии соответствия качества воды установленным нормативным требованиям и с соблюдением требований водного и природоохранного законодательства Республики Казахстан.

Предусмотренная система очистки и водоотведения, включающая подземное отстаивание, механическую очистку, подъем воды на поверхность насосным оборудованием, угольную фильтрацию и последующее транспортирование по герметичному напорному трубопроводу, направлена на минимизацию негативного воздействия шахтного водоотлива на поверхностные

водные объекты, земельные ресурсы и прилегающие территории.

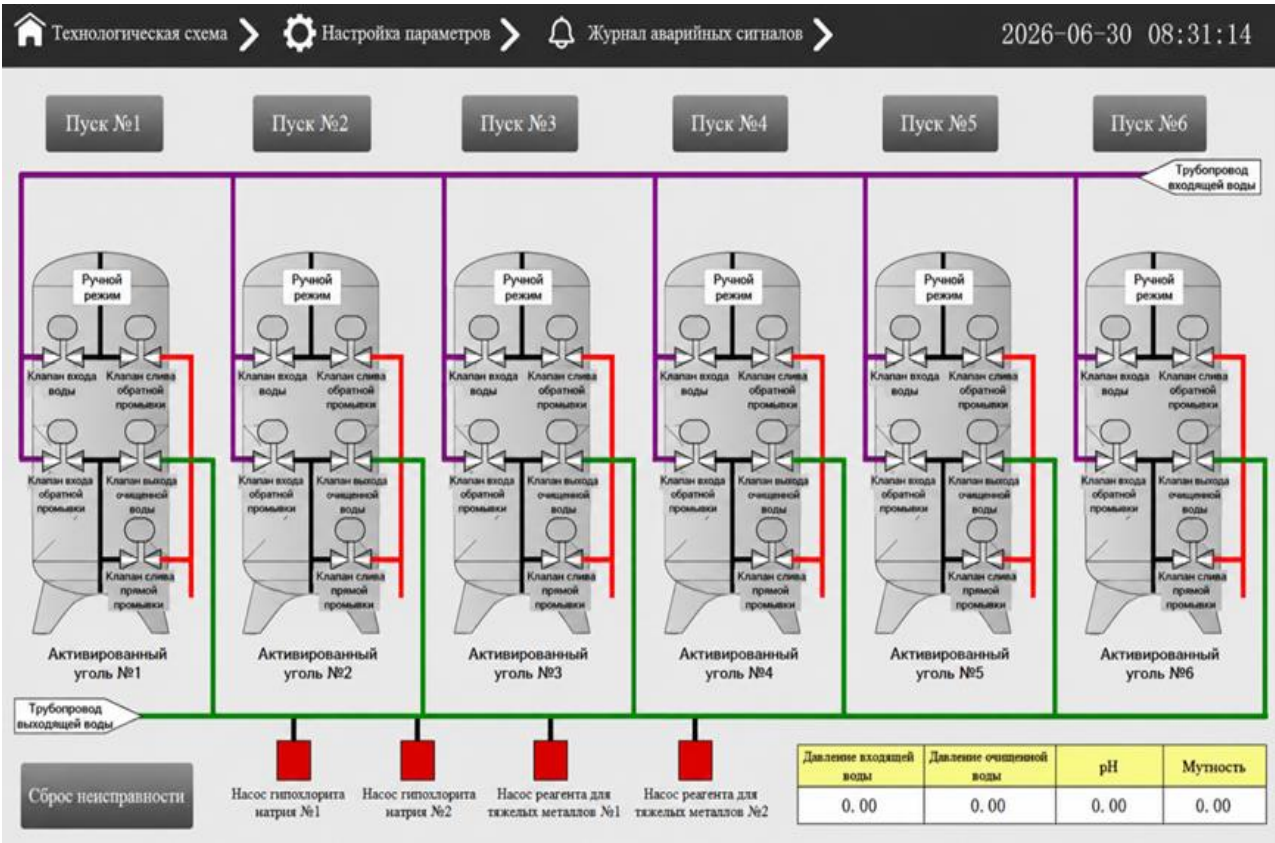
3.13.3. Технические параметры оборудования фильтр с активированным углем

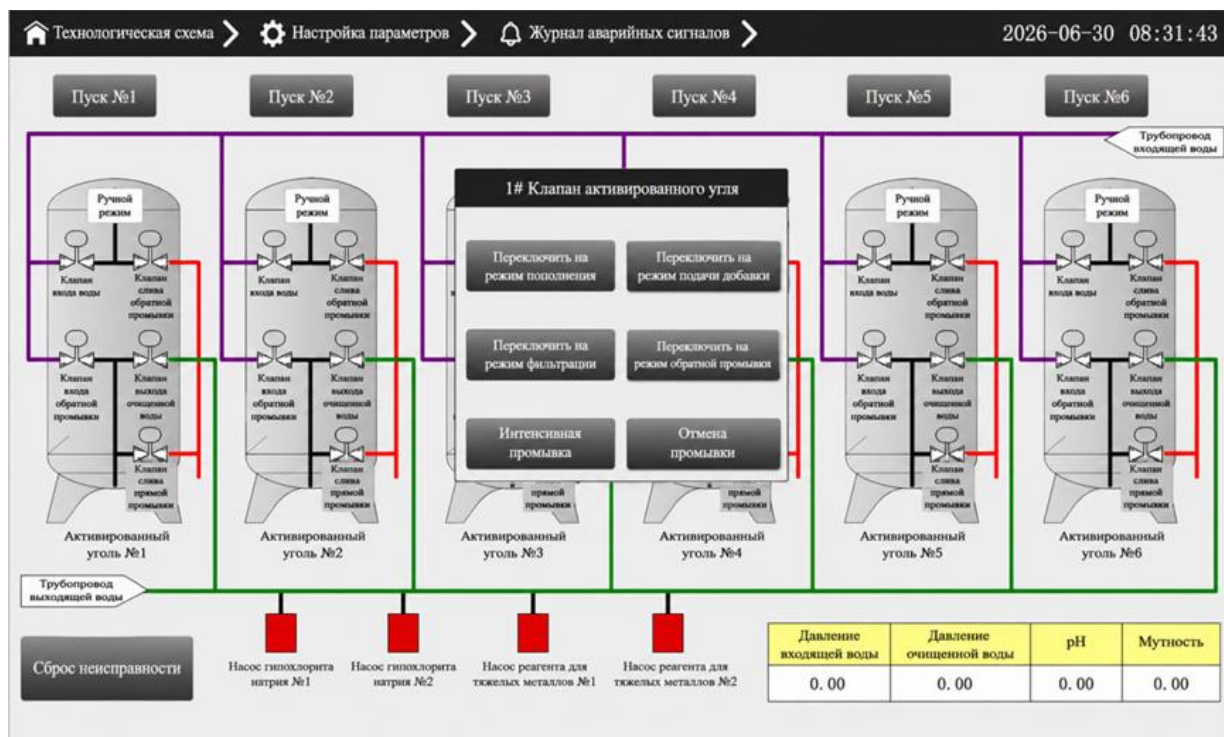
Краткое описание изделия

Фильтр с активированным углем является широко применяемым оборудованием глубокой очистки в системах водоподготовки. Основной принцип его работы заключается в использовании сверхбольшой удельной поверхности и микропористой адсорбционной способности высококачественного активированного угля из фруктовой скорлупы/кокосовой скорлупы для удаления из воды посторонней окраски, запахов, остаточного хлора, органических веществ, коллоидов, части тяжелых металлов и микрозагрязнителей. Оборудование широко применяется в предварительной подготовке воды для систем чистой воды, обработке оборотной воды, в качестве предварительной ступени перед обратным осмосом, очистке хозяйственно-бытовой воды, глубокой очистке промышленных сточных вод и других областях. Данное оборудование отличается простой конструкцией, стабильной работой, высокой эффективностью фильтрации и удобством обслуживания. Возможна работа в автоматическом/ручном режиме; оборудование адаптируется к различным технологическим схемам водоподготовки.

Рисунок 14.

Фильтр с активированным углем





Технологическая схема > Настройка параметров > Журнал аварийных сигналов > 2026-06-30 08:32:09

Параметр	Заданное значение	Параметр	Заданное значение	Параметр	Заданное значение
Время работы резервуара №1	0 мин	Время работы резервуара №4	0 мин	Диапазон давления входящей воды	0 bar
Время обратной промывки резервуара №1	0 с	Время обратной промывки резервуара №4	0 с	Диапазон давления очищенной воды	0 bar
Время прямой промывки резервуара №1	0 с	Время прямой промывки резервуара №4	0 с	Диапазон мутности	0
Время работы резервуара №2	0 мин	Время работы резервуара №5	0 мин	Диапазон pH	0
Время обратной промывки резервуара №2	0 с	Время обратной промывки резервуара №5	0 с	Задержка аварийного сигнала клапана	0 с
Время прямой промывки резервуара №2	0 с	Время прямой промывки резервуара №5	0 с		
Время работы резервуара №3	0 мин	Время работы резервуара №6	0 мин		
Время обратной промывки резервуара №3	0 с	Время обратной промывки резервуара №6	0 с		
Время прямой промывки резервуара №3	0 с	Время прямой промывки резервуара №6	0 с		

Технические характеристики оборудования фильтра с активированным углем
Таблица 51.

Количество	6 комплектов
Проектная производительность	120 т/ч·ед.
Максимальная скорость потока	18 м/ч
Размеры корпуса резервуара	Ф3200 мм
Материал корпуса резервуара	Углеродистая сталь
Расчетное давление	0,40 МПа
Давление гидравлического испытания	0,60 МПа
Рабочая температура	5~35 °С

Способ управления	Автоматический
Высота слоя активированного угля	2~4 мм / 1000 мм
Поддерживающий слой кварцевого песка	2~4 мм / 200 мм
Клапаны корпуса оборудования	Автоматические клапаны
Трубопроводы корпуса оборудования	Углеродистая сталь

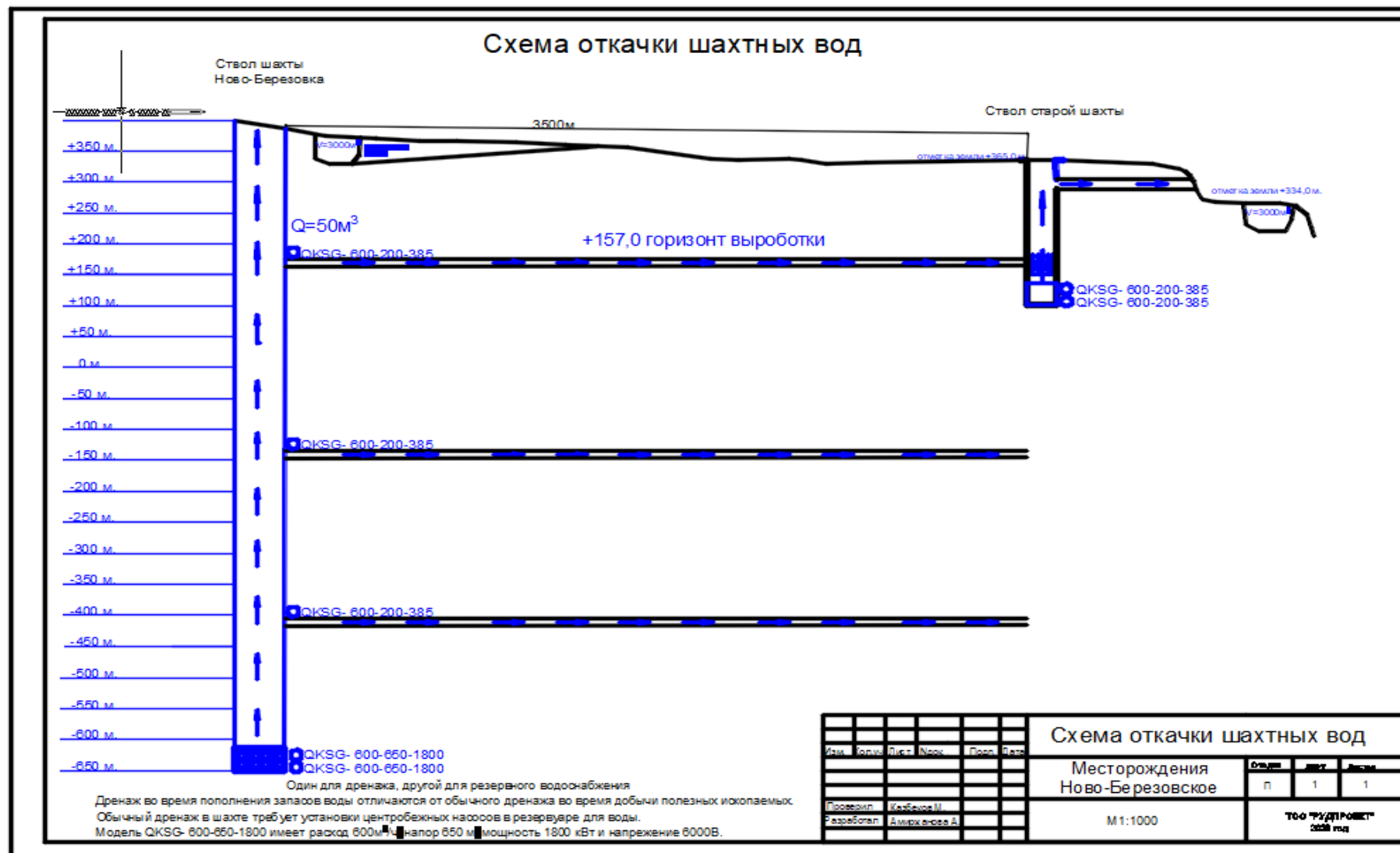
3.13.4. Принцип работы

Исходная вода проходит через фильтрующий слой активированного угля сверху вниз. Качество воды улучшается за счет трех основных процессов: физической адсорбции, физической фильтрации и каталитического восстановления:

1. Физическая адсорбция: развитая микропористая структура активированного угля адсорбирует органические вещества, красящие вещества и молекулы, вызывающие посторонний запах, содержащиеся в воде.
2. Удаление остаточного хлора: активированный уголь способен восстанавливать свободный остаточный хлор в воде, защищая последующие мембраны обратного осмоса и ионообменные смолы от окисления.
3. Задерживающая фильтрация: задерживает мелкие взвешенные вещества и коллоидные примеси, снижая мутность очищенной воды. После определенного периода эксплуатации фильтрующий слой может засоряться, а адсорбционная способность — снижаться вследствие насыщения. Фильтрующая способность восстанавливается путем обратной промывки; после полного насыщения активированный уголь подлежит замене.

Схема откачки шахтных вод

Рисунок 15.



Для обеспечения надежной работы системы водоотлива в зимний период в шахтных стволах предусматривается установка калориферов для подачи подогретого воздуха. Это предотвращает замерзание воды в трубопроводах и обеспечивает бесперебойную эксплуатацию водоотливного оборудования при отрицательных температурах наружного воздуха. Откачка шахтных вод предусматривается по ступенчатой схеме.

Шахтные воды, поступающие на горизонт -450 м, собираются в водосборнике главного водоотлива. Из водосборника вода насосной установкой QKSG 600-200-2400 с расчетной производительностью $80 \text{ м}^3/\text{ч}$ подается по напорному трубопроводу на промежуточный горизонт -250 м.

На горизонте -250 м вода поступает в промежуточный водосборник, откуда следующей насосной установкой перекачивается на горизонт -50 м. Далее вода последовательно поднимается:

$-450 \text{ м} \rightarrow -250 \text{ м} \rightarrow -50 \text{ м} \rightarrow +150 \text{ м}$.

На каждом промежуточном горизонте предусматриваются водосборник и насосная станция, обеспечивающие ступенчатый подъем шахтных вод. Такая схема уменьшает напор на отдельную насосную установку и повышает надежность работы системы водоотлива.

С горизонта $+150$ м вода по горизонтальному напорному трубопроводу протяженностью около 3500 м транспортируется к водосборнику старого шахтного ствола. Из данного водосборника насосами вода поднимается на поверхность до отметки $+334$ м.

После выхода на поверхность шахтная вода направляется в два прудонакопителя объемом по 3000 м^3 каждый. В прудах предусматриваются накопление и оттаивание воды. После осветления вода может повторно использоваться для технических нужд предприятия, в том числе для пылеподавления, бурения и технологических процессов. В районе старого ствола предусматривается установка насосного оборудования, обеспечивающего дальнейшую откачку шахтных вод на поверхность. После подъема на поверхность вода направляется на очистные сооружения. Очищенная вода предусматривается к повторному использованию на технические нужды предприятия, в том числе до 90% объема — для нужд обогатительной фабрики. Сброс неочищенных шахтных вод на рельеф местности и в водные объекты проектом не предусматривается.

Для откачки шахтных вод предусматривается установка высоконапорного многоступенчатого насосного оборудования типа QKSG 600-200-2400, с подачей $600 \text{ м}^3/\text{ч}$, напором 200 м и мощностью электродвигателя ориентировочно 2400 кВт. Насос предназначен для работы в системе шахтного водоотлива и обеспечивает перекачку подземных вод с нижележащих горизонтов на вышележащие отметки и далее на поверхность.

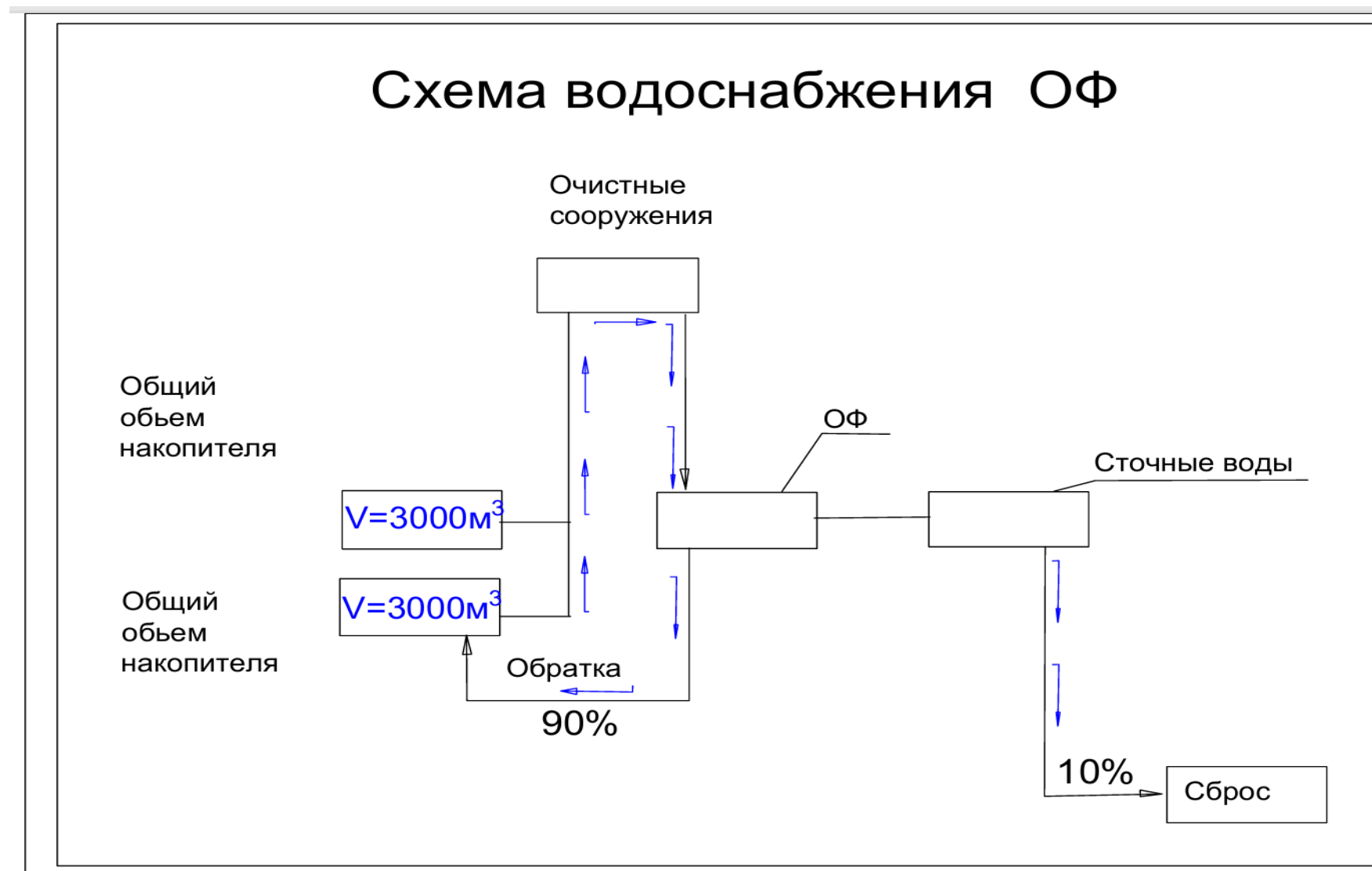
Водоснабжение обогатительной фабрики предусматривается по оборотной схеме. Вода из накопителей общим объемом по $3\,000 \text{ м}^3$ подается на очистные сооружения, после чего направляется на технологические нужды обогатительной фабрики. Образующиеся сточные воды после использования частично возвращаются в оборотный цикл в объеме до 90% , а оставшаяся часть,

порядка **10** %, подлежит организованному сбросу после соответствующей очистки.

Таблица 52.

Оборудования

Поз.	Наименование	Количество
1	2	3
1	Насос QKSG 600-200-2400	7шт
2	Резервный насос QKSG 600-200-2400	2шт
3	Труба DN250	6000 м
4	Обратный клапан	6
5	Задвижка	6



Технические характеристики погружного насоса QKSG 600-200-2400

Для погружного насоса QKSG 600-200-2400 обычно применяются следующие технические параметры:

Таблица 53.

№п/п	Параметр	Значение
1	2	3
1	Тип насоса	Погружной центробежный насос для шахтных и дренажных вод
2	Производительность	600 м³/ч
3	Напор (высота столба)	200 м
4	Диаметр напорного патрубка	200 мм
5	Мощность электродвигателя	2400 кВт
6	Напряжение питания	6 кВ или 10 кВ
7	Частота тока	50 Гц
8	Частота вращения	1480–2980 об/мин
9	КПД	до 80 %
10	Температура перекачиваемой воды	до +40 °С
11	Допустимое содержание твердых частиц воды	до 0,1 % по массе
12	Класс защиты двигателя	IP68
13	Материал корпуса	Высокопрочный чугун или сталь
14	Способ установки	Вертикальный, погружной

Погружной насос QKSG 600-200-2400



Рисунок 17.

1. Цели повторного использования воды

- Снижение забора пресной воды;
- Экологическая устойчивость и уменьшение сбросов загрязнённой воды;
- Экономия затрат на водоснабжение;
- Снижение нагрузки на очистные сооружения и водоотлив.

2. Модернизация системы пруда-накопителя

Таблица 54.

Параметр	Значение / Мероприятие
1	2
Пруд-накопитель – 2	Объем – 3000 м ³ ; глубина – 3 м; гидроизоляция дна
Доп. функции	Отстаивание, предварительная очистка, аккумулярование осадков
Аварийный перелив	В сторону фильтрационного поля или дренажного канала

3. Этапы водоотведения и повторного использования

Этап 1 – Сбор и транспортировка:

- Сбор воды в подземных водосборниках (главный – 1250 м³ + резервные – 2×300 м³);
- Подача на поверхность насосами QKSG 600-200-2400 (600 м³/ч).

Этап 2 – Отстой и аккумулярование:

- Подача воды в пруд-накопитель (3000 м³);
- Осаждение механических загрязнений.

Этап 3 – Система очистки воды перед повторным использованием:

Очистка воды перед повторным использованием

Таблица 55.

Очистка	Описание
1	2
Механическая	Решетки, отстойники, фильтра-гравийные слои
Физико-химическая	Коагулянты и флокулянты при необходимости
Доп. оборудование	Фильтрационная станция, система УФ-обеззараживания или хлорирование

Этап 4 – Обратное водоснабжение:

- Очищенная вода поступает в систему повторного водоснабжения:
 - Пылеподавление
 - Промывка оборудования
 - Хозяйственно-технических нужд

4. Схема водоотведения и повторного использования воды

Горные выработки

Подземные водосборники → Насосы (6 рабочих + 2 резервных) →

Пруд-накопитель(2рабочих)
Механическая и химическая очистка
Резервуар для повторного использования
Пылеподавление - Промывка техники -Прочие нужды

5. Дополнительные мероприятия

- Постоянный контроль качества воды;
- Сезонная проверка плотности и герметичности гидроизоляции пруда;
- Своевременная очистка отстоянного осадка (1–2 раза в год);
- Установка расходомеров и датчиков уровня.
- . Ежемесячная сдача проб воды на химический анализ;
- . Проведение расширенного химического анализа воды один раз в полугодие.

3.13.5. Расчет производительности насосов главной водоотливной установки

Расчет произведен из условия обеспечения выкачивания суточного водопритока за 16 ч работы насосов. Суммарная производительность водоотливной установки должна быть не ниже расчетной величины:

$$V_{\text{в}} = K \cdot Q_{\text{ч}} = 16 \times 55,62 \text{ м}^3/\text{ч} = 889,92 \text{ м}^3/\text{сут};$$

- QKSG 2400 кВт — производительность до 1920 м³/ч;
- напор до 200 м;
- взрывозащищённое исполнение для шахтных условий;
- предназначен для откачки шахтных и грунтовых вод с примесью шлама и песка.

Для откачки шахтных вод предусматривается применение погружных насосов серии QKSG во взрывозащищённом исполнении, предназначенных для подземных горных работ. Максимальная мощность применяемых насосов составляет до 2400 кВт, что обеспечивает эффективную откачку воды при больших притоках и значительной высоте подъёма. Система водоотлива Березовского рудника будет построена по ступенчатой схеме и обеспечивает сбор, транспортировку и удаление подземных и технологических вод со всех действующих горизонтов.

На +150 горизонте предусмотрены водосборные камеры, в которых осуществляется накопление воды, поступающей в результате фильтрации через трещины, притока по разрывным нарушениям, а также поступления воды от технологического оборудования. Зумпфы оснащены погружными насосами первоначального подъёма.

От местных водосборников вода по самотёчным лоткам и водоотводящим канавам направляется в магистральные водосборники. Лотковые системы имеют необходимый уклон и выполнены с применением бетонного или металлического крепления, предотвращающего размывы и осыпания пород.

От насосной станции вода по стволовым напорным трубопроводам подаётся на дневную поверхность. Трубопроводы выполнены из коррозионно-

стойких материалов, имеют запорную арматуру, обратные клапаны и участки для ревизии и ремонта.

Для обеспечения бесперебойной работы рудника предусмотрена система резервных мощностей водоотлива. На каждой насосной станции установлены резервные насосные агрегаты, работающие в режиме холодного ожидания. В случае аварийного отключения основного оборудования или резкого увеличения водопритока автоматическая система запускает резервный насос. Количество резервных агрегатов выбирается из расчёта обеспечения минимально необходимого суммарного расхода воды для предотвращения затопления горных выработок. Резервные трубопроводные линии позволяют оперативно перевести поток воды на альтернативное направление при выходе из строя основного канала.

3.13.6. Технология проходки горных выработок

Для проведения восстающих, рудоспусков, вентиляционных и других вертикальных и наклонных выработок предусматривается применение **двух подземных буровых карет Sandvik DL421 или аналогичных по техническим характеристикам — 2 ед.** Буровые установки эксплуатируются в двухсменном режиме специализированными бригадами.

Sandvik DL421 обеспечивает бурение вертикальных и наклонных скважин диаметром 64–115 мм глубиной до 54 м. Установка оснащена поворотным буровым модулем с углом вращения 360° и обеспечивает бурение как восходящих, так и нисходящих скважин.

Количество оборудования — 2 ед.

Таблица 56.

Наименование оборудования	Марка	Количество	Назначение
Подземная буровая карета длинноскважинного бурения	Sandvik DL421 или аналог	2 шт.	Бурение вертикальных и наклонных скважин при проведении восстающих, рудоспусков и подготовке очистных блоков

Проходка горизонтальных выработок.

Проходка горизонтальных выработок осуществляется по традиционной технологии с применением буровзрывных работ. Сечение указанных выработок позволяет использовать высокопроизводительное проходческое оборудование.

Для выполнения комплекса подготовительных, нарезных и очистных работ при подземной разработке месторождения принят комплект основного и вспомогательного горно-шахтного оборудования, обеспечивающий требуемую производительность, непрерывность технологического процесса и безопасные условия ведения горных работ. Проходка горизонтальных выработок предусматривается с применением погрузочно-доставочных машин

грузоподъёмностью 10 т типа Sandvik LH410 . В работе предусматривается 2 единицы ПДМ, эксплуатируемые в двухсменном режиме, что соответствует организации работ двумя бригадами горизонтальщиков и обеспечивает выполнение заданных объёмов проходки.

Проходка подготовительных и нарезных выработок будет осуществляться поэтапно с первоначальным вскрытием и подготовкой верхнего горизонта. После проведения откаточных и вентиляционных штреков на горизонте -650 м производится подготовка очистных блоков, монтаж необходимой инфраструктуры и запуск очистных работ.

После отработки горизонта предусматривается комбинированная закладка (сухая и влажная – пульпа).

Дальнейшая отработка запасов предусматривается последовательным переходом на вышележащие горизонты с сохранением восходящего порядка выемки. По мере отработки нижних блоков выполняется проходка восстающих, рудоспусков, вентиляционных и транспортных выработок для обеспечения подготовки вышележащих участков.

Такой порядок отработки обеспечивает:

- устойчивость горных выработок;
- снижение влияния горного давления на действующие выработки;
- эффективное проветривание;
- удобство транспортировки руды и водоотлива;
- поэтапное вовлечение запасов в отработку с минимизацией потерь и разубоживания.

Для выполнения комплекса подготовительных, нарезных и очистных работ при подземной разработке месторождения принят комплект основного и вспомогательного горно-шахтного оборудования, обеспечивающий требуемую производительность, непрерывность технологического процесса и безопасные условия ведения горных работ. Проходка горизонтальных выработок предусматривается с применением погрузочно-доставочных машин грузоподъёмностью 10 т типа Sandvik LH410 или аналогичных. В работе предусматривается 2 единицы ПДМ, эксплуатируемые в двухсменном режиме, что соответствует организации работ двумя бригадами горизонтальщиков и обеспечивает выполнение заданных объёмов проходки.

Для ведения очистных работ приняты 3 единицы ПДМ грузоподъёмностью 10 т (Sandvik LH410 или аналог), работающие в двухсменном режиме. Принятый состав оборудования обеспечивает работу добычных бригад с проектной производительностью рудника до 700 тыс. т руды в год. Работы по проведению вертикальных горных выработок, включая стволы и рудоспуски, предусматривается выполнять с использованием погрузочно-доставочных машин грузоподъёмностью 6–7 т типа Sandvik LH307 или аналог в количестве 2 единиц, эксплуатируемых в двухсменном режиме.

Откатка горной массы от очистных и подготовительных забоев до перегрузочных пунктов осуществляется подземными автосамосвалами грузоподъёмностью 20 т (ТН320 или аналог). В составе транспортного парка предусмотрено 8 единиц самосвалов, работающих в двухсменном режиме, что

обеспечивает одновременное обслуживание как проходческих, так и добычных участков

Для проведения стволов и восстающих предусмотрено применение вертикальных буровых карет в количестве 2 единиц, эксплуатируемых в двухсменном режиме специализированными бригадами вертикальщиков. Для выполнения подъёмных и вспомогательных операций при проходке вертикальных выработок предусмотрены лебёдки и подъёмные установки в количестве 2 единиц, применяемые по мере необходимости при сооружении стволов и рудоспусков.

Обслуживание горных работ, доставка персонала, материалов и оборудования осуществляется с использованием вспомогательного транспорта (UTV, пикапы) в количестве 3 единиц, входящих в общий парк предприятия и работающих в сменном режиме. Принятый состав и количество оборудования обеспечивают выполнение проектных объёмов подготовительных, нарезных и очистных работ, рациональную организацию производственных процессов и соответствие требованиям промышленной безопасности.

Основной целью проведения разведочных штреков является уточнение рудных контуров и получение дополнительных геологических данных, необходимых для последующей оценки перспектив прироста запасов полезных ископаемых и повышения степени геологической изученности месторождения.

Перечень основного оборудования

Таблица 57.

Наименование техники	Назначение	Кол-во, шт	Режим работы	Примечание
1	2	3	4	5
ПДМ 10 т (Sandvik LH410 или аналог)	Проходка горизонтальных выработок	2	2 смены	2 бригады горизонтальщиков
ПДМ 10 т (Sandvik LH410 или аналог)	Очистная добыча	3	2 смены	Добычные бригады, 700 тыс. т/год
ПДМ 6–7 т (Sandvik LH307 или аналог)	Вертикальные выработки	2	2 смены	Стволы, рудоспуски
Самосвал подземный 20 т (ТН320)	Откатка горной массы	8	2 смены	Проходка + добыча
Буровая карета 1-стреловая	Горизонтальная проходка	2	2 смены	DD211L-V или аналог
Буровая карета вертикальная	Стволы, восстающие	2	2 смены	Вертикальщики
Лебёдка/подъёмная установка	Вертикальные работы	2	По необходимости	Стволы и рудоспуски
Вспомогательный транспорт (UTV/пикап)	Обслуживание и доставка	3	Сменный	Общий парк

Проходка вертикальных выработок.

Распределение горно-шахтного оборудования по участкам и годам горно-капитальных и горно-подготовительных работ (ГКР/ГПР) принято с учётом этапности освоения месторождения, изменения объёмов работ во времени и

необходимости рационального использования машинного парка. На участке горизонтальных выработок работы выполняются двумя бригадами на протяжении первых трёх лет реализации проекта.

В каждый из указанных периодов задействуются 2 погрузочно-доставочные машины (ПДМ), 2 подземных автосамосвала (ПАС) и 2 буровые кареты, что обеспечивает стабильные темпы проходки и выполнение плановых объёмов подготовительных выработок. Начиная с третьего года и далее, при сохранении устойчивого фронта работ, состав оборудования оптимизируется за счёт исключения буровых карет, при этом в эксплуатации остаются 2 ПДМ и 2 ПАС, обеспечивающие поддерживающие и эксплуатационные работы.

На участке вертикальных выработок, выполняемых двумя специализированными бригадами, в течение первого–третьего годов применяется по 2 буровые кареты и 2 ПДМ, что соответствует максимальным объёмам работ по проведению стволов, восстающих и рудоспусков.

С четвёртого года эксплуатации объёмы вертикальных работ снижаются, в связи с чем количество задействованного оборудования сокращается до 1 буровой кареты и 1 ПДМ, что обеспечивает выполнение остаточных и поддерживающих операций без избыточного привлечения техники. Для ведения очистной добычи с проектной производительностью 750 тыс. т руды в год на всех этапах реализации проекта принят постоянный состав оборудования, включающий 3 ПДМ и 4–5 подземных автосамосвалов (ПАС).

Данный парк относится к основному производственному фонду и обеспечивает устойчивую работу добычных участков независимо от стадии развития горных работ. В целях обеспечения надёжности технологического процесса, проведения плановых ремонтов и технического обслуживания предусмотрен резерв оборудования.

В течение первого и второго годов в резерве находятся 1 ПДМ и 1 ПАС, а начиная с третьего года и далее — 1 ПДМ, используемая для подмены выбывающей техники и выполнения ремонтных операций. Принятое распределение техники по участкам и годам ГКР/ГПР обеспечивает поэтапное освоение месторождения, соответствие машинного парка фактическим объёмам работ, снижение эксплуатационных затрат и выполнение требований промышленной безопасности.

Участок, вид работ

Таблица 58.

Участок / Вид работ	Год 1	Год 2	Год 3	Год 4+	Примечание
1	2	3	4	5	6
Горизонтальные выработки (2 бригады)	2 ПДМ, 2 UDT, 2 бур.кареты	2 ПДМ, 2 UDT, 2 бур.кареты	2 ПДМ, 2 UDT, 2 бур.кареты	2 ПДМ, 2 UDT	Стабильная проходка
Вертикальные выработки (2 бригады)	2 бур.кареты, 2 ПДМ	2 бур.кареты, 2 ПДМ	2 бур.кареты, 2 ПДМ	1 бур.каре-та, 1 ПДМ	Снижение объёмов

Добыча (750 тыс. т/год)	3 ПДМ, 4–5 UDT	3 ПДМ, 4–5 UDT	3 ПДМ, 4–5 UDT	3 ПДМ, 4–5 UDT	Основной производственный фонд
Резерв и ТО	1 ПДМ, 1 UDT	1 ПДМ, 1 UDT	1 ПДМ	1 ПДМ	Ремонт/резерв

3.13.7. Крепление горных выработок

Выбор типа и параметров крепления горных выработок месторождения «Ново-Березовское» производится дифференцированно в зависимости от инженерно-геологических и горнотехнических условий, глубины расположения выработок, степени трещиноватости и тектонической нарушенности массива, устойчивости пород, размеров и срока службы выработок.

Согласно материалам инженерно-геологической изученности, породы скального комплекса занимают около 99 % изученного объёма месторождения. Около 90 % массива представлено устойчивыми и среднеустойчивыми породами, около 10 % — неустойчивыми, интенсивно трещиноватыми, рассланцованными и тектонически нарушенными породами.

Средний коэффициент крепости пород по шкале М.М. Протодяконова составляет 11,4, руд и пород рудной зоны — 8,2, пород лежачего бока — 6,8. Указанные характеристики являются обобщёнными и подлежат уточнению по результатам лабораторных испытаний кернового материала и геомеханического обследования массива.

В связи с отсутствием в исходных материалах полного комплекса геомеханических параметров принятые в настоящем ППР типы крепи рассматриваются как предварительные проектные решения. Окончательные конструкция и параметры крепи определяются по результатам инженерно-геологического и геомеханического обследования массива с учетом прочности пород, трещиноватости, параметров систем трещин, нарушенности, обводнённости, глубины заложения, напряжённого состояния массива и фактического состояния контура выработок.

Для устойчивых и среднеустойчивых пород предусматривается применение анкерной либо анкерно-сетчатой крепи с локальным нанесением набрызг-бетона.

На участках повышенной трещиноватости и тектонических нарушений предусматривается усиленное анкерно-сетчатое крепление с набрызг-бетоном, а при недостаточной устойчивости массива — металлическая рамная либо комбинированная крепь.

Длина, диаметр, несущая способность и шаг установки анкеров, толщина набрызг-бетона, шаг металлических рам и конструкция постоянной крепи определяются расчетом устойчивости конкретной выработки и закрепляются паспортами крепления.

В процессе проходки выполняется инженерно-геологическая документация забоя и оценка фактической устойчивости пород. При выявлении условий, отличающихся от принятых проектом, паспорт крепления подлежит корректировке.

Таблица 59.

Проектное решение

Параметр	Проектное решение
Капитальные вертикальные стволы	Постоянная монолитная железобетонная/бетонная крепь, параметры по расчету
Участки устойчивых скальных пород	Монолитная бетонная крепь расчетной толщины
Зоны повышенной трещиноватости и тектонических нарушений	Усиленная крепь, анкеровка/армирование, при необходимости цементация массива
Обводненные нарушенные интервалы	Предварительная цементация и водоподавление, параметры по результатам инженерно-геологических данных

Рудные тела месторождения Ново-Березовское имеют лентообразную форму и характеризуются относительно устойчивым геологическим строением. Участки рудных тел в незначительной степени осложнены малоамплитудными тектоническими нарушениями. Основными вмещающими породами являются доломиты и доломитизированные известняки, обогащённые свинцом и цинком. В таких породах, особенно вблизи зон разломов и дайковых тел, возможно ухудшение устойчивости бортов выработок из-за трещиноватости, гидратации и минерализации пород.

С учётом геохимических и тектонических особенностей месторождения, а также формы рудных тел, проектом предусматриваются следующие виды крепления горных выработок: анкерное, набрызг-бетонное, а в зонах с пониженной устойчивостью пород — арочное и комбинированное крепление.

1. Горизонтальные выработки (штреки, квершлагги, орты)

Таблица 60.

Параметр	Решение
Тип породы	Доломит, известняк, с зонами повышенной минерализации
Крепление	Комбинированное: анкерно-сетчатое с возможностью металлического крепления в зонах нарушений
Расчетное расстояние между анкерами	1,2–1,5 м в шахматном порядке
Армирование	Сетка металлическая сварная, d=6 мм, ячейка 100×100 мм
В зонах разломов и дайковых тел	Крепление рамное — металлические рамы типа СВП-22 с заделкой бетонной смесью

2. Вертикальные выработки (стволы, горные выработки)

Таблица 61

Параметр	Решение
Стволы сечением до 7 м ²	Обсадка железобетонными тубингами или монолитными кольцами
При проходке через зоны интенсивной доломитизации и минерализации	Обязательная предварительная цементация стенок скважины

3. Камерные и очистные выработки

Таблица 62.

Параметр	Решение
Породы устойчивые (вне зон нарушений)	Временное крепление (анкера, сетка), с контролем состояния кровли
В нестабильных участках (флексур, зоны разломов)	Постоянная крепь – арочная из металлических рам с бетонной подливкой
Дополнительные меры	Инъекционное укрепление кровли и бортов с использованием цементных или полимерных растворов

Расход материалов на крепление горных выработок

Таблица 63.

№	Наименование материала	Ед. изм.	Количество	Назначение
1	Бетон для постоянной крепи стволов	м ³	по расчету	Постоянная крепь капитальных стволов
2	Арматурная сталь	т	по расчету	Армирование бетонной крепи
3	Анкеры	шт.	по расчету	Крепление горизонтальных и камерных выработок
4	Металлическая сварная сетка	м ²	по расчету	Анкерно-сетчатое крепление
5	Набрызг-бетон	м ³	по расчету	Закрепление кровли и бортов
6	Металлическая рамная крепь	компл./т	по расчету	Зоны неустойчивых и нарушенных пород
7	Цементные/инъекционные составы	т/м ³	по расчету	Укрепление трещиноватого массива
8	Материалы для водоизоляции и цементации	компл.	по проекту	Нарушенные и обводненные зоны

3.13.8 Энергоснабжение

Электроснабжение.

Основные потребители электроэнергии:

- Подземный рудник с объектами подсобно-вспомогательных хозяйств промплощадки
- Объекты внешнего водоснабжения
- Котельная

Электроснабжение проектируемого рудника предполагается осуществить от расположенного в 1,2-ти км от месторождения рудника Ново-Березовское. В районе промплощадки планируется установка трёх трансформаторов по 25 МВА каждый на напряжение 110/6-10 кВ.

В соответствии с характеристиками выбранного оборудования принимаются следующие напряжения:

- По подземному руднику и промплощадке – 6-10 кВ
- Для силовых приёмников низкого напряжения – 0,4 кВ
- Для освещения – 0,2 кВ

Электроснабжение подземных потребителей предполагается осуществлять от ГПП при помощи кабелей, прокладываемых по Скипо-клетьевому стволу, до центральной подземной подстанции. Часть электроэнергии, поступающей с YBZ серийная (подземная защита) 6/0,4 кВ, распределяется между подземными распределительными пунктами (РПП) высокого напряжения и стационарными участковыми подстанциями, другая часть электроэнергии используется для питания электроустановок, расположенных в околоствольных дворах.

На ЦПП предусматривается установка 2-х трансформаторов на 100 кВ напряжением 6/0,4 кВ с изолированной нейтралью. Для участковых подстанций - передвижные трансформаторные подстанции YBZ серийная (подземная защита) 6/0,4 кВ. Результаты расчётов сведены в таблицу 46.

Годовой расход электроэнергии

Таблица 64.

№ п/ п	Наименование потребителя	Принятая производительность рудника 750,0 тыс.т руды/год			
		Установленна я мощность, кВт	мощность, кВт Коэффициен т спроса	Расчётная мощность , кВт	Годовой расход электроэнергии , тыс. кВт·ч
1	2	3	4	5	6
1	Подземный рудник	8 800	0,70	6 160,0	27 055
2	Административно -бытовой комплекс	392	0,60	235,2	517
3	Компрессорная станция	4 150	0,70	2 905,0	12 759
4	Склад взрывчатых материалов	105	0,40	42,0	108
5	Ремонтная мастерская	650	0,55	357,5	1 047

6	Хозяйственно-противопожарная насосная станция	155	0,60	93,0	409
7	Центральная канализационная насосная станция	220	0,65	143,0	628
8	Установка очистки шахтных вод	122	0,70	85,4	375
9	Водозаборные сооружения	960	0,65	624,0	2 740
10	Насосная станция перекачки шахтных вод	150	0,75	112,5	658
11	Железнодорожное хозяйство	600	0,50	300,0	1 757
	Итого	16304	—	11057,6	48052

3.13.9. Водоснабжение и канализация

Водоснабжение.

С целью обеспечения производственного процесса водой, предусмотрено строительство двух систем водопроводов: хозяйственно-противопожарной и производственное свежей воды.

Источником хозяйственно-производственного водоснабжения являются два родника, расположенных на территории месторождения. Вода подаётся с помощью насосов хозяйственно-противопожарной насосной станции по двум ниткам водовода в резервуары запаса воды и оттуда потребителям.

В качестве источника производственного водоснабжения предусматривается использование шахтных вод, прошедших стадию очистки.

На основании вышеизложенного принимается следующий состав сооружений и коммуникаций водопровода:

1. Хозяйственно-противопожарная система:
 - Узел водозаборных сооружений с насосными станциями и зоной санитарной охраны на родниках;
 - Резервуары запаса воды;
 - Хлораторная;
 - Хозяйственно-противопожарная насосная станция
 - Зона санитарной охраны на площадке главных стволов
 - Водоводы от комплекса водопроводных сооружений до площадки ВМ и подземных горных работ
2. Производственный водопровод свежей воды
3. Водоводы производственной воды
4. Насосная станция производственного водовода

Из доступных **55,62 м³/ч** шахтного водопотоку, **25 м³/ч** можно стабильно использовать для технических целей, а оставшиеся **30,62 м³/ч** откачивать.

Необходимое количество воды на хозяйственные и производственные нужды приведено в метрах кубических/день в таблице 65.

Расчет потребности в хозяйственно - питьевой и технической воде
таблице 65.

№ п/ п	Наименование потребителей	Кол-во дней в работе	Хозпитьевой водопровод м³ в месяц	Хозпитьево й водопровод м³ в год	Производственн ый водопровод м³ в месяц	Производственн ый водопровод м³ в год
			Производит. 750.тыс. т	Производит. 750.тыс. т	Производит.750 тыс. т	Производит.750. тыс. т
1	2	3	4	5	6	7
1	Подземные горные работы	365			177	
2	Компрессор ная станция	365	1		106	1272
3	Котельная	365	101	1212	64	768
4	АБК	365	96	1152		
5	Установка очистки шахтных вод	365	30	365	65	780
6	Установка хлорировани я воды	365	5	5		
7	Вспомогател ьные цеха, неучтённые нужды (10%)		44,6	535,2	23,1	277,2
8	с учетом противопожа рных нужд		8,17	98,04		
9	На наружное пожаротуше ние		5,41	65		
10	Для пылеподавле ния на внутриплоща дочных автодорогах		4,58	55		
	ИТОГО		295,76	3549,12	435,10	5221,20

Техническая операция

таблице 66

№	Техническая операция	Потребность, м³/ч	Потребность, м³/сутки	Потребность, м³/мес (30 дн.)	Потребность, м³/год (365 дн.)
1	2	3	4	5	6
1	Пылеподавление в забоях	7.5	180.0	5400.0	65700.0
2	Промывка выработок и оборудования	3.0	72.0	2160.0	26280.0
3	Противопожарный резерв (подпитка)	4.2	100.8	3024.0	36792.0
4	Приготовление буровых растворов	0.4	9.6	288.0	3504.0
5	Охлаждение оборудования	2.0	48.0	1440.0	17520.0
6	ИТОГО БЕЗ РЕЗЕРВА	17.1	410.4	12312.0	149796.0
7	+30% резерв	5.1	123.1	3693.6	44938.8
	ОБЩАЯ ПОТРЕБНОСТЬ	22.2	533.5	16000.0	195000.0

Канализация.

Канализационная сеть рудника охватывает все производственные и бытовые объекты.

Бытовые сточные воды самотёком транспортируются в объединённую канализационную насосную и по напорному коллектору на очистную установку.

Шахтные воды проходят механохимическую очистку.

После очистки все воды поступают в резервуар запаса воды и используются в качестве производственной воды.

Глубина залегания сети, с учётом промерзания грунтов – 2 м.

Затраты на сооружение объектов водоснабжения и канализации учтены в геолого-экономической части данной работы.

3.13.10. Качество подземных вод

По минерализации трещинно-карстовые воды пресные и слабосолоноватые с минерализацией, соответственно, до 1,0 г/дм³ и 1,0-3,0 г/дм³. По химическому составу они гидрокарбонатные кальциево-натриевые. Величина общей жесткости колеблется в пределах от 2,2 до 6,0 мг-экв/дм³ (реже до 7,0 мг-экв/дм³), т.е. воды являются мягкими и умеренно жесткими.

В целом подземные воды месторождения обладают нейтральной реакцией (рН составляет 6,9-8,5) и не обладают общекислотной агрессивностью. Они обладают сульфатной агрессией при применении обычных цементов, т.к. содержание иона SO₄ достигает 1500 мг/дм³. Содержание иона HCO₃ выше минимального (0,4-1,5 мг-экв) и колеблется от 2,0 до 6,0 мг-экв, поэтому подземные воды не обладают агрессивностью выщелачивания.

По водозабору р.Тюлюков, расположенному вблизи описываемого месторождения за время его эксплуатации высокое качество подземных вод не

изменилось, поскольку используется только незначительная часть ежегодно возобновляемых запасов подземных вод. Микрокомпонентный состав и органолептические свойства подземных вод водозабора р.Тюлюков соответствуют требованиям.

3.14. Связь и сигнализация

В настоящей работе предусмотрено применять административно-производственную телефонную связь, диспетчерскую телефонную связь, горноспасательную телефонную связь, аварийную сигнализацию.

Административно-производственная связь предусматривается для связи между объектами промплощадки. Эта связь будет обеспечиваться строительством телефонной станции типа АТС-К-100/2000 в здании АБК, диспетчерской установкой «Псков-1». Горноспасательная телефонная связь будет выполняться посредством станции АТСК 50/200 в штабе ЧС. Оповещение рабочих об аварии предусматривается с помощью аппаратуры ААС-2. Шахтно-стволовая сигнализация осуществляется при помощи аппаратуры АШС-1. Ориентировочно протяженность линий внутренней связи принята 30,0 км.

Внешняя связь будет осуществляться путем строительства линий связи по техническим условиям АО «Казахтелеком», либо с использованием сотовой связи.

3.14.1. Системы наблюдения, аварийного оповещения, позиционирования и поиска персонала

Перечень оборудования системы наблюдения, оповещения, позиционирования и связи.

Для обеспечения контроля местонахождения персонала и самоходной техники в подземных горных выработках предусматривается автоматизированная система позиционирования, аварийного оповещения и поиска персонала, интегрированная с диспетчерской системой рудника.

Текущее позиционирование работников предусматривается выполнять посредством индивидуальных активных радиометок, закрепляемых за каждым работником на период нахождения в шахте. Индивидуальная радиометка может конструктивно размещаться в составе головного светильника, индивидуального терминала либо носимого идентификатора.

В качестве основной технологии оперативного позиционирования принимается система на базе UWB/RFID или аналогичной промышленной радиотехнологии, предназначенной для эксплуатации в подземных горных выработках.

Элемент системы

Таблица 67.

Элемент системы	Назначение
Индивидуальная активная радиометка работника	Уникальная идентификация и определение местоположения

Элемент системы	Назначение
Радиометка на самоходной технике	Определение положения ПДМ, автосамосвалов и другой техники
Стационарные считыватели/базовые станции	Прием сигналов от индивидуальных меток
Антенны/позиционирующие узлы	Определение зоны нахождения или координат метки
Подземная сеть передачи данных	Передача информации на диспетчерский пункт
Сервер позиционирования	Обработка и хранение информации
Автоматизированное рабочее место диспетчера	Отображение людей и техники на плане горных выработок
Резервное электропитание	Сохранение работоспособности при исчезновении основного питания
Переносной поисковый локатор	Поиск работника при аварии и под завалом

Размещение оборудования

Стационарные считыватели и базовые станции предусматриваются:

- на входах и выходах из стволов;
- в околоствольных дворах;
- на сопряжениях и пересечениях выработок;
- на транспортных горизонтах;
- в квершлагах и основных штреках;
- у очистных блоков;
- у проходческих забоев;
- в районе рудоспусков и перегрузочных пунктов;
- у насосных и электротехнических камер;
- на маршрутах эвакуации;
- в местах перехода с одного горизонта на другой.

Принцип работы системы позиционирования

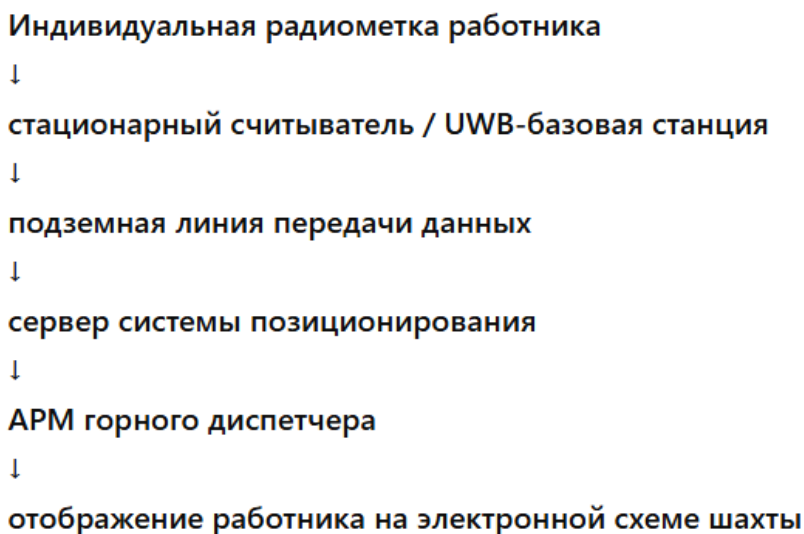
Каждому работнику перед спуском в шахту присваивается индивидуальная активная радиометка с уникальным идентификационным номером.

При перемещении человека по шахте радиометка автоматически взаимодействует с ближайшими стационарными позиционирующими узлами. Полученная информация по подземной сети связи передается на сервер диспетчеризации.

На рабочем месте горного диспетчера в электронном плане горных выработок отображаются:

- фамилия/идентификационный номер работника;
- текущая зона нахождения;
- горизонт;
- участок;
- время последнего обнаружения;
- направление перемещения;

- наличие или отсутствие связи с меткой.



Для обеспечения поиска персонала при аварийных ситуациях индивидуальный носимый модуль предусматривается с автономным аварийным маяком. Поиск работников, находящихся под завалом или в зоне разрушенной инфраструктуры связи, предусматривается с применением переносных поисковых локаторов профессиональной аварийно-спасательной службы.

Аварийно-поисковая подсистема должна обеспечивать обнаружение индивидуального маяка через слой обрушенной горной массы и определение положения работника с погрешностью не более 2 м в соответствии с требованиями пункта 54 Правил.

Для аварийно-поискового канала предусматривается применение низкочастотной электромагнитной либо иной сертифицированной технологии, обеспечивающей прохождение поискового сигнала через горную массу и совместимость индивидуальных маяков с переносным поисковым оборудованием.

Аварийное оповещение

Индивидуальный терминал работника должен также обеспечивать прием аварийного сообщения.

Передача от диспетчера:

Диспетчер → сервер оповещения → подземная сеть → базовые станции → индивидуальная радиометка/терминал → звуковой + световой + вибрационный сигнал.

Можно предусмотреть подтверждение приема сигнала работником.

Правила требуют возможности передачи каждому находящемуся в шахте работнику кодового, текстового либо речевого аварийного сообщения независимо от его местоположения.

Резервирование системы

Питание стационарных элементов системы предусматривается от основной сети рудника с резервированием от источников бесперебойного питания. Серверное оборудование и автоматизированное рабочее место диспетчера также оборудуются резервным электропитанием.

Индивидуальные радиометки имеют автономные источники питания, обеспечивающие работу в течение всей рабочей смены с необходимым резервом времени.

Линии связи и размещение оборудования предусматриваются таким образом, чтобы единичное повреждение участка коммуникационной сети не приводило к полной потере функций позиционирования и аварийного оповещения.

Резервирование системы

Таблица 68

Наименование	Количество	Примечание
Индивидуальные радиометки персонала	по максимальной численности + резерв	На каждого работника
Радиометки самоходной техники	по количеству техники	ПДМ, ТН320 и др.
UWB/RFID базовые станции	по расчету покрытия	По сети горных выработок
Считыватели на контрольных точках	по проекту	Стволы, горизонты, сопряжения
Сервер позиционирования	1 компл.	Основной сервер
Резервный сервер	1 компл.	Резервирование
АРМ горного диспетчера	2 компл.	Основное + резервное
Источники бесперебойного питания	по числу узлов	Резерв питания
Переносной поисковый локатор	не менее 2 компл. *	Для аварийного поиска
Аварийный поисковый маяк	в составе индивидуальной метки	Поиск под завалом

Все работники, спускающиеся в подземные горные выработки, обеспечиваются индивидуальными идентификаторами системы позиционирования. Стационарные приемно-считывающие устройства размещаются на входах и выходах из шахты, в околоствольных дворах, на эксплуатационных горизонтах, транспортных и вентиляционных выработках, в местах разветвления маршрутов, в районах очистных и подготовительных работ и иных местах, необходимых для обеспечения непрерывного контроля местонахождения персонала.

Диспетчерский пункт рудника оборудуется автоматизированным рабочим местом системы позиционирования и аварийного оповещения с отображением местонахождения работников в подземных горных выработках.

Для связи с профессиональной аварийно-спасательной службой в области промышленной безопасности, обслуживающей объект, предусматривается

прямая телефонная связь и независимый дублирующий канал связи. Основной и резервный каналы связи должны обеспечивать круглосуточную возможность вызова ПАСС ОПБ.

Системы связи, наблюдения, позиционирования и аварийного оповещения обеспечиваются резервным электропитанием и должны сохранять работоспособность при аварийном отключении основного электроснабжения в течение времени, необходимого для оповещения, эвакуации и проведения первоначальных аварийно-спасательных мероприятий.

3.15. Генеральный план

Исходя из принятых решений по добыче и переработке руды, энерго- и водоснабжения, а также с учётом санитарных норм и правил безопасности, сооружения и объекты рудника принимаются в следующем составе:

Основные объекты рудника сконцентрированы в 300-400 м от контура запасов, в районе ствола шх. Скипо-клетьевая.

На период строительства и начального этапа эксплуатации рудника предусматривается использование временного базисного склада взрывчатых материалов, расположенного в 4 км восточнее основной промышленной площадки. В дальнейшем, по мере развития подземных горных работ, предусматривается устройство подземного склада взрывчатых материалов на горизонте 0 м с последующим переводом операций по хранению и выдаче ВМ в подземные условия. Котельная электрическая

Территория проектируемых площадок благоустраивается автопроездами, а свободные от застройки и проездов территории озеленяются устройством газонов, посадкой деревьев и кустарников.

Инженерные сети располагаются вдоль подъездных и внутриплощадочных. Отвод атмосферных осадков с территории площадок решается по спланированной поверхности и сетью открытых водостоков с дальнейшим выпуском в пониженные места рельефа, за пределами площадок. Загрязнённые стоки выпускаются только после соответствующей очистки.

Ремонтный пункт для технического обслуживания и текущего ремонта горных машин предусматривается к размещению в подземных условиях рудника Ново-Березовского месторождения на горизонте 5. Размещение ремпункта на данном горизонте обеспечивает сокращение простоев горного оборудования, повышение оперативности проведения ремонтных работ и снижение затрат, связанных с транспортированием машин на поверхность.

Ремонтный пункт оснащается необходимым технологическим оборудованием, инструментом и средствами механизации для выполнения регламентных и аварийно-восстановительных работ и организуется в соответствии с требованиями промышленной безопасности, охраны труда и пожарной безопасности

Склад песка (поверхностный)

Склад песка предназначен для хранения инертных материалов, используемых при строительных, ремонтных и технологических работах на промышленной площадке месторождения.

- Высота штабеля: 3,0–4,0 м
- Площадь складской площадки: 400–600 м²
- Ориентировочные габариты площадки: 20 × 25 м (500 м²)
- Расчетный объем хранения:
при высоте 3,5 м и площади 500 м² → ≈ 1 750 м³

Техническая характеристика:

- Тип склада — открытая спланированная площадка.
- Покрытие — уплотнённое щебёночное/грунтовое основание с планировкой для отвода поверхностных вод.
- Способ складирования — навалом в карты хранения.
- Вместимость — определяется потребностью строительства и эксплуатации (оперативный запас).
- Подъезд — автотранспорт, фронтальный погрузчик.
- Механизация — погрузка/разгрузка фронтальным погрузчиком.
- Мероприятия по экологии — предотвращение размыва, организация водоотвода, исключение пыления (при необходимости увлажнение).
- Ограждение по периметру, информационные знаки.
- Склад ГСМ (поверхностный)

2 резервуара × 200 м³ = 400 м³ общей вместимости склада ГСМ.

1 топливо раздаточная колонка на 1–2 поста для дизельного топлива. 100 л/мин
ТРК — 1 шт.; производительность — 100 л/мин; резервуары — 2 × 200 м³;
общий объем хранения — 400 м³.

Склад ГСМ предназначен для приёма, хранения и выдачи горюче-смазочных материалов для автотракторной и горной техники.

Техническая характеристика:

- Тип — площадка с резервуарным парком (надземные/горизонтальные ёмкости).
- Размещение — на обособленной площадке с соблюдением противопожарных разрывов.
- Основание — железобетонное с бортовым обвалованием (поддон) для локализации проливов.
- Оснащение:
 - резервуары для ДТ, масел;
 - насосное оборудование;
 - узел слива автоцистерн;
 - топливораздаточная колонка.
- Наличие молниезащиты и заземления.
- Противопожарные средства — огнетушители, песок, щиты ППБ.
- Система сбора проливов и ливневых стоков.
- Ограждение, предупреждающие знаки.
- Режим эксплуатации — круглогодичный.
- Отвал пустых пород (поверхностный)

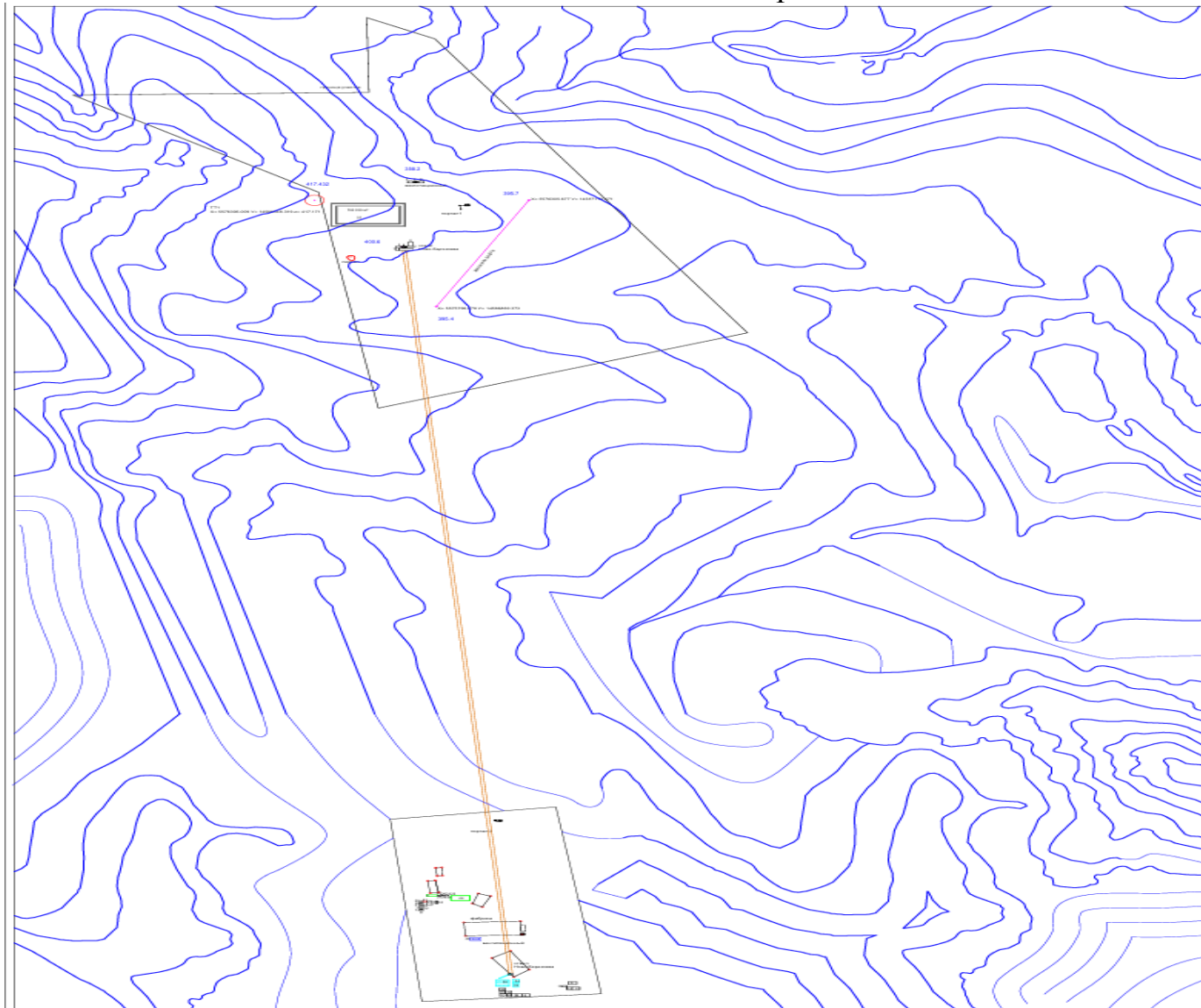
Отвал пустых пород предназначен для складирования вскрышных и вмещающих пород, выдаваемых из подземных горных выработок.

Техническая характеристика:

- Тип — поверхностный породный отвал.
- Формирование — послойное отсыпание автосамосвалами с планировкой бульдозером.
- Угол откоса — до 30-35°.
- Высота отвала -20 м по 10м в два яруса.
- Площадь — 51600 м² (≈ 5,16 га)
- Для размещения горной массы в объёме 928 000 м³ предусматривается поверхностный отвал.
- Основание — естественный рельеф с предварительной планировкой.
- Организация водоотвода по периметру отвала.
- Подъездные автодороги для технологического транспорта.
- Мероприятия по безопасности:
 - контроль устойчивости откосов;
 - запрет доступа посторонних лиц;
 - сигнальные знаки.
- Мероприятия по экологии:
 - предотвращение размыва;
 - последующая техническая и биологическая рекультивация.

Генеральный план

Рисунок 18.



№	наименование
1	коопер и наливное здание
2	здание подземных машин
3	здание ГБУ
4	калориферная установка ствола
5	площадка открытого склада с краевой
6	сливной пункт и канализационная
7	станция
8	компрессорная станция с градирней
9	АБК
10	ремонтная мастерская
11	склад материалов и оборудования
12	открытая площадка с коловым краном
13	деревособрабатывающий цех
14	Временное хранилище ВВ на 240 т. на
15	период строительства подземного
16	склада ВВ
17	Временное хранилище С14 на 21 т.
18	вспомогательные сооружения
19	противопожарные резервуары с
20	насосными станциями
21	политов для испытания и уничтожения
22	ВВ
23	производственный корпус
24	склад песка
25	Склад ГСМ
26	стоянка хозяйственных автомобилей с
27	мочной
28	очистные сооружения
29	пункт технического осмотра вагонов
30	железнодорожный путь
31	котельная
32	приёмное устройство угля
33	склад угля
34	подстанция 110/6-10 кв
35	центральный распределительный пункт
36	6 кв
37	насосная станция хозяйственно-
38	противопожарной воды
39	станция очистки шахтных вод с
40	насосной станцией
41	водозабор
42	резервуар хозяйственной воды 1000 м3
43	резервуар технической воды 1000 м3
44	объединенная канализационная
45	насосная станция
46	станция биологической очистки
47	шахтных и сточных вод
48	отвал пустых пород
49	Рудный склад
50	пруд-накопитель сточных бытовых вод
51	намазонакопитель
52	склад ГСМ
53	место складирования твердых отходов
54	очистные сооружения
55	вахтовый городок
56	водопровод хозяйственных вод

Генеральный план			
Масштаб	1:1000	Дата	2010 г.
Исполнитель	И.И.И.	Проверен	И.И.И.
Согласован	И.И.И.	Подпись	И.И.И.

№	Наименование генерального плана Наименование
1	копёр и надшахтное здание
2	здание подъемных машин
3	здание ГВУ
4	калориферная установка ствола
5	площадка открытого склада с крановой эстакадой
6	сливной пункт и канализационная станция
7	компрессорная станция с градирней
8	АБК
9	ремонтная мастерская
10	склад материалов и оборудования
11	открытая площадка с козловым краном
12	Временное хранилище ВВ на 240 т
13	хранилище СИ на 21 т
14	вспомогательные сооружения
15	противопожарные резервуары с насосными станциями
16	производственный корпус
17	склад песка
18	склад ГСМ
19	стоянка хозяйственных автомобилей с моечной
20	очистные сооружения
21	пункт технического осмотра вагонов
22	железнодорожный путь
23	Котельная электрическая
24	подстанция 110/6–10 кВ
25	центральный распределительный пункт 6 кВ
26	насосная станция хозяйственно-противопожарной воды
27	станция очистки шахтных вод с насосной станцией
28	водозаборы
29	резервуар хозпитьевой воды 1000 м³
30	резервуар технической воды 1000 м³
31	объединённая канализационная насосная станция
32	станция биологической очистки шахтных и сточных вод

№	Наименование
33	отвал пустых пород
34	хвостохранилище
35	пруд-накопитель сточных бытовых вод
36	очистные сооружения
37	вахтовый городок
38	водопровод хозяйственных вод
39	Мульда сдвижения

3.16. Технико-экономическое обоснование

Настоящий раздел содержит технико-экономическое обоснование разработки месторождения Ново-березовское. В разделе приведены основные производственные и экономические показатели, включая сведения о запасах, объёмах добычи, капитальных и эксплуатационных затратах, налоговой нагрузке, а также рассчитаны ключевые финансовые показатели эффективности проекта. Целью расчётов является определение экономической целесообразности реализации проекта и подтверждение его высокой инвестиционной привлекательности.

Входные данные

- Балансовые и забалансовые запасы руды: 4 685 900 тыс. т.
- Календарный план добычи руды: 13 лет (год 1 – 300 тыс. т, 2-ой год по 500 тыс. т, остальные 6 лет 3895 тыс. т).
- Содержание свинцово-цинковых руды по годам приведено в таблице расчёта.
- Цена реализации свинцово-цинковых руд: 40 000 000 тенге/кг (допущение для расчёта).
- Годовой расход дизельного топлива: 493,1 т/год.
- Годовой расход бензина: 0,4 т/год.
- Начальная цена дизтоплива: 370 000 тенге/т (эквивалент 315 тенге/л).
- Начальная цена бензина: 268 000 тенге/т (эквивалент 228 тенге/л).
- Темп роста цен на топливо: 3 % в год.
- Прочие эксплуатационные затраты (ОРЕХ прочие): 10 000 тенге/т руды.
- Капитальные затраты (CAPEX): 15 311 907 000тенге.
- Срок амортизации CAPEX: 8 лет, линейным методом (по 20 415 876 000 тенге).
- Дисконтная ставка: 10 % годовых.

3.16.1.

Штат сотрудников ТОО «Dengbo Success Minerals Ltd»

Орех

Таблица 70.

п/п	Должность	количество	оклад на 1 работника	Итого за месяц	месяцы в году	за год
1	2	3	4	5	6	7
1	Директор рудника	1	3 000 000	3 000 000		
2	Гл. инженер рудника	1	2 800 000	2 800 000		
3	Начальник шахты	1	2 500 000	2 500 000		
4	Зам начальника шахты	1	2 500 000	2 500 000		
5	Главный геолог	1	1 500 000	1 500 000		
6	Старший геолог	1	1 200 000	1 200 000		
7	Участковый геолог добычи	4	800 000	3 200 000		
8	Участковый геолог ГКР	2	800 000	1 600 000		
9	Участковый геолог ГПР	2	800 000	1 600 000		
10	Горнорабочие на геологических работах	4	600 000	2 400 000		
11	Гидрогеолог	1	700 000	700 000		
12	Главный маркшейдер	1	1 500 000	1 500 000		
13	Участковый маркшейдер	4	800 000	3 200 000		
14	Горнорабочие на маркшейдерских работах	4	600 000	2 400 000		
15	Гл.геотехник	1	1500 000	1500 000		
16	Зам.гл геотехник	1	1200 000	1200 000		

17	Геотехник	2	600 000	1 200 000		
18	Начальник участка (добычной, проходка, подъем, дизельный)	4	2 000 000	8 000 000		
19	Зам начальника	4	1 800 000	7 200 000		
20	Начальник взрывного участка	2	2 000 000	4 000 000		
21	Зам начальника взрывного участка	2	1 800 000	3 600 000		
22	Начальник крепления	1	1 200 000	1 200 000		
23	зам. начальника участка крепления	1	1 100 000	1 100 000		
24	Работники участка крепления (2 звена по 3 человек)	24	600 000	14 400 000		
25	Начальник ПВС	2	2 000 000	4 000 000		
26	Зам начальника ПВС	2	1 800 000	3 600 000		
27	гл. механик	1	2 000 000	2 000 000		
28	зам. гл. механик	1	1 800 000	1 800 000		
29	механик горного оборудования (стационарного и самоходного оборудование)	4	800 000	3 200 000		
30	Слесаря по ремонту стационарного оборудования	16	800 000	12 800 000		
31	Слесаря по ремонту ГШО	16	800 000	12 800 000		
32	Сменный мастер (на смене добычной 2, проходка 2, подъем 1, водоотлив 1, взрывной 2)	32	800 000	25 600 000		

33	Бурильщики ГКР и пом. бур	8	800 000	6 400 000		
34	Бурильщики ГПР и пом. бур	8	800 000	6 400 000		
35	Ручники участок добыча (5 забоев в смену на 1 бригаду, 8 бригад по двое)	64	800 000	51 200 000		
36	Взрывной участок (рабочие)	56	800 000	44 800 000		
37	Гл. энергетик	1	2 000 000	2 000 000		
38	зам гл.энергетика	1	1 800 000	1 800 000		
39	Электрики	36	800 000	28 800 000		
40	Начальник водоотлива	1	1 200 000	1 200 000		
41	зам.нач. водоотлива	1	1 000 000	1 000 000		
42	Машинисты насосных установок	8	600 000	4 800 000		
43	Начальник подъема	1	1 200 000	2 400 000		
44	зам.нач. подъема	1	1 000 000	1 000 000		
45	Инженер по ТБ	2	1 000 000	2 000 000		
46	Водитель на поливочной машине	4	600 000	2 400 000		
47	Водитель (ПДМ 8 шт.)	32	800 000	25 600 000		
48	Дорожный участок	12	600 000	7 200 000		
49	Водитель (подземного автосамосвала 20тн. 8 шт)	32	800 000	25 600 000		
50	Водитель заправщик	2	600 000	1 200 000		
51	Машинист погрузчика	8	600 000	4 800 000		
52	Водители на автосамосвалы (отгрузка руды на ЖД тупик)	27	800 000	21 600 000		
53	Начальник ПТО	1	600 000	600 000		

54	зам. начальника ПТО	1	600 000	600 000		
55	Работники ламповой	8	500 000	4 000 000		
56	Диспетчер	4	700 000	2 800 000		
57	Кочегар, дворник	4	600 000	2 400 000		
58	Начальник здравпункта	1	500 000	500 000		
59	Фельдшер	2	400 000	800 000		
60	Рабочие на рудразбор	6	600 000	3 600 000		
61	Начальник ОТК	1	700 000	700 000		
62	зам начальника ОТК	1	600 000	600 000		
63	Дробильщики	4	600 000	2 400 000		
64	Лаборанты	4	600 000	2 400 000		
65	Рабочие на подсобных работах (разгрузка ВВ)	4	600 000	2 400 000		
66	Начальник СБ	1	800 000	800 000		
67	Зам.начальника СБ	1	700 000	700 000		
68	Охрана	4	600 000	2 400 000		
69	Зав. складом	2	700 000	1 400 000		
70	Уборщица	8	400 000	3 200 000		
71	Повара	8	500 000	4 000 000		
72	кух.рабочие	8	400 000	3 200 000		
Итого по руднику:		522	75 000 000	421 000 000	12	5 052 000 000

Расчет денежных потоков по годам

Таблица 71.

Все значения в таблице приведены в тыс. тенге (массы руды и запасов – медно-цинковых руд).

Год	руда, тонн	Cu, тонн металл	Pb, тн металл	Zn, тыс, т	Au, кг	Ag.кг	Cu			
							Стоимость за тонну в тг	Приход в тенге	Ставка НДПИ	НДПИ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	300 000	8 639	707	20 663	106	7	6 450 000	55 721 550 000	8.5	6 555 476 470.59
2	635 900	11 786	920	15 106	259	9	6 450 000	76 019 700 000	8.5	8 943 494 117.65
3	750 000	12 195	1 033	33 806	308	14	6 450 000	78 657 750 000	8.5	9 253 852 941.18
4	750 000	12 195	1 033	33 806	325	14	6 450 000	78 657 750 000	8.5	9 253 852 941.18
5	750 000	12 195	1 033	33 806	325	14	6 450 000	78 657 750 000	8.5	9 253 852 941.18
6	750 000	12 195	1 032	33 806	325	14	6 450 000	78 657 750 000	8.5	9 253 852 941.18
7	750 000	12 195	1 032	33 807	325	13	6 450 000	78 657 750 000	8.5	9 253 852 941.18
Итого	4 685 900	81 400	6 790	204 800	1 973	85		525 030 000 000		61 768 235 294

Таблица 72.

Год	руда, тонн	Cu, тонн металл	Pb, тн металл	Zn, тыс, т	Au, кг	Ag.кг	Рб			
							Стоимость за тонну в тг	Приход в тенге	Ставка НДПИ	НДПИ
1	2	3	4	5	6	7	12	13	14	15
1	300 000	8 639	707	20 663	106	7	1 010 000	714 070 000	10.4	68 660 576.92
2	635 900	11 786	920	15 106	259	9	1 010 000	929 200 000	10.4	89 346 153.85
3	750 000	12 195	1 033	33 806	308	14	1 010 000	1 043 330 000	10.4	100 320 192.31
4	750 000	12 195	1 033	33 806	325	14	1 010 000	1 043 330 000	10.4	100 320 192.31
5	750 000	12 195	1 033	33 806	325	14	1 010 000	1 043 330 000	10.4	100 320 192.31
6	750 000	12 195	1 032	33 806	325	14	1 010 000	1 042 320 000	10.4	100 223 076.92
7	750 000	12 195	1 032	33 807	325	13	1 010 000	1 042 320 000	10.4	100 223 076.92
Итого	4 685 900	81 400	6 790	204 800	1 973	85		6 857 900 000		659 413 462

Таблица 73.

Год	руда, тонн	Cu, тонн металл	Pb, тн металл	Zn, тыс, т	Au, кг	Ag.кг	Zn			
							Стоимость за тонну в тг	Приход в тенге	Ставка НДПИ	НДПИ
1	2	3	4	5	6	7	16	17	18	19
1	300 000	8 639	707	20 663	106	7	1 610 000	33 267 430 000	10.5	3 168 326 666.67
2	635 900	11 786	920	15 106	259	9	1 610 000	24 320 660 000	10.5	2 316 253 333.33
3	750 000	12 195	1 033	33 806	308	14	1 610 000	54 427 660 000	10.5	5 183 586 666.67
4	750 000	12 195	1 033	33 806	325	14	1 610 000	54 427 660 000	10.5	5 183 586 666.67
5	750 000	12 195	1 033	33 806	325	14	1 610 000	54 427 660 000	10.5	5 183 586 666.67
6	750 000	12 195	1 032	33 806	325	14	1 610 000	54 427 660 000	10.5	5 183 586 666.67
7	750 000	12 195	1 032	33 807	325	13	1 610 000	54 429 270 000	10.5	5 183 740 000.00
Итого	4 685 900	81 400	6 790	204 800	1 973	85		329 728 000 000		31 402 666 667

Таблица 74.

Год	руда, тонн	Cu, тонн металл	Pb, тн металл	Zn, тыс, т	Au, кг	Ag.кг	Au			
							Стоимость за кг в тг	Приход в тенге	Ставка НДПИ	НДПИ
1	2	3	4	5	6	7	20	21	22	23
1	300 000	8 639	707	20 663	106	7	77 500 000	8 215 000 000	7.5	1 095 333 333.33
2	635 900	11 786	920	15 106	259	9	77 500 000	20 072 500 000	7.5	2 676 333 333.33
3	750 000	12 195	1 033	33 806	308	14	77 500 000	23 870 000 000	7.5	3 182 666 666.67
4	750 000	12 195	1 033	33 806	325	14	77 500 000	25 187 500 000	7.5	3 358 333 333.33
5	750 000	12 195	1 033	33 806	325	14	77 500 000	25 187 500 000	7.5	3 358 333 333.33
6	750 000	12 195	1 032	33 806	325	14	77 500 000	25 187 500 000	7.5	3 358 333 333.33
7	750 000	12 195	1 032	33 807	325	13	77 500 000	25 187 500 000	7.5	3 358 333 333.33
Итого	4 685 900	81 400	6 790	204 800	1 973	85		152 907 500 000		20 387 666 667

Таблица 75.

Год	руда, тонн	Cu, тонн металл	Pb, тн металл	Zn, тыс, т	Au, кг	Ag.кг	Ag			
							Стоимость за кг в тг	Приход в тенге	Ставка НДПИ	НДПИ
1	2	3	4	5	6	7	24	25	26	27
1	300 000	8 639	707	20 663	106	7	1 550 000	10 850 000	7.5	1 446 666.67
2	635 900	11 786	920	15 106	259	9	1 550 000	13 950 000	7.5	1 860 000.00
3	750 000	12 195	1 033	33 806	308	14	1 550 000	21 700 000	7.5	2 893 333.33
4	750 000	12 195	1 033	33 806	325	14	1 550 000	21 700 000	7.5	2 893 333.33
5	750 000	12 195	1 033	33 806	325	14	1 550 000	21 700 000	7.5	2 893 333.33
6	750 000	12 195	1 032	33 806	325	14	1 550 000	21 700 000	7.5	2 893 333.33
7	750 000	12 195	1 032	33 807	325	13	1 550 000	20 150 000	7.5	2 686 666.67
Итого	4 685 900	81 400	6 790	204 800	1 973	85		131 750 000		17 566 667

Таблица 76.

Приход в тенге	НДПИ	Остаток денег после выплаты НДПИ	ФОТ (стволопроходчески й комплекс), CAPEX, тыс, тг	Экспл. затраты, тыс, тг	ЧДП, тыс, тг
28	29	30	31	32	33
97 928 900 000	10 889 243 714	87 039 656 286	48 000 000	22 932 222 936	62 168 243 892
121 356 010 000	14 027 286 938	107 328 723 062	48 000 000	32 398 399 128	109 213 711 032
158 020 440 000	17 723 319 800	140 297 120 200	12 000 000	41 961 927 970	156 810 843 194
159 337 940 000	17 898 986 467	141 438 953 533		41 953 930 697	156 765 525 317
159 337 940 000	17 898 986 467	141 438 953 533		41 953 930 697	156 765 525 317
159 336 930 000	17 898 889 351	141 438 040 649		41 953 930 697	156 765 525 317
159 336 990 000	17 898 836 018	141 438 153 982		41 953 930 697	156 765 525 317
1 014 655 150 000	114 235 548 756	900 419 601 244	108 000 000	265 108 272 822	955 254 899 386

Таблица 77.

САРЕХ, тг	добыч а, тн	ФОТ рудника, ОРЕХ, тг	Налоги от ФОТ (35%)	себестоим ость 1 тн руды	ОРЕХ прочие, тг	Амортизация , тг	Аренда (земля, оборудован ие и тд)	Непредвиденные расходы, 15% от прихода денег
34	35	36	37	38	39	40	41	42
15 311 907 000	300 000	5 005 200 000	1 751 820 000	4 947.15	8 241 164 537	1 913 988 375	12 000 000	12 765 070 024
	635 900	5 005 200 000	1 751 820 000	4 947.15	9 230 594 229	1 913 988 375	12 000 000	21 241 816 524
	750 000	5 005 200 000	1 751 820 000	4 947.15	10 220 023 920	1 913 988 375	12 000 000	29 815 915 675
	750 000	5 005 200 000	1 751 820 000	4 947.15	10 220 023 920	1 913 988 375	12 000 000	29 807 918 402
	750 000	5 005 200 000	1 751 820 000	4 947.15	10 220 023 920	1 913 988 375	12 000 000	29 807 918 402
	750 000	5 005 200 000	1 751 820 000	4 947.15	10 220 023 920	1 913 988 375	12 000 000	29 807 918 402
	750 000	5 005 200 000	1 751 820 000	4 947.15	10 220 023 920	1 913 988 375	12 000 000	29 807 918 402
	4 685 900	40 041 600 000	14 014 560 000		77 283 022 006	15 319 907 000	96 000 000	199 850 826 723

Таблица 78.

Год	руда, тонн	Сu, тонн металл	ЧДП, тыс, тг	Остат. запасов, тыс, т	Дисконт- коэфф.	Дисконт, ЧДП, тыс, тг
1	2	3	33	34	35	36
1	300 000	8 639	62 168 243 892	4 685 900	0.9	55 951 419 503
2	635 900	11 786	109 213 711 032	3 935 900	0.9	98 292 339 929
3	750 000	12 195	156 810 843 194	3 185 900	0.9	141 129 758 875
4	750 000	12 195	156 765 525 317	2 435 900	0.9	141 088 972 785
5	750 000	12 195	156 765 525 317	1 685 900	0.9	141 088 972 785
6	750 000	12 195	156 765 525 317	935 900	0.9	141 088 972 785
7	750 000	12 195	156 765 525 317	300 000	0.9	141 088 972 785
Итого	4 685 900	81 400	955 254 899 386			859 729 409 447

Итоговые показатели

Суммарный недисконтированный чистый денежный поток за 7 лет: **955 254 899 386** тыс. тенге.

Суммарный дисконтированный чистый денежный поток (NPV при ставке 10 %): **859 729 409 447** тенге.

4. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

4.1. Климат, гидрография

Гидросеть района месторождения представлена речкой Краснояркой (правый приток р. Иртыш) и её правыми притоками - Маячная, Березовка. Речка Красноярка протекает в 4 км юго-восточнее месторождения в хорошо разработанной долине, пересекая вкрест простирание геологические структуры. Здесь она на протяжении 8 км имеет среднюю ширину 7 м, среднюю глубину 0,5 м. Расход речки колеблется от 550 л/сек до 15000 л/сек после впадения в неё р. Маячной. Речка Маячная протекает северо-восточнее месторождения в направлении с северо-запада на юго-восток. Устье её расположено в 4 км СВ месторождения. Длина речки 16 км, средняя ширина 1,2 м, глубина 0,3 м. Средний расход речки колеблется от 16 л/сек в верховьях до 800 л/сек в низовьях. Питание рек родниковое и за счет атмосферных осадков.

Климат района резко континентальный. Годовая амплитуда колебаний температуры составляет от +40° до -40°. Среднемесячная температура июля +28°, января -30°. Среднее годовое количество осадков не превышает 500 мм. Максимум осадков приходится на летние месяцы. Снеговой покров ложится в начале ноября и достигает 1 м. Глубина промерзания почвы достигает 2 м. Среднегодовое давление воздуха равно 741 мм рт. ст. при колебаниях от 720 до 764 мм рт. ст.

Господствующее направление ветров юго-восточное, реже северо-западное. Зимой (в феврале-марте) нередки снежные заносы. Растительность района степная травяно-кустарниковая. Экономика района имеет, в основном, промышленный профиль; значительно развито сельское хозяйство. Местной топливной базы в районе нет. Все виды топлива доставляются из других районов страны. Электроэнергией рудник снабжается от кольцевой электросети, питающейся за счёт Усть-Каменогорской и Бухтарминской ГЭС.

Направление ветров юго-восточное, реже северо-западное. Зимой (в феврале-марте) нередки снежные заносы.

Растительность района степная травяно-кустарниковая.

4.2. Гидрогеологические условия месторождения Ново-Березовское

Гидрогеологические условия месторождения просты. Максимальный приток воды в горные выработки не превышал 55,62 м³/час.

Хозяйственное водоснабжение Ново-Березовского рудника осуществляется за счёт подземных вод аллювиальных отложений р. Красноярки. На водозаборе пробурены четыре скважины с суммарным дебитом около 50 л/мин. Забор технической воды для нужд шахт, обогатительной фабрики и других промышленных предприятий производится из водохранилища.

Качество воды соответствует требованиям, предъявляемым к техническому водоснабжению, и не оказывает коррозионного воздействия на применяемое технологическое оборудование.

Горные выработки располагаются в устойчивых породах, характеризующихся низкой трещиноватостью и слабой водопроницаемостью. Водоносные горизонты локализованы преимущественно в зоне выветривания и в участках разрывных нарушений. При проходке горизонтов отмечались единичные притоки воды, не оказывающие существенного влияния на ведение горных работ.

В пределах месторождения отсутствуют крупные напорные водоносные комплексы, способные вызвать внезапные водопрооявления или прорывы в горные выработки.

Для обеспечения безопасных условий ведения работ применяется система водоотлива, включающая шахтные насосные установки, водосборные зумпфы и отводные каналы. Насосное оборудование рассчитано на пропуск фактических и прогнозируемых притоков воды с резервом мощности не менее 30%.

Горнотехнические условия месторождения благоприятны для разработки. Толщи горных пород обладают достаточной устойчивостью, что снижает необходимость в интенсивном креплении выработок. В зонах повышенной трещиноватости и тектонических нарушений предусматривается применение усиленных крепей и регулярный мониторинг состояния горных выработок.

Проведённые исследования геомеханических свойств породы показывают, что деформационные характеристики находятся в пределах нормы, что позволяет эффективно применять как с магазинированием руды, так и поэтажно-камерную системы разработки рудных тел.

Ново-Берёзовское месторождение расположено в 3-х км от эксплуатируемого Берёзовского месторождения, гидрогеологические условия которого хорошо изучены и являются не сложными.

В 1981 г. Иртышской ГРЭ на Ново-Берёзовском месторождении произведена подземная гидрогеологическая съёмка, в процессе которой проведены маршрутные исследования по горным выработкам, отмечены места выхода воды, протяжённость водопрооявлений, их интенсивность, замерены расходы по горизонтам, отобраны пробы воды. На основе этих работ установлено, что гидрогеологические условия Ново-Берёзовского месторождения также простые.

Выполненные расчёты и сопоставление их с фактическими водопритоками Берёзовского и Ново-Берёзовского месторождений показывают, что суммарные водопритоки в горные выработки даже при понижении горных работ на уровень 1000 м не превысят 55,62 м³/час.

Изучение физико-механических свойств руд и пород месторождения проводилось сторонними организациями — институтами ВНИИцветмет и

УНИПРОМЕДЬ. Соответствующие научно-исследовательские отчёты прилагаются.

Для исследования физико-механических свойств в 1981 году отобрано 50 проб, 21 из них по глубоким скважинам и 29 по горным выработкам. Испытаниям подвергнуты все основные разновидности руд и пород месторождения.

В основном отчёте приводятся сведения по прочностным свойствам пород и руд, их абразивности, трещиноватости, объёмной массе и влажности.

В блоках выше седьмого горизонта объёмная масса определялась двумя способами. При наличии прямых определений объёмной массы по пробам средняя величина в блоке определялась по этим данным. При отсутствии прямых определений по пробам объёмная масса по ним принималась равной средней по соответствующему сорту руд.

В блоках ниже седьмого горизонта средняя величина объёмной массы в блоке вычислялась с учётом соотношения доли богатых и рядовых руд и вмещающих пород. При этом объёмная масса для различных сортов руд вычислялась по каждому рудному телу отдельно по данным гидростатического взвешивания образцов. Замеры величины целиков фактически не производились. Объёмная масса определена по одному целнику. Величина её оказалась ниже, чем по образцам на 2–3 %. Значительных неподтверждений величин объёмной массы по Ново-Берёзовскому месторождению в общем ожидать нельзя, следует однако заметить, что в условиях действующего рудника вопросу замера величин объёмной массы можно было бы уделить большее внимание.

Влажность руд месторождения незначительная, поправок на влажность не вводилось.

В целом изученность гидрогеологических и инженерно-технических условий месторождения хорошая, а выполненная в верхней части месторождения эксплуатация подтверждает правильность прогнозных оценок.

4.3. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

4.3.1. Физико-механические свойства пород и руд

В данном разделе приведено обобщённое описание физических и механических характеристик горных пород и рудных тел месторождения «Ново-Березовское». Значения даны в виде ориентировочных диапазонов и типичных характеристик для основных литологических типов (висячий борт-кварцевые диориты; руда медно-пирротиновые и медно-цинково-пирротиновые тела; дежурные породы подошвы и разломно-зоновые зоны). Для проектных расчётов эти ориентировочные значения следует уточнить лабораторными испытаниями на отобранных кернах/образцах.

Руды с повышенным содержанием сульфидов (пирротин и др.) обычно имеют более высокую плотность и локально повышенную прочность, но при окислении/выветривании становятся ломкими и снизится сцепление.

Зоны контакта между кварцевыми диоритами и рудой часто характеризуются повышенной трещиноватостью и изменённой минералогией (гидротермальные жилы, кварцевые прожилки), что снижает прочностные показатели на масштабах пласта.

4.3.2. Инженерно-геологическое районирование месторождения

При инженерно-геологическом районировании на описываемом месторождении можно выделить два комплекса пород: песчано-суглинистый комплекс (ПСК) и скальный комплекс (СК). Первый из них залегает с поверхности до глубины 20 м, в среднем составляя 15 м. Породы скального комплекса занимают 99% объема в пределах изученной части месторождения. На нем преобладают устойчивые, среднеустойчивые участки пород (90%), неустойчивые участки пород на месторождении занимают 10%. К ним относятся интенсивно трещиноватые, рассланцованные, подверженные тектоническим подвижкам породы.

4.3.3. Горнотехнические условия разработки месторождения

На месторождении выявлено 8 основных рудных тел. Протяженность их составляет свыше 2 000 м, на глубину прослежены в среднем на 750 м. Рудные тела имеют, в основном, северо-западное простирание с углами падения от 40 до 75°.

В связи с преобладанием крутопадающих основных рудных тел малой мощности и залеганием 90% запасов руд глубже 80 метров наиболее приемлемым является подземный способ разработки руд месторождения. Вскрытие его можно произвести вертикальными флангово расположенными стволами шахт. Высота этажа в 50 м принимается с учетом геологических, горнотехнических условий месторождения и опыта работы и проектирования предприятий (рудника Ново-Березовское).

5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Геоэкологические условия и особенности месторождения Ново-Березовское специально не изучались, на котором в 2002 г. «Геоинформинвест» выполнен экологический аудит. Условия месторождений полностью идентичны: месторождения сложены одним типом медно-цинковых руд и добыча будет осуществляться подземным способом.

5.1. Экологические особенности месторождения, руд и вмещающих пород

Экологических особенностей месторождения Ново-Березовское (Восточно-Казахстанская область) с учётом строения руд и вмещающих пород, а также возможного экологического влияния, характерного для полиметаллических рудных районов:

Ново-Березовское месторождения рудопроявлений полиметаллов, хромитов и окисной минерализации. Имеется также каменный уголь (Белокаменское месторождение) и строительные материалы (глины, пески, гравий, известняки, мраморы). Месторождения цветных металлов являются сырьевой базой горнорудной и металлургической промышленности района. По условиям образования среди эндогенных месторождений и рудопроявлений преобладают средне-температурные гидротермальные типа. По структурно-морфологическим особенностям месторождения разделяются на линзовидные и пластовидные типы; гидротермальные руды залежей определяются особенностями рудолокализирующих структур и составом вмещающих пород.

Размещение оруденения в пространстве определяется геосинклинальными тектоник-структурами, стратиграфо-литологическими, магматическими факторами, характером и особенностями рудоконтролирующих элементов. Тектоника играет определяющую роль в сумме этих факторов. Главные разрывные разломы, будучи заложенными в поздне-девонскую и раннюю девон-нижекаменноугольную эпоху, сыграли чрезвычайно активную роль в дальнейшей деятельности. Интрузивные проявления, тектонические движения блоков и т.д. Особое важное значение играли линейные структуры северо-западного (в первую очередь) направления и разломов субширотных направлений. Большое значение для рудолокализации имели отдельные подвижные зоны тектонических блоков; некоторые участки могли быть подняты на значительное смещение вниз, что характеризовало обычные подвижности и контрастные положения плит на протяжении всей герцинской истории. Размещение мест рождений и рудопроявлений в стратиграфическом разрезе неравномерное. Анализируя данные стратиграфического контроля, можно видеть, что оруденение проявляется на различных уровнях верхнего палеозоя. Вместе с тем, устанавливается определенная закономерность. Так, в Березовско-Белоусовском рудном поле рудные залежи располагаются в пределах шулинской и иртышской свит. Значительное количество мелких проявлений фиксируется в пихтовской свите, а также в зеленосланцевых отложениях ордовикской свиты.

Руды сложены полиметаллическими минералами: пирит, пирротин, халькопирит, сфалерит, галенит, а также барит, что типично для месторождений VMS-типа (вулканогенно-осадочный генезис) в регионе. Сложное тектоническое и минералогическое строение определяет высокую минерализацию окружающих пород, что важно при оценке миграции металлов в почвы и воды.

Основные компоненты руд — **Cu, Zn, Pb**, часто присутствуют, а также Au, Ag в меньших концентрациях.

Такие руды содержат сульфидные минералы, которые при окислении образуют кислые вещества, способные усиливать выщелачивание сопутствующих тяжёлых металлов. Это общая черта полиметаллических руд Восточного Казахстана

Хотя для самого Ново-Березовского специфических исследований мало доступно, можно ориентироваться на данные по региону и аналогичным рудным объектам, в том числе связанным с переработкой березовских руд:

В районах полиметаллических месторождений Восточного Казахстана (Рудный Алтай) заборные воды могут иметь повышенные концентрации металлов и кислую реакцию из-за воздействия рудных отходов и дренажей. Пульпы и хвосты обоганительных фабрик, в том числе с участием Ново-Березовского, накоплены в крупных хвостохранилищах. Там металлы могут выщелачиваться и мигрировать в окружающую среду.

5.2. Прогноз воздействия на окружающую среду

Основными источниками воздействия на окружающую среду будут:

- подземный рудник
- котельная, работающая на каменном угле п. Ново-Березовское;
- склад ГСМ;
- места сбора и складирования мусора;
- очистные сооружения сточных вод;
- производственные и бытовые здания рудника.

Прогноз загрязнения воздуха.

Постоянных источников загрязнения атмосферного воздуха, расположенных вблизи к месторождению населенных пунктов не выявлено.

Согласно действующим «Санитарным нормам проектирование производственных объектов № 1.012.001-94» размер санитарно-защитной зоны (ССЗ) для горнорудных предприятий подземной добычи устанавливается 500 м от границ промзоны.

На атмосферный воздух ближайших населенных пунктов работа рудника на базе данного месторождения не окажет вредного влияния.

Прогноз воздействия на поверхностные и подземные воды.

В связи с откачкой дренажных вод, будет сформирована депрессионная воронка площадью 130-150 км². При этом изменится режим подземных вод, повысится их минерализация (до 5 г/дм³ и более). Эти факторы окажут негативное влияние на подземные воды.

В пределах контура будущей депрессионной воронки находится р.Тюлюков Поверхностные воды р.Тюлюков с подземными водами гидравлически не связаны, подруслового потока не существует. Поэтому поверхностный сток оторван от зеркала подземных вод.

О влиянии отвалов пустых пород на загрязнение подземных вод можно сказать следующее. Содержания в подземных водах свинца равны 0,01-0,02 мг/дм³, цинка 0,015-0,245 мг/дм³. Следовательно, в кристаллических решетках горных пород тяжелые металлы удерживаются очень прочно. Поэтому выщелачивание тяжелых металлов из отвалов пустых пород будет крайне незначительным и на подземные воды отвалы вмещающих пород практически никакого влияния не окажут.

Прогноз воздействия на почвы. При освоении месторождения предполагается разместить на площади следующие объекты:

- отвалы пустой породы;
- хвостохранилище;
- пруд-накопитель сточных бытовых вод;
- шламонакопитель;
- склад ГСМ;
- место складирования твердых отходов;
- очистные сооружения;
- производственные здания;
- водопровод хозяйственных вод;
- автодороги, автостоянки.

Изымаемая под них площадь составит 30га, после завершения работ почва подлежит рекультивации.

5.3. Рекомендации по охране окружающей среды

При разработке описываемого месторождения для сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу подлежит выполнению комплекс мер по снижению запыленности и загазованности рудничной атмосферы:

- бурение шпуров и скважин с промывкой водой;
- применение электровзрывания шпуровых зарядов;
- орошение водой добытой руды и породы;
- использование эжекторов-туманообразователей типа ТЭТ-1М на проходческих работах.
- для уменьшения пыления дорог и отвалов следует производить их полив.

Для снижения загрязнения окружающей среды углеводородами, хранящимися на складе ГСМ, подлежит покраске покрытие резервуаров с высокой отражающей способностью; герметизация резервуаров, дыхательной и запорной арматуры; автоматизация сливо-наливочных процессов; постоянный контроль за герметичностью технологического оборудования, сальниковых устройств, фланцевых и резьбовых соединений, съемных деталей.

$2 \text{ резервуара} \times 200 \text{ м}^3 = 400 \text{ м}^3$ общей вместимости склада ГСМ.

С целью предотвращения загрязнения почв и грунтов зоны аэрации будет производиться бетонирование площадок под мусоросборники.

Кроме того, предусматриваются следующие мероприятия:

- организация и ведение мониторинга подземных вод, их охрана от истощения и загрязнения; создание наблюдательной сети для наблюдения за уровнем и химическим составом, количеством извлекаемых дренажных вод;
- периодический экологический аудит с оценкой фактического воздействия предприятия на окружающую среду с количественной оценкой ее основных параметров.
- охрана от загрязнения почв, сохранность заскладированных снятых почв и их восстановление после завершения добычных работ;

- организация санитарно-защитной зоны и соблюдение в ней режима хозяйственной деятельности;
- контроль состояния атмосферного воздуха (запыленности, загрязнения);
- рекультивация отвалов, пруда-накопителя бытовых стоков, шламонакопителя после прекращения функционирования рудника;
- учет добываемых, перерабатываемых и складированных полезных ископаемых, пустых пород и извлекаемых подземных вод.

Выводы:

1. В связи с отсутствием в рудах вредных примесей не окажут отрицательного влияния на окружающую среду шламонакопитель, отвалы вмещающих пород и пруд-накопитель.
2. Дренажные воды подлежат сбору в пруде-накопителе с последующим использованием их для технических целей горнорудного предприятия.

6. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР

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

Для повышения и качества извлечения полезных ископаемых при производстве горных работ по добыче (разведка, вскрытие, подготовка, отработка и т.д.) на месторождении Ново-Березовское предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр».

6.1. Охрана недр

Основными требованиями в области охраны недр являются:

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

Основную часть активных балансовых запасов шахты составляют наклонные, мощные и весьма мощные рудные залежи, а также крутопадающие, которые отрабатываются системой разработки подэтажного обрушения (75%).

В соответствии с «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр» при отработке запасов месторождения Ново-Березовское приняты следующие решения по охране недр:

- технологические решения позволяют вовлечь в отработку все активные запасы месторождения;
- при выполнении подготовительных работ обеспечивается проведение эксплуатационной разведки;
- принят нисходящий порядок отработки;
- очистную добычу необходимо вести в соответствии с планом

развития горных работ по отработке запасов;

- количество готовых к выемке запасов руды, нормативные потери и разубоживание руды необходимо определять ежегодным набором выемочных единиц.

Основными мероприятиями по снижению потерь и разубоживания руды являются:

- соблюдение проектных параметров отбойки и выпуска руды, обеспечивающих полноту выемки и уменьшение разубоживания руды породами;

- систематическое определение показателей потерь и разубоживания руды и устранение причин их завышения по отношению к проектным показателям.

6.1.1. Геолого-маркшейдерское и геомеханическое (геотехническое) обеспечение горных работ

В целях обеспечения полноты выемки запасов и рационального использования недр, необходима организация эффективного геолого-маркшейдерского обслуживания. Основными задачами геологической и маркшейдерской служб шахты являются:

- **своевременная** подготовка обосновывающих материалов к списанию отработанных участков. Списание запасов полезных ископаемых с учета недропользователя ведется в соответствии с «Положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета организаций», отражается в геологической и маркшейдерской документации отдельно по элементам учета и вносится в специальную книгу списания запасов организаций.

ведение в полном объеме и на качественном уровне установленной геологической и маркшейдерской документации;

- **-ведение** учета и оценка достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве очистных работ;

- **-выполнение** маркшейдерских работ для обеспечения рационального и комплексного использования полезных ископаемых, эффективного и безопасного ведения горных работ, охраны зданий и сооружений от влияния горных разработок;

- **-ведение** наблюдений за сдвижением земной поверхности, массива горных пород;

- **-обеспечение** съемки и замеров в горных выработках, расчеты выемочных мощностей, объемов и количества отбитой рудной массы;

- **-ведение** книг учета добычи и потерь по каждой выемочной единице, координация и оценка всех видов геолого-маркшейдерских работ по определению исходных данных;

- **-своевременная** подготовка обосновывающих материалов к списанию отрицательный

Учет добываемых и оставляемых в недрах запасов полезных ископаемых

На руднике должен быть организован тщательный учет движения запасов полезных ископаемых, как одно из важнейших условий рационального использования минерального сырья и планомерной работы горнодобывающих предприятий.

По периодичности, целевому назначению, формам отчетности различают государственный и текущий учет полезных ископаемых.

Основой первичного учёта является оперативный учёт запасов по выемочным единицам и использование данных геолого-маркшейдерского учёта добычи, потерь и разубоживания руды.

Учёт запасов по выемочной единице осуществляется согласно паспорту, составленному с учётом горно-геологических условий и в соответствии с проектом её отработки.

Первичный учёт запасов ведётся ежемесячно, как по основным полезным компонентам, так и по попутным, имеющим промышленное значение.

Учёт запасов по степени их подготовленности к добыче производится в соответствии с отраслевой инструкцией по вскрытым, подготовленным и готовым к выемке запасам.

При разработке рудных месторождений выделяются следующие учетные единицы: геологический подсчетный блок, рудное тело, выемочная единица (очистной блок, камера – при подземном способе разработки) с разделением подготовленных запасов на активные и временно неактивные. На основании оперативного учёта состояния и движения запасов полезных ископаемых и производительности горнодобывающего предприятия, геологическая, маркшейдерская и другие службы подготавливают предложения по направлению развития горных работ, обеспечивающих выполнение плана добычи и восполнения вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов в соответствии с установленными для предприятия нормативами.

Количество добытой рудной массы из выемочных единиц устанавливается по данным маркшейдерского замера, преимущественно, прямыми методами маркшейдерских замеров или же на основании результатов маркшейдерских инструментальных съемок, нанесенных на планы или разрезы.

Акт месячного замера горных работ служит исходным документом, который отражает соответствие выполненных работ утвержденным проектам или техническим паспортам, а также изменение запасов в результате проведения очистных работ и всех видов горнопроходческих работ.

Сводный учёт запасов имеет цель получения обобщенных данных о движении запасов в целом по горизонту, участку, месторождению, путём суммирования показателей учёта по выемочным единицам (объектам первичного учёта) и осуществляется ежеквартально по всем действующим, подготавливаемым и разведваемым выемочным единицам.

Отчётный баланс запасов по форме №8 составляется на 1 января каждого года в соответствии с «Инструкцией по учёту запасов полезных ископаемых в

месторождениях Единого государственного фонда недр РК и составлению их ежегодного баланса запасов».

Добытой считается кондиционная руда, выданная на поверхность, опробованная и принятая службой ОТК.

Общее количество руды, добытое за отчётный период подземным участком, определяется путём весового учёта.

Паспорт эксплуатационного блока – основной документ, отражающий движение запасов полезных ископаемых в результате проведения очистных и горно-эксплуатационных работ, учитывающий эксплуатационные потери и разубоживание руды при добыче. Кроме того, в паспорте сопоставляются проектные и фактически выполненные объемы горных работ и качественные показатели.

Данным проектом рекомендовано принять выемочной единицей – горизонт, мощностью 50 м.

Заполнение паспорта (таблиц и графических приложений) производится геолого-маркшейдерской службой рудника на основе актов месячного замера подземных горных работ, проектов отработки блоков, геологической документации и опробования эксплуатационно-разведочных, горно-подготовительных, нарезных выработок и очистных работ.

При временном складировании добытой руды в отвалы количество её устанавливается с учётом объёма отгруженной товарной руды, взвешиваемой при отгрузке на фабрику, и остатков руды на складах (отвалах, бункерах и т.д.) на начало и конец отчётного периода.

Масса пробы и число точек отбора проб в транспортных сосудах определяются в зависимости от объёма сосудов, изменчивости содержания в руде полезных компонентов и регламентируются соответствующей инструкцией.

Геомеханическое обеспечение и контроль устойчивости горных выработок

В целях обеспечения безопасного ведения подземных горных работ на месторождении «Ново-Березовское» предусматривается организация геомеханического обеспечения, направленного на оценку устойчивости массива горных пород, контроль напряженно-деформационного состояния массива, своевременное выявление опасных зон и предотвращение обрушений в горных выработках.

Геомеханическое обеспечение горных работ выполняется с учетом горно-геологических условий месторождения, глубины залегания рудных тел, трещиноватости и нарушенности массива, физико-механических свойств руд и вмещающих пород, обводненности, тектонических нарушений, принятой системы разработки, параметров очистных камер, целиков и горных выработок.

Оценка устойчивости массива горных пород проводится на стадиях подготовки и отработки каждого горизонта, очистного блока и камеры. При оценке учитываются:

- литологический состав и прочностные свойства руд и вмещающих пород;
- степень трещиноватости, рассланцевания и тектонической нарушенности массива;
- глубина ведения горных работ и горное давление;
- влияние буровзрывных работ на устойчивость кровли, боков и целиков;
- состояние приконтактных зон руды и вмещающих пород;
- наличие зон повышенной водообильности и ослабленных участков;
- фактическое состояние ранее пройденных горных выработок.

Контроль напряженно-деформационного состояния массива предусматривается путем регулярных визуальных и инструментальных наблюдений за состоянием горных выработок, кровли, боков, почвы, целиков, сопряжений выработок, околоствольных дворов и очистных камер. В процессе контроля фиксируются трещины, заколы, отслоения, вывалы, деформации крепи, смещения пород, изменение контуров выработок, водопроявления и другие признаки ухудшения устойчивости массива.

Для контроля устойчивости горных выработок предусматриваются следующие мероприятия:

- систематический осмотр кровли, боков и почвы горных выработок лицами технического надзора;
- маркшейдерские наблюдения за смещениями и деформациями массива;
- установка контрольных реперов, марок или наблюдательных станций на участках повышенной опасности;
- ведение журнала геомеханических наблюдений;
- регулярная оценка состояния междукамерных, междуэтажных и охранных целиков;
- контроль состояния крепи и своевременное усиление крепления;
- уточнение параметров камер, целиков и крепления по фактическим горно-геологическим условиям.

На участках с нарушенными, трещиноватыми, обводненными или неустойчивыми породами предусматривается усиленный геомеханический контроль. Такие участки подлежат обязательному нанесению на маркшейдерскую и горнотехническую документацию с указанием границ опасных зон, характера нарушенности и рекомендуемых мер безопасности.

Для предотвращения обрушений предусматриваются следующие меры:

- ведение горных работ только по утвержденным паспортам крепления и паспортам буровзрывных работ;
- своевременная оборка заколов и нависающих кусков породы;
- применение временной и постоянной крепи в соответствии с устойчивостью пород;
- установка анкерной крепи, металлической сетки, рамной крепи, набрызг-бетона или комбинированной крепи на участках неустойчивых пород;

- ограничение размеров обнажений кровли и боков выработок;
- соблюдение проектных размеров очистных камер и целиков;
- запрещение нахождения людей в незакрепленных и опасных зонах;
- остановка работ при выявлении признаков опасного деформирования массива до принятия дополнительных мер безопасности;
- корректировка проектных решений по результатам геомеханических наблюдений.

По результатам геомеханических наблюдений составляются акты осмотров, журналы наблюдений и при необходимости выдаются предписания по усилению крепления, изменению порядка отработки, ограничению доступа в опасные зоны или корректировке параметров очистных работ.

Геомеханический контроль осуществляется в течение всего периода строительства, эксплуатации и погашения горных выработок. Ответственными за организацию контроля являются технический руководитель, маркшейдерская служба, геологическая служба и лица производственного контроля предприятия.

Принятые мероприятия обеспечивают контроль устойчивости массива горных пород, своевременное выявление опасных геомеханических проявлений и предотвращение обрушений при ведении подземных горных работ.

6.1.2. Санитарно-гигиенические мероприятия и основные меры обеспечения безопасного ведения горных работ

Для оздоровления рудничной атмосферы предусматривается комплекс мероприятий по борьбе с пылью и доведение до безопасной концентрации вредных компонентов отработавших газов дизельных приводов самоходного оборудования и ядовитых газов взрывчатых веществ. При ведении горных работ в местах интенсивного пылеобразования (погрузочно-разгрузочные работы и т.д.) предусматривается установка пылеотсасывающих систем, подавление пыли с помощью воды.

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

При использовании буровой установки для проходки горных выработок необходимо выполнить следующие меры обеспечения безопасного ведения горных работ:

- перед началом горных работ произвести комиссионное обследование буровой площадки, подходной выработки и трассы движения людей и оборудования к месту расположения буровой установки под непосредственным руководством ответственного лица рудника (шахты);
- до начала ведения горных работ в шахте необходимо привести в безопасное состояние борта и кровлю подходной выработки и оградить доступ людей и механизмов к месту сбойки скважины с подходной

выработкой;

- при расширении пилотной скважины постоянно производить выпуск буровой мелочи из пробуренной части ствола в целях исключения ее зависания;

- не допускать одновременного производства работ по расширению пилотной скважины и уборке буровой мелочи ковшевым погрузчиком;

- для бурения горных выработок, оснащаемых аварийным подъемом, необходимо использовать специальную систему вертикального бурения во избежание отклонения направления пилотной скважины.

В холодное время года свежий воздух подогревается до + 2°C. Доставка людей до рабочих мест и обратно осуществляется специальными автобусами на дизельном ходу.

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

С целью снижения вредного влияния шума и вибрации рекомендуется при обслуживании работающего оборудования машинистам (операторам) использовать индивидуальные средства защиты (наушники-антифоны, ушные заглушки, рукавицы с двойной прокладкой на ладонях).

Мероприятия, направленные на улучшение технологии ведения горных работ:

- все горные работы производятся при наличии утвержденной проектной документации;
- подготовка и отработка запасов блоков осуществляется на основе паспортов крепления и управления кровлей подземных горных выработок, утвержденных техническим руководством рудника. Паспорт определяет для каждой выработки и их сопряжений способы крепления, последовательность производства работ. При ухудшении горно-геологических и производственных условий проведение выработок приостанавливается до пересмотра паспорта. Паспорт пересматривается и утверждается в течение суток;
- горнопроходческие работы и очистную добычу в блоках предусмотрено вести с применением самоходного оборудования на всех технологических процессах;
- проходку горных выработок в неустойчивых породах осуществлять только с бурением опережающих скважин для создания разгрузочных щелей;
- в начале смены и в процессе работы вести постоянный контроль за состоянием кровли горных выработок, их оборки и крепления;
- в случаях проявления признаков отслоения и обрушения горной массы, работы останавливаются и люди выводятся в безопасное место. Возобновление работ производится с разрешения главного инженера рудника;
- все взрывные работы выполнять согласно «Технологическому

регламенту производственного процесса ведения взрывных работ в подземных условиях» и другими инструктивными документами;

- для обезопасивания кровли и стенок выработок предусматривается механизированный оборщик (ОКНТ) специального исполнения на дизельном ходу;
- проветривание тупиковых забоев длиной более 10м производить с применением вентиляторов местного проветривания, устанавливаемых в специальных камерах, на свежей струе;
- запрещается доступ в отработанные очистные камеры. Подходные выработки к этим камерам перекрываются;
- в случае временной (свыше суток) остановки работ в очистном забое, принимаются меры по предупреждению обрушений кровли в призабойном пространстве, загазованности забоя. Работы в очистном забое возобновляются после приведения забоя в безопасное состояние с письменного разрешения лица контроля;
- маркшейдерской службе рудника необходимо строго следить за правильностью ведения горных работ по проекту, и не допускать нарушения и отклонения от принятого проектом нисходящего порядка ведения горных работ на подэтажах.

Мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию самоходного оборудования:

- перед запуском двигателя на месте работы машины должна действовать вентиляция;
- в начале смены производить осмотр шин, крепление колес, машины в целом, системы очистки выхлопных газов, затем запустить двигатель, включить фары, проверить тормоза, а у погрузочно-доставочных машин ковш должен быть опущен на почву и установлены стояночные «башмаки».
- запрещается оборка кровли и установка штанговой крепи, а также зарядание и взрывание шпуров с ковша погрузочно-доставочных машин;
- движение по выработкам самоходного оборудования должно регулироваться стандартными дорожными знаками и указателями;
- перевозка людей по выработкам разрешается при наличии разработанных и утвержденных главным инженером рудника маршрутов с указанием времени, скорости движения и только в автобусах, специально оборудованных для перевозки людей;
- в случае остановки самоходного оборудования в наклонной выработке, вследствие технической неисправности, водитель должен принять меры, исключая самопроизвольное движение машины: выключить двигатель, затормозить машину и подложить под колеса «башмаки»;
- запрещается запуск двигателя, используя движение самоходного оборудования под уклон.

Вмещающие породы месторождения не склонны к эндогенному возгоранию. Ввиду отсутствия сгораемых видов крепи протяженных выработок, применяемая система разработки является не пожароопасной. В горных выработках опасность в пожарном отношении представляют энергосиловые коммуникации, электрооборудование, деревянная крепь восстающих и самоходное дизельное оборудование.

В выработках рудных горизонтов прокладываются водопроводные магистрали для промышленных нужд, которые используются также и для тушения пожаров.

Для оперативности тушения пожаров, своевременной локализации и подавления очагов возгорания, горные выработки оборудуются противопожарными устройствами и оснащаются первичными средствами пожаротушения.

Для хранения противопожарных материалов на рабочих горизонтах предусмотрены склады противопожарных материалов. Для локализации локальных очагов возникновения пожара дополнительно используется мобильная специальная самоходная машина (ППМ) на дизельном ходу.

Камеры горюче-смазочных материалов, подземного склада взрывчатых веществ, имеют обособленное проветривание.

Для целей оповещения, в случае возникновения пожара, предусмотрена мигающая световая сигнализация. Кроме того, используются все предусмотренные виды диспетчерской связи. При отсутствии радиосвязи, телефонные аппараты устанавливаются в выработках рудного горизонта и во всех камерных выработках.

Другие мероприятия по технике безопасности осуществляются в полном соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы», и другими инструктивными материалами.

6.1.3. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

При отработке месторождения должны быть предусмотрены следующие инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций и по взрыво- и пожаробезопасности:

- объединенная диспетчеризация и управление взаимоувязанной системы обеспечения комплексной безопасности;
- системы охранной, противопожарной и тревожно-вызовной сигнализации, громкоговорящая связь, охранное и аварийное освещение, видеонаблюдение;
- организация и обеспечение эвакуации людей в случае возникновения пожарной, взрывной и др. опасностей, угрозы чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Средства и мероприятия по защите людей

1) Мероприятия по созданию и поддержанию готовности к применению сил и средств – техника, находящаяся в осенне-зимний период на базе, должна быть готова в любой момент к выезду на ликвидацию ЧС.

2) Мероприятия по обучению работников - ежеквартальный инструктаж работников шахты, направление работников на курсы, проводимые Областным управлением по госконтролю за ЧС и ПБ.

3) Мероприятия на случай возникновения чрезвычайных ситуаций - промышленным объектом разработан план ликвидации аварий, где подробно рассмотрены мероприятия по защите персонала объекта от ЧС.

В мероприятия по защите персонала объекта в случае аварии входят:

- способы оповещения об аварии всех участков;
- пути выхода из аварийного участка;
- назначение лиц, ответственных за выполнение отдельных мероприятий и расстановка постов безопасности.

4) Порядок действия сил и средств – оповещение руководства предприятия, доставка техники в район ЧС, расчистка завалов.

В соответствии с планами ликвидации аварий производится аварийное отключение оборудования. Оповещение персонала об аварии во всех случаях осуществляется не менее чем двумя независимыми друг от друга способами. В качестве систем аварийного оповещения на рудниках и шахтах республики применяются:

- световая сигнализация (мигание общешахтным освещением);
- ароматическая (подача ароматических веществ в подающую струю воздуха);
- телефонная связь в качестве канала информации об аварии;
- системы позиционирования и поиска персонала.

Выводятся все люди, оказавшиеся в опасной зоне, за ее пределы. Эвакуируются из опасной зоны пострадавшие, при этом в первую очередь выносятся пострадавшие с явными признаками жизни. Организуется место для оказания первой помощи.

Обследуется аварийная зона, проверяется полный вывод людей из нее, и ее границ. Аварийная зона ограждается, по внешним ее границам выставляются посты из проинструктированных рабочих, с целью предупреждения входа в нее людей. Организация тушения пожара возлагается на руководителя организации. Тушение пожара производится в соответствии с оперативным планом.

Руководитель организации:

- организует своевременный вызов свободных сил пожарной охраны;
- обеспечивает из своего запаса средствами пожаротушения, инструментами и инвентарем всех работников предприятия, выведенных на помощь пожарной охране.

После ликвидации аварии производится осмотр и испытание оборудования, элементов конструкций зданий и сооружений.

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

7.1 Общие положения

Раздел разработан в соответствии с требованиями:

- Кодекса РК «О недрах и недропользовании»;
- Закона РК «О гражданской защите»;
- Технического регламента «Об общих требованиях к обеспечению промышленной безопасности»;
- Правил по обеспечению промышленной безопасности при ведении горных работ (утв. приказом МЧС РК);
- Санитарных норм и норм охраны труда.

Целью является обеспечение безопасного ведения горных работ, сохранения жизни и здоровья персонала, предупреждение аварий и инцидентов.

7.1.1. Нормативно-правовые акты при подземных горных работах в Республике Казахстан

Ниже приведены основные нормативно-правовые акты Республики Казахстан, регулирующие вопросы техники безопасности и охраны труда при подземных горных работах. Эти документы являются обязательными к учету при разработке Плана горных работ.

Наименование НПА

Таблица 79.

№	Наименование НПА	Номер и дата	Основные положения
1	2	3	4
1	Кодекс «О недрах и недропользовании»	№125-VI от 09.04.2025г	Право недропользования, проектирование, безопасность, ликвидация
2	Экологический кодекс РК	№400-VI от 02.01.2023	ОВОС, эмиссии, рекультивация, экологические разрешения
3	Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы	Приказ МИИР РК №352 от 02.10.2025г	Требования к подземным выработкам, вентиляции, крепи, транспорту
4	Инструкции и Методики расчета	Приказ МИИР РК №386 от 29.10.2021г	Порядок составления Плана ликвидации, расчет затрат
5	Обновлённые правила безопасности (МЧС)	Приказ МЧС РК №382 от 14.07.2023	Аварийная готовность, СИЗ, эвакуация, спасательные службы
6	СТ РК 17.0.0.05-2008	от 2008 года	Требования к рекультивации при подземной разработке
7	ГОСТ 12.2.007.0-75	от 1975 года	Безопасность горного оборудования
8	ГОСТ 12.1.004-91	от 1991 года	Общие требования пожарной безопасности

9	СТ РК 1.2.3685-21 (СанПиН)	от 2021 года	Санитарные требования к условиям труда в подземных условиях
10	СП РК 1.03-101-2013	от 2013 года	Проектирование горных предприятий (в т.ч. подземных шахт)
11	СП РК 1.03-00-2017	от 2017 года	Разработка и согласование проектной документации
12	Методика проведения ОВОС	Приказ МОС РК №127 от 28.03.2022	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)

7.1.2. Производственный контроль

На предприятии действует система производственного контроля (ПК) за соблюдением требований промышленной безопасности.

ПК включает:

- программу ПК с перечнем проверок;
- назначение ответственных лиц за ПБ;
- проведение периодических осмотров технических устройств;
- документирование результатов проверок.

Цель производственного контроля

Обеспечение:

безопасного ведения горных работ;
своевременного выявления и устранения нарушений требований промышленной безопасности;
снижения риска аварий и инцидентов;
охраны здоровья и жизни работников.

Правовая база (РК)

Кодекс РК "О недрах и недропользовании"

Закон РК "О гражданской защите"

Правила промышленной безопасности при эксплуатации ОПО (утв. МЧС РК)

Санитарные правила и нормы, Трудовой кодекс РК

Ведомственные инструкции и внутренние регламенты компании

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ

Таблица 80.

№	Элемент	Содержание
1	2	3
1	Программа ПК	Утверждается руководителем компании. Включает перечень контролируемых объектов, периодичность проверок, методы контроля и ответственных лиц.

2	Специалисты по ПБ	Назначаются лица, прошедшие обучение и аттестацию. В крупных предприятиях создаются отделы промышленной безопасности.
3	Проверки и осмотры	Периодические и внеплановые проверки технического состояния оборудования, выполнения требований ПБ, состояния горных выработок.
4	Документирование	Ведение журналов ПК, актов проверок, предписаний по устранению нарушений, отчетность.
5	Обучение и инструктажи	Проведение вводных, первичных, периодических и внеплановых инструктажей, обучение ПБ.
6	Контроль за устранением нарушений	Контроль сроков и качества исполнения предписаний по результатам проверок.
7	Анализ и отчетность	Систематизация данных, анализ причин нарушений, составление отчетов в уполномоченные органы.

Особенности контроля при добычных разработках

Контроль состояния горных выработок — устойчивость, обрушения, обводнение и газоопасность.

Проверка работы взрывных и буровых установок.

Соблюдение технологии разработки месторождения.

Контроль за работой подъемных и транспортных установок.

Проверка респираторной защиты и вентиляции (особенно в подземных условиях).

Контроль за соблюдением безопасных расстояний, маркшейдерским обеспечением и ведением планов.

Ответственные лица

Руководитель организации — несет общую ответственность.

Главный инженер — организует производственный контроль.

Специалисты службы ПБ — осуществляют непосредственный контроль.

Руководители участков, мастера, бригадиры — обеспечивают соблюдение ПБ на местах.

Формы контроля

Плановые проверки

Оперативный контроль (ежедневный, ежесменный)

Внеплановые проверки (по предписаниям, при авариях и инцидентах)

Ведомственный и независимый аудит ПБ

Пример мероприятий ПК

Осмотр рудника перед началом смены

Контроль за соблюдением ППБ при взрывных работах

Проверка исправности СИЗ

Ведение журнала регистрации нарушений ПБ
Контроль сроков ТО оборудования
Проведение предсменных инструктажей
Производственный контроль — ключевой механизм управления безопасностью на добычных объектах. Эффективная система ПК снижает вероятность аварий, минимизирует риски и обеспечивает стабильную работу предприятия.

7.1.3. Организация безопасных горных работ

Организация безопасных горных работ при подземной разработке месторождений — это комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасности персонала, недропользователей, объектов инфраструктуры и окружающей среды. В Республике Казахстан деятельность регулируется рядом нормативно-правовых актов, включая Кодекс РК «О недрах и недропользовании», а также отраслевыми правилами промышленной безопасности.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

1. Правовая основа и документация

- Кодекс РК о недрах и недропользовании (№ 125-VI от 27.12.2017 г.)
- Правила промышленной безопасности для объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы (Приказ № 305 от 30.12.2014 г.)
- Проект организации и ведения горных работ (ПОГР) и План ликвидации последствий горных работ
- Паспорта очистных и подготовительных выработок, инструкции по охране труда

2. Проектирование горных выработок

- Обоснование устойчивости горных выработок: выбор оптимальных размеров и форм сечения, системы крепи.
- Учет геомеханических свойств пород и стрессового состояния массива.
- Контроль параметров — допустимые углы наклона, ширина штреков, камеры.

3. Контроль атмосферы подземных выработок

- Проветривание шахт (естественное/механическое).
- Контроль концентрации метана, углекислого газа, окиси углерода, кислорода.
- Установка датчиков загазованности и пыли, проведение дегазации.

4. Организация вентиляции

- Приточная и отработанная вентиляция.
- Вентиляционные двери, перемиčky, вентиляторы главного проветривания (ВГП).
- Использование вспомогательных вентиляторов в тупиковых выработках.

5. Системы оповещения и связи

- Горная телефонная и радиосвязь.
- Автоматизированные системы оповещения при аварии (АСПО).
- Средства индивидуального спасения: самоспасатели, индивидуальные дыхательные аппараты.

6. Противоаварийные мероприятия

- Разработка **планов ликвидации аварий (ПЛА)**.
- Проведение регулярных **учений и тренировок**.
- Назначение горноспасательных постов, обучение и оснащение персонала.

7. Контроль за передвижением людей и техники

- Маркировка маршрутов, контроль доступа.
- Регистрация выхода/входа персонала (брелочные системы, шахтные лампы с чипами).
- Правила транспортировки: безопасная перевозка людей, взрывчатки, материалов.

8. Контроль за применением ВВ (взрывчатых веществ)

- Специальные склады хранения ВВ.
- Обучение персонала и наличие допусков.
- Ведение журналов учета и выдачи ВВ.

9. Мероприятия по охране труда

- Периодические медосмотры.
- Обеспечение СИЗ (каска, фонари, респираторы, обувь с металлическими носами и т.д.).
- Обучение, инструктажи, аттестация работников.

7.1.4. Обеспечение безопасности на рабочих местах

- Все работники проходят обязательные инструктажи (вводный, первичный, повторный).
- На рабочих местах установлены схемы эвакуации, сигнальные указатели.
- Применяются средства коллективной и индивидуальной защиты.
- Ведётся учёт и анализ несчастных случаев, проводится разбор причин.

7.1.5. Обращение с опасными производственными факторами

На объекте возможно наличие следующих опасных факторов:

- работа подвижной техники (самосвалы, экскаваторы);
- опасность обрушения пород при ведении вскрышных и добычных работ;
- запылённость и загазованность воздуха (при бурении, взрывных работах).

Меры защиты:

- соблюдение допустимых норм пыли и газа;
- организация проветривания забоев (при необходимости);
- ограничение доступа посторонних лиц.

7.1.6. Взрывные работы (при наличии)

- Все взрывные работы ведутся в соответствии с проектом на взрывные работы (ПВР).
- Используются сертифицированные взрывчатые вещества, хранящиеся на специально оборудованном складе.
- Работы проводит аттестованный персонал с допуском к ВР.

7.1.7. Декларация безопасности и паспорта ОПО

- Опасные производственные объекты (ОПО), относящиеся к предприятию, зарегистрированы в реестре ОПО РК.
- На каждый ОПО составлены паспорта безопасности и декларации.
- Предприятие заключило договор на страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации ОПО.

7.1.8. Обучение и аттестация персонала

- Все работники, занятые на опасных участках, проходят обязательное обучение и аттестацию по промышленной безопасности.
- Руководители и специалисты сдают экзамены в специализированных центрах.

7.1.9. Аварийная готовность

- На объекте разработан План ликвидации аварий (ПЛА).
- Имеется аварийный запас средств индивидуальной защиты, инструмента, медицинских средств.
- Проведение учебных тревог — не реже 1 раза в полугодие.

7.2 Мероприятия по технике безопасности и охране труда при производстве горных работ

Специфика проведения добычных работ, наличие особых условий, определяют организацию работ и мероприятия по технике безопасности охране труда и промышленной санитарии на участке работ.

Обеспечение санитарно-гигиенических условий труда, работающих производится выделением групп производственных процессов. Мероприятия по охране труда и промсанитарии осуществляются согласно действующим нормам и правилам, с применением функциональной окраски систем сигнальных цветов и знаков безопасности.

При поступлении на работу, в обязательном порядке, проводится обучение и проверка знаний техники безопасности всех работников. Лица, принятые на горные работы, проходят с отрывом от производства, обучение по промышленной безопасности по программам 40 и 10 часов. Они должны

быть обучены безопасным методам ведения работ, правилам оказания первой медицинской помощи и сдать экзамены комиссии под председательством главного инженера предприятия.

Все лица после предварительного обучения допускаются к выполнению работ только после прохождения инструктажа на рабочем месте.

К техническому руководству горными работами допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование с правом ответственного ведения горных работ, и сдавшие экзамен на знание ПБ.

На участке горных работ на территории промплощадки предусмотрены модули, включающие служебные помещения для ИТР, службы охраны и рабочего персонала, предназначенные для отдыха работников, укрытия от непогоды, оборудованные средствами оказания первой медицинской помощи и противопожарным инвентарем, биотуалетами и другим санитарно-техническим оборудованием с обязательным подключением к системе сброса отходов в специальные ёмкости, исключающие попадание отходов в окружающую среду.

Питание работников будет организовано в столовой на базе недропользователя.

Медицинское обслуживание осуществляется в больнице в Глубоковском районе.

Эвакуация заболевших и пострадавших при несчастных случаях во время работы осуществляется согласно плану, утверждённого руководителем предприятия, автомобильным транспортом.

Рабочие, выполняющие работы повышенной опасности, включая управление технологическим оборудованием (перечень профессий устанавливает руководитель организации), перед началом смены, а в отдельных случаях и по ее окончании, должны проходить обязательный медицинский контроль на предмет алкогольного и наркотического опьянения.

7.2.1. Формирование аварийно-спасательной службы

Создание аварийно-спасательной службы на предприятии является обязательным элементом системы промышленной безопасности. Служба позволяет обеспечить минимизацию последствий аварий, охрану жизни работников и предотвращение ущерба окружающей среде.

1. Общие положения

На горнодобывающем предприятии планируется создание аварийно-спасательной службы (АСС) для обеспечения готовности к ликвидации аварий, спасению людей, имущества и проведению неотложных работ в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Формирование АСС проводится в соответствии с:

- Законом РК «О гражданской защите»;
- Правилами промышленной безопасности в горнорудной промышленности;

- Санитарными правилами и нормами;
- Методическими рекомендациями по организации НАСФ;
- Внутренними стандартами предприятия.

2. Вид и структура службы

В составе предприятия создаётся нештатное аварийно-спасательное формирование (НАСФ) на основе действующего персонала, прошедшего специальную подготовку.

Структура:

- Командир формирования;
- Группа спасателей (4–6 человек на смену);
- Медицинский работник;
- Водитель-спасатель (при наличии спецтехники).

Служба базируется на территории предприятия и функционирует круглосуточно с чередованием дежурных смен.

3. Задачи службы

- Оперативное реагирование на аварии, пожары, обвалы, загазованность, затопления и др.;
 - Спасение людей и оказание первой помощи;
 - Эвакуация пострадавших и имущества;
 - Участие в локализации и ликвидации ЧС;
 - Взаимодействие с МЧС, медицинскими и правоохранительными службами;
- Участие в тренировках, учениях и проверках.

4. Оснащение и ресурсы

Для полноценной работы АСС предусмотрено обеспечение:

- Средствами индивидуальной защиты (противогазы, каски, спецодежда);
- Аварийно-спасательным инструментом (перфораторы, резак, гидродомкраты);
- Медицинскими средствами (носилки, аптечки, кислородные баллоны);
- Радиосвязью и сигнальными средствами;
- Автомобильной техникой (по возможности — специализированный автомобиль).

5. Подготовка и обучение

Личный состав НАСФ проходит:

- Первичное обучение на базе лицензированных центров;
- Периодические курсы повышения квалификации (не реже 1 раза в год);
- Обязательные тренировки и инструктажи (ежеквартально);
- Совместные учения с МЧС и медслужбами.

6. Документация и отчетность

На предприятии ведутся:

- Журналы учёта дежурств и реагирования;
- Протоколы учений и тренировок;
- Планы взаимодействия при аварийных ситуациях;
- Графики осмотров оборудования и проверки средств защиты;
- Персональные удостоверения членов АСС.

7. Финансирование

Финансирование деятельности НАСФ осуществляется за счёт собственных средств предприятия. В бюджете предусматриваются статьи затрат на:

- Обучение и сертификацию;
- Закупку и обслуживание оборудования;
- Обеспечение формой и СИЗ;
- Проведение учений.

8. Взаимодействие с внешними структурами

Предприятие имеет договоренности с:

- Подразделением МЧС РК;
- Местной медицинской службой;
- Пожарной частью района;
- Органами санитарного надзора.

Разработать План взаимодействия при аварии, с указанием телефонов экстренных служб, маршрутов проезда и ответственных лиц.

Состав аварийно-спасательной службы (НАСФ)

Таблица 81.

Должность	Количество человек
1	2
Командир формирования	1
Медицинский работник	1
Водитель-спасатель	1
Спасатель	6

Основное оборудование и средства АСС

Таблица 82.

Наименование оборудования / средства	Количество / наличие
1	2

Противогазы (ПШ-1, ПДФ и аналоги)	150
Каски, спецодежда	300 комплектов
Гидравлический домкрат	2
Носилки санитарные	2
Аптечка медицинская	2
Огнетушители (порошковые и углекислотные)	4
Радиостанции портативные	4
Аварийно-спасательный набор инструмента	1 комплект
Специализированный автомобиль	(при наличии)

7.3. Общие положения по работе с персоналом

Все, вновь принимаемые на работу инженерно-технические работники, технический персонал и рабочие, проходят обязательный медицинский осмотр.

Повторный медицинский осмотр будет проводиться один раз в год.

Допуск к работе вновь принятых и переведённых на другую работу будет осуществляться после инструктажа, стажировки на рабочем месте и проверки знаний согласно профилю работы.

Обучение рабочих ведущих профессий, их переподготовка будут производиться в г. Астана либо на базе недропользователя без отрыва от производства специализированными обучающими организациями. Рабочие бригады, в которых предусматривается совмещение производственных профессий, должны быть обучены всем видам работ, предусмотренных организацией труда в этих бригадах.

Рабочие и ИТР в соответствии с утверждёнными нормами должны быть обеспечены специальной одеждой, обувью, снаряжением и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты: предохранительными поясами, касками, защитными очками, рукавицами, ботинками, перчатками, респираторами, соответственно профессии и условиям работ.

На рабочих местах и механизмах должны быть вывешены предупредительные надписи и знаки безопасности.

Каждый работающий, заметивший опасность, угрожающую людям, сооружениям и имуществу, обязан принять возможные меры к ее устранению, при невозможности – остановить работы, вывести людей в безопасное место и сообщить старшему по должности.

При выполнении задания группой в составе двух и более человек один из них должен быть назначен старшим, ответственным за безопасное ведение работ, что фиксируется записью в журнале раскомандировки. Его распоряжения обязательны для всех членов группы.

Старший в смене при сдаче смены обязан непосредственно на рабочем месте предупредить принимающего смену, и записать в журнал сдачи-приемки смены об имеющихся неисправностях оборудования, инструмента и т. п. Принимающий смену должен принять меры к их устранению.

Запрещается допускать к работе лиц в нетрезвом состоянии.

Запрещается при работе с оборудованием, смонтированным на транспортных средствах, во время перерывов располагаться под транспортными средствами, в траве, кустарнике и др. не просматриваемых местах.

Запрещается прием на работу лиц моложе 16 лет.

При приёме на работу с рабочими и ИТР проводится вводный инструктаж по ТБ.

При проведении новых видов работ, внедрении новых технологических процессов, оборудования, машин и механизмов; при наличии в организации несчастных случаев или аварий, в случае обнаружения нарушений ТБ с работниками должен быть проведён дополнительный инструктаж.

7.4. Противопожарные мероприятия

Пожарную безопасность на участке работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности», утверждённых Постановлением Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2014 года № 1077.

На участке на территории промплощадки (в месте расположения модулей и стоянки) будут размещены два пожарных щита со следующим минимальным набором пожарного инвентаря, шт.: топоров – 2; ломов и лопат – 2; багров железных – 2; вёдер, окрашенных в красный цвет – 2; огнетушителей – 2.

Спецтехника и грузовой автотранспорт обязательно должны быть оснащены огнетушителями и медицинскими аптечками.

Перечень основного необходимого оборудования для обеспечения промышленной безопасности и охраны труда

Таблица 83.

Наименование инвентаря и оборудования	Тип, модель
1	2
Огнетушители:	
- для экскаватора и автосамосвалов	ОУ-5 (ПО-4М)
- для специальных автомашин	ОП-5ММ
- для хозяйственных машин	ОП-10А
- служебного вагона	ОУ-2,3
Аптечка первой помощи переносная	
Каска защитная ГОСТ 12.4.091-80	«Шахтер»
Противошумные наушники	ВЦНИИОТ-2М
Защитные очки ГОСТ 12.4.03-85	ЗП 1-80-У
	ЗН 8-72-У
Пояс предохранительный монтерский	Тип I
	Тип II
Противопыльные респираторы «Лепесток-200»	ШБ-1
Резиновые диэлектрические изделия:	
- сапоги формовые ГОСТ 133-85-79	ЭН

- боты формовые ГОСТ 133-85-78	ЭВ
- перчатки на 6-10 кВ в комплекте с переносным заземлением	ЭН, ЭВ
- коврики	
Бачки-фонтанчики для питьевой воды емкостью 20-30 л	
Фляги индивидуальные алюминиевые для питьевой воды емкостью 0,8-1,0 л	

7.5. Санитарно-гигиенические мероприятия и основные меры обеспечения безопасного ведения горных работ

Для оздоровления рудничной атмосферы предусматривается комплекс мероприятий по борьбе с пылью и доведение до безопасной концентрации вредных компонентов отработавших газов дизельных приводов самоходного оборудования и ядовитых газов взрывчатых веществ. При ведении горных работ в местах интенсивного пылеобразования (погрузочно-разгрузочные работы и т.д.) предусматривается установка пылеотсасывающих систем, подавление пыли с помощью воды.

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

При использовании буровой установки для проходки горных выработок необходимо выполнить следующие меры обеспечения безопасного ведения горных работ:

- перед началом горных работ произвести комиссионное обследование буровой площадки, подходной выработки и трассы движения людей и оборудования к месту расположения буровой установки под непосредственным руководством ответственного лица рудника (шахты);
- при расширении пилотной скважины постоянно производить выпуск буровой мелочи из пробуренной части ствола в целях исключения ее зависания;
- не допускать одновременного производства работ по расширению пилотной скважины и уборке буровой мелочи ковшевым погрузчиком;
- для бурения горных выработок, оснащаемых аварийным подъемом, необходимо использовать специальную систему вертикального бурения во избежание отклонения направления пилотной скважины.

В холодное время года свежий воздух подогревается до + 2°С. Доставка людей до рабочих мест и обратно осуществляется специальными автобусами на дизельном ходу.

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

С целью снижения вредного влияния шума и вибрации рекомендуется при обслуживании работающего оборудования машинистам (операторам)

использовать индивидуальные средства защиты (наушники-антифоны, ушные заглушки, рукавицы с двойной прокладкой на ладонях).

Мероприятия, направленные на улучшение технологии ведения горных работ:

- все горные работы производятся при наличии утвержденной проектной документации;
- подготовка и отработка запасов блоков осуществляется на основе паспортов крепления и управления кровлей подземных горных выработок, утвержденных техническим руководством рудника. Паспорт определяет для каждой выработки и их сопряжений способы крепления, последовательность производства работ. При ухудшении горно-геологических и производственных условий проведение выработок приостанавливается до пересмотра паспорта. Паспорт пересматривается и утверждается в течение суток;
- горнопроходческие работы и очистную добычу в блоках предусмотрено вести с применением самоходного оборудования на всех технологических процессах;
- проходку горных выработок в неустойчивых породах осуществлять только с бурением опережающих скважин для создания разгрузочных щелей;
- в начале смены и в процессе работы вести постоянный контроль за состоянием кровли горных выработок, их оборки и крепления;
- в случаях проявления признаков отслоения и обрушения горной массы, работы останавливаются и люди выводятся в безопасное место. Возобновление работ производится с разрешения главного инженера рудника;
- все взрывные работы выполнять согласно «Технологическому регламенту производственного процесса ведения взрывных работ в подземных условиях» и другими инструктивными документами;
- для обезопасивания кровли и стенок выработок предусматривается обрушение нависающих и неустойчивых кусков породы ручным или механизированным способом;
- проветривание тупиковых забоев длиной более 10м производить с применением вентиляторов местного проветривания, устанавливаемых в специальных камерах, на свежей струе;
- запрещается доступ в отработанные очистные камеры. Подходные выработки к этим камерам перекрываются;
- в случае временной (свыше суток) остановки работ в очистном забое, принимаются меры по предупреждению обрушений кровли в призабойном пространстве, загазованности забоя. Работы в очистном забое возобновляются после приведения забоя в безопасное состояние с письменного разрешения лица контроля;

- маркшейдерской службе рудника необходимо строго следить за правильностью ведения горных работ по проекту, и не допускать нарушения и отклонения от принятого проектом нисходящего порядка ведения горных работ на подэтажах.

Мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию самоходного оборудования:

- перед запуском двигателя на месте работы машины должна действовать вентиляция;
- в начале смены производить осмотр шин, крепление колес, машины в целом, системы очистки выхлопных газов, затем запустить двигатель, включить фары, проверить тормоза, а у погрузочно-доставочных машин ковш должен быть опущен на почву;
- запрещается оборка кровли и установка штанговой крепи, а также зарядание и взрывание шпуров с ковша погрузочно-доставочных машин;
- движение по выработкам самоходного оборудования должно регулироваться светофорами и стандартными дорожными знаками;
- перевозка людей по выработкам разрешается при наличии разработанных и утвержденных главным инженером рудника маршрутов с указанием времени, скорости движения и только в автобусах, специально оборудованных для перевозки людей;
- в случае остановки самоходного оборудования в наклонной выработке, вследствие технической неисправности, водитель должен принять меры, исключающие самопроизвольное движение машины: выключить двигатель, затормозить машину и подложить под колеса «башмаки»;
- запрещается запуск двигателя, используя движение самоходного оборудования под уклон.

Вмещающие породы месторождения не склонны к эндогенному возгоранию. Ввиду отсутствия сгораемых видов крепи протяженных выработок, применяемая система разработки является не пожароопасной. В горных выработках опасность в пожарном отношении представляют энергосиловые коммуникации, электрооборудование, деревянная крепь восстающих и самоходное дизельное оборудование.

В выработках рудных горизонтов прокладываются водопроводные магистрали для промышленных нужд, которые используются также и для тушения пожаров.

Для оперативности тушения пожаров, своевременной локализации и подавления очагов возгорания, горные выработки оборудуются противопожарными устройствами и оснащаются первичными средствами пожаротушения.

Для хранения противопожарных материалов на рабочих горизонтах предусмотрены склады противопожарных материалов. Для локализации

локальных очагов возникновения пожара дополнительно используется мобильная специальная самоходная машина (ППМ) на дизельном ходу.

Камеры горюче-смазочных материалов, подземного склада взрывчатых веществ, имеют обособленное проветривание.

Для целей оповещения, в случае возникновения пожара, предусмотрена мигающая световая сигнализация. Кроме того, используются все предусмотренные виды диспетчерской связи. При отсутствии радиосвязи, телефонные аппараты устанавливаются в выработках рудного горизонта и во всех камерных выработках.

Другие мероприятия по технике безопасности осуществляются в полном соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы», и другими инструктивными материалами.

7.5.1. Производственная санитария, режим труда и отдыха

В зависимости от состава и объёмов работ на участке будет находиться до 300 человек, в среднем – 260 человек. Режим работы круглогодичный, с заездами работников вахтами. Выезд на горные работы оформляется приказом. Срок вахты 15 дней, межвахтового отдыха – 15 дней, (п.4 ст.135 ТК РК).

Для обеспечения освещения промплощадки будет использоваться дизельный генератор ДЭС-250кВт.

Снабжение горного участка технической водой будет осуществляться из ближайшего населённого пункта, для питьевого водоснабжения проектом предусматривается завоз бутилированной питьевой воды, согласно санитарным нормам из расчёта 2,5 л/чел в сутки, из торговых точек ближайшего населённого пункта – села Сарыозек, который расположен в 15 км от участка. В целом, на хозяйственно-бытовые нужды, ежедневно должно обеспечиваться наличие 15 л/чел питьевой воды.

Водоотведение планируется использованием санитарно-технического оборудования с обязательным подключением к системе сброса отходов в специальные ёмкости, исключающие попадание отходов в окружающую среду.

Стирка грязной одежды будет осуществляться на месте дислокации работников, на базе недропользования. Каждый работник обеспечивается чистыми постельными принадлежностями и комплектом рабочей одежды. Для утилизации бытовой мусор будет собираться во временный металлический контейнер и вывозиться специальным автотранспортом для утилизации в город Талдыкурган по договору с коммунальными службами.

Расстояние между служебными и производственными модулями при установке в них отопительных печей должно быть более 10 м.

Для обеспечения санитарно-гигиенических норм, обеспечения бытовых условий предусмотрены модули, включающие служебные помещения для ИТР, службы охраны и рабочего персонала, предназначенные для отдыха работников, укрытия от непогоды, оборудованные средствами оказания первой медицинской помощи и противопожарным инвентарём, биотуалетами и другим санитарно-техническим оборудованием с обязательным подключением к системе сброса отходов в специальные ёмкости, исключающие попадание отходов в окружающую среду.

Запрещается самовольный уход работников с места работы и за пределы горного участка.

Отсутствие работника или группы работников в установленный срок по неизвестным причинам является чрезвычайным происшествием, требующим принятия мер для розыска отсутствующих.

Территория вокруг промплощадки должна быть очищена от сухой травы, валежника, кустарника и деревьев в радиусе 15 м.

По границам этих территорий необходимо проложить минерализованную полосу шириной не менее 1,4 м и содержать ее в течение пожароопасного сезона в очищенном состоянии.

Запрещается загрязнять территорию горючими жидкостями.

Вырубка деревьев и кустарника должна проводиться по согласованию с органами лесного хозяйства, на территории которых ведутся работы.

7.6. Медицинское обслуживание

Все агрегаты, автомобили, ДЭС, служебные и административные помещения должны быть укомплектованы аптечками первой помощи. Перечень лекарств и принадлежностей в них должен соответствовать «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Срочная квалифицированная медицинская помощь работникам горного участка будет оказываться медработниками ближайших посёлков и службой «Скорой помощи» в Глубоковском районе.

8. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Горные работы планируется проводить в соответствии с требованиями «Земельного кодекса Республики Казахстан», «Экологического кодекса Республики Казахстан», Кодекса РК «О недрах и недропользовании» и «Инструкцией по проведению, оценки воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду» (приказа Министра энергетики РК от 17.06.2016 № 253), направленных на предотвращение загрязнения недр при проведении операций по недропользованию и снижению вредного влияния на окружающую среду.

Основными источниками негативного воздействия на окружающую среду при проведении работ являются:

- выбросы вредных веществ в атмосферу;
- образование отходов производства;
- возникновение фактора беспокойства для животного мира при производстве работ и т.д.

При проведении работ по проекту предусмотрены следующие основные мероприятия по минимизации вредного воздействия на окружающую среду:

1. Компактное размещение промплощадки.
2. Питьевое и техническое водоснабжение будет осуществляться посредством доставки покупной бутилированной питьевой воды, а технической специализированным автотранспортом.
3. Устройство биотуалетов и другого санитарно-технического оборудования с обязательным подключением к системе сброса отходов в специальные ёмкости, исключающие попадание отходов в окружающую среду.
4. Заправка специальной техники и ДЭС топливом и маслами предусматривается на специальной площадке (стоянке) передвижным топливозаправщиком, снабжённым специальными наконечниками на наливных шлангах, масло улавливающими поддонами и другими приспособлениями, предотвращающими потери.
5. По окончании работ горные выработки будут рекультивированы.

В процессе выполнения работ необходимо:

- постоянно проводить снижение площадей участков, в пределах которых будет нарушаться почвенный слой и места извлечения горной массы выбирать с минимальным ущербом для сельхозугодий;
- бытовые и производственные отходы складировать отдельно по видам в контейнеры и передавать соответствующим организациям по договору для захоронения на специальном полигоне;
- своевременно проводить зачистку территорий от металлолома, ГСМ, планировку площадок, вывоз мусора и восстановление почвенно-растительного слоя;
- после завершения работ проводить зачистку местности от ГСМ, хозяйственно-бытовых и технических отходов;
- предотвращать истощение и загрязнение поверхностных и подземных вод.

В целях охраны недр и соблюдения требований законодательства будут выполнены следующие мероприятия:

- согласование работ с землепользователями и оформление разрешения на производство геологоразведочных работ, в том числе опытно-промышленной добычи;
- проведён инструктаж исполнителей работ по соблюдению требований Земельного кодекса Республики Казахстан;
- геологоразведочные работы, в том числе опытно-промышленная добыча, будут выполняться в строгом соответствии с нормативными актами по охране природы, снижая при этом площади, в пределах которых будет нарушен почвенный слой;

- промплощадка будет оборудована накопителями бытовых отходов и биологическими туалетами;
- стоянка автотранспорта будет размещена таким образом, чтобы исключить попадание нефтепродуктов в грунтовые воды;
- в местах возможного нарушения земель будет срезаться и складироваться почвенный слой мощностью 0,2-0,5 м для последующего возвращения на прежнее место после окончания работ.

8.1. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

Основными источниками выброса вредных веществ в атмосферу при горных работах является автотранспорт, ДСУ и др. техника.

Вопросы охраны атмосферного воздуха от загрязнения подробно будут освещены в проекте ОВОС.

В связи с тем, что источники выбросов в атмосферу имеют передвижной характер, учитывая немногочисленность техники, можно утверждать, что сосредоточения и скопления вредных выбросов в определённой точке не будет. Поэтому специальных мероприятий по охране воздушного бассейна не требуется.

Для уменьшения выбросов в атмосферу будут производиться систематические профилактические осмотры и ремонты двигателей, проверка токсичности выхлопных газов.

Загрязнение атмосферы пылеобразующими частицами при проходке горных выработок незначительно.

Пылеобразование происходит при проведении буровзрывных работ, а так же при работе бульдозера, в месте экскавации, дробления горной массы и погрузки-разгрузки автотранспорта. Кроме того, происходит сдувание пыли с поверхности отвала вскрыши и дорог.

Одновременно, при работе бульдозера, автосамосвалов и вспомогательной техники с двигателями внутреннего сгорания происходят выбросы в атмосферу ядовитых газов (окись углерода, двуокись азота, углеводород, сернистый ангидрид и сажа).

В целях уменьшения выбросов ядовитых газов от работающей техники и снижения загрязнённости воздуха до стационарных норм предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий:

1. сокращение до минимума работы бензиновых и дизельных агрегатов на холостом ходу;
2. регулировка топливной аппаратуры дизельных двигателей;
3. установка нейтрализаторов выхлопных газов
4. движение автотранспорта на оптимальной скорости.

Для улучшения условий труда на рабочих местах (в кабинах бульдозеров и автосамосвалов) рекомендуется использование кондиционеров.

Пылеподавление при экскавации, транспортировке горной массы, бульдозерных работах (в тёплое время года) предусматривается орошением мест экскавации, погрузки-разгрузки самосвалов. Для предотвращения

сдувания пыли с поверхности отвала вскрыши и пылеподавления на дорогах предусматривается орошение с помощью поливовой машины.

Расчёт площади пылеподавления и расхода воды

Таблица 84.

№	Участок	Размеры	Площадь, м²	Примечание
1	2	3	4	5
1	Технологическая дорога	2 000 м × 12 м	24 000	
2	Промышленная площадка	—	4 500	
3	Рабочая площадка (зона выемочно-погрузочных работ)	—	1 200	
	Общая площадь пылеподавления		29 700	

Показатель	Формула/Расчёт	Значение	Ед. изм.
1	2	3	4
Расход воды на 1 полив	$29\,700\text{ м}^2 \times 0,3\text{ л/м}^2$	8 910	литров
Суточный расход воды (2 полива в день)	$8\,910 \times 2$	17 820	литров
Суточный расход воды	—	17,820	м³/сутки
Продолжительность тёплого периода	—	180	дней
Общий расход воды за тёплый период	$17,82\text{ м}^3 \times 180\text{ дней}$	3 207,6	м³

Частота полива: 2 раза в сутки, особенно в сухую и ветреную погоду.

Время полива: Утренние и вечерние часы для минимизации испарения.

Расчёт расхода технической воды на пылеподавление при дроблении горной массы:

Для эффективного пылеподавления при приёмном бункере с использованием технологии "сухого тумана". Этот метод обеспечивает высокую эффективность при минимальном расходе воды и без увеличения влажности материала.

Преимущества технологии "сухого тумана"

- Минимальное увеличение влажности материала: увлажнение составляет не более 0,5%, в среднем 0,1%, что не влияет на последующую переработку материала.
- Эффективность пылеподавления: до 90–95%.
- Работа при низких температурах: системы функционируют при температурах до $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ без использования поверхностно-активных веществ (ПАВ).
- Быстрое заполнение бункера туманом: полное заполнение происходит в течение 10 секунд при общем расходе воды около 3,6 литра

Форсунки устанавливаются на верхней части приёмного бункера для равномерного распределения тумана.

Планируется использование автоматической системы управления для синхронизации работы форсунок с подачей материала.

Для поддержания эффективности системы необходимо проводить регулярную проверку и очистку форсунок.

Контроль эффективности включает регулярный мониторинг ИТР уровня запыленности и корректировка графика полива при необходимости.

8.2. Рекультивация нарушенных земель

В соответствии с законодательством Республики Казахстан рекультивация нарушенных земель, повышение их плодородия, использование и сохранение плодородного слоя почвы являются природоохранными мероприятиями.

Восстановление нарушенных земель направлено на устранение неблагоприятного влияния горно-добычных работ на окружающую среду, улучшение санитарно-гигиенических условий жизни населения, сохранение эстетической ценности ландшафтов. Рекультивации подлежат все участки площади, нарушенные в процессе работ.

С целью уменьшения площади нарушенных земель при проходке горных выработок на склонах не будут строиться подъездные пути. При проходке горных выработок и выемке полезного ископаемого плодородный слой будет складироваться отдельно.

После проведения полного комплекса горных работ все технологические сооружения и оборудование будут вывезены, а площадь земель, нарушенных при ведении операций по недропользованию, рекультивирована. Работы по ликвидации и рекультивации будут проводиться согласно Плана ликвидации последствий операций по недропользованию.

Горные работы будут проводиться с соблюдением мер, обеспечивающих сохранение почв. При производстве работ не используются химические реагенты, все механизмы обеспечиваются маслоулавливающими поддонами. Заправка механизмов и автотранспорта топливом будет производиться из автозаправщика. После проведения работ с участков будут удалены все механизмы, оборудование и отходы производства.

Принимая во внимание, что участок промышленной добычи находится в равнинной местности вне населённого пункта, направление рекультивации - рекреационное, то есть создание лесопарковых насаждений, парков, спортивных площадок и других зон для отдыха, не требует нанесения мощного плодородного слоя почвы и выравнивания склонов поверхности, кроме выполаживания откосов бортов горных выработок.

Технический этап рекультивации является частью единого технологического процесса, поэтому выполаживание откосов бортов горных выработок, очистного пространства и нанесение потенциально-плодородного слоя производится параллельно с другими работами.

8.3. Охрана поверхностных и подземных вод

В местах планируемого строительства полевых лагерей естественных водотоков и водоёмов нет, а подземные воды перекрыты рыхлыми отложениями.

На расстоянии 1000 м от участка работ поверхностные водные объекты отсутствуют, сам участок находится за пределами водоохранных зон и полос.

В связи с этим отрицательное влияние на поверхностные и подземные воды проектируемые работы оказывать не будут, и попадание ГСМ, нечистот в них исключено.

В пределах водоохранных зон и полос водотоков (рек, озер) горные работы проводиться не будут.

8.4. Мониторинг окружающей среды

Производственный мониторинг окружающей среды организуется в соответствии с Экологическим кодексом Республики Казахстан.

Целью производственного мониторинга окружающей среды является обеспечение достоверной информацией о воздействии намечаемых работ на окружающую среду, возможных изменениях в ней, вызванных воздействиями горно-добычных работ.

Система производственного мониторинга ориентирована на организацию наблюдений, сбора данных, проведения анализа, оценки воздействия комплекса проводимых работ на состояние окружающей среды с целью принятия своевременных мер по предотвращению, сокращению и ликвидации отрицательного воздействия на окружающую среду.

Программа производственного мониторинга включает следующие основные направления:

- контроль выбросов в атмосферный воздух;
- контроль состояния подземных вод;
- контроль загрязнения почв и грунтов отходами производства и потребления.

С целью оценки показателей состояния окружающей среды проектом предусмотрен планово-периодический характер контроля. В аварийных – оперативный. Участок проектируемых работ будет обслуживаться собственной службой техники безопасности.

9. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ГОРНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

9.1. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне и по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

9.1.1. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

При отработке месторождения должны быть предусмотрены следующие инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций и по взрыво- и пожаробезопасности:

- объединенная диспетчеризация и управление взаимоувязанной системы обеспечения комплексной безопасности;
- системы охранной, противопожарной и тревожно-вызовной сигнализации, громкоговорящая связь, охранное и аварийное освещение, видеонаблюдение;
- организация и обеспечение эвакуации людей в случае возникновения пожарной, взрывной и др. опасностей, угрозы чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Средства и мероприятия по защите людей

1) Мероприятия по созданию и поддержанию готовности к применению сил и средств – техника, находящаяся в осенне-зимний период на базе, должна быть готова в любой момент к выезду на ликвидацию ЧС.

2) Мероприятия по обучению работников - ежеквартальный инструктаж работников шахты(рудника), направление работников на курсы, проводимые Областным управлением по госконтролю за ЧС и ПБ.

3) Мероприятия на случай возникновения чрезвычайных ситуаций - промышленным объектом разработан план ликвидации аварий, где подробно рассмотрены мероприятия по защите персонала объекта от ЧС.

В мероприятия по защите персонала объекта в случае аварии входят:

- способы оповещения об аварии всех участков;
- пути выхода из аварийного участка;
- назначение лиц, ответственных за выполнение отдельных мероприятий и расстановка постов безопасности.

4) Порядок действия сил и средств – оповещение руководства предприятия, доставка техники в район ЧС, расчистка завалов.

В соответствии с планами ликвидации аварий производится аварийное отключение оборудования. Оповещение персонала об аварии во всех случаях осуществляется не менее чем двумя независимыми друг от друга способами. В качестве систем аварийного оповещения на рудниках и шахтах республики применяются:

- световая сигнализация (мигание общешахтным освещением);
- ароматическая (подача ароматических веществ в подающую струю воздуха);
- телефонная связь в качестве канала информации об аварии;
- системы позиционирования и поиска персонала.

Выводятся все люди, оказавшиеся в опасной зоне, за ее пределы. Эвакуируются из опасной зоны пострадавшие, при этом в первую очередь выносятся пострадавшие с явными признаками жизни. Организуется место для оказания первой помощи.

Обследуется аварийная зона, проверяется полный вывод людей из нее, и ее границ. Аварийная зона ограждается, по внешним ее границам выставляются посты из проинструктированных рабочих, с целью предупреждения входа в нее людей. Организация тушения пожара возлагается на руководителя организации. Тушение пожара производится в соответствии с оперативным планом.

Руководитель организации:

- организует своевременный вызов свободных сил пожарной охраны;
- обеспечивает из своего запаса средствами пожаротушения, инструментами и инвентарем всех работников предприятия, выведенных на помощь пожарной охране.

После ликвидации аварии производится осмотр и испытание оборудования, элементов конструкций зданий и сооружений.

9.1.1.1 Система оповещения о чрезвычайных ситуациях

•

1) Локальная система оповещения персонала промышленного объекта и населения.

Цель оповещения - своевременное информирование руководящего состава и населения о возникновении непосредственной опасности чрезвычайной ситуации и о необходимости принятия мер защиты. Для оповещения на предприятии запроектирована локальная система оповещения, которая при эксплуатации должна находиться в исправном состоянии.

Локальная система оповещения позволяет в кратчайшие сроки произвести прогнозирование сложившейся обстановки, осуществить оповещение и принять обоснованное решение по ликвидации аварий.

Локальная система оповещения состоит из: пульта управления (пульт дежурного диспетчера рудника в здании АБК), на котором имеются необходимые справочные данные для оценки обстановки, схема оповещения, инструкция и графическая документация, каналы внутренней и прямой спутниковой телефонной связи, карта района с возможной обстановкой.

Локальная система оповещения включает в себя:

- прямую телефонную связь;
- звуковую сигнализацию;
- световую сигнализацию;
- громкоговорящую связь.

Все виды связи находятся в рабочем состоянии. Ведется регулярный контроль за состоянием и качеством связи, а также осуществляется своевременный ее ремонт.

2) Схемы и порядок оповещения о чрезвычайных ситуациях.

Оповещение персонала объекта и руководящих органов о чрезвычайной ситуации на промышленном объекте происходит согласно

плану ликвидации аварии (ПЛА), где приводится схема оповещения и список оповещаемых лиц.

Список должностных лиц, которые должны быть немедленно оповещены о ЧС:

- Начальник рудника;
- ВГСО;
- Главный инженер;
- Горный диспетчер;
- Главный механик;
- Главный энергетик;
- Заместитель главного инженера;
- Участковый горнотехнический инспектор;
- Персонал медпункта.

3) Требования к передаваемой при оповещении информации.

Правилами, регламентирующими работу предприятия в области охраны труда, не предусмотрены определенные требования к передаваемой при оповещении об аварии информации.

Согласно ПЛА, установившемуся на предприятии порядку, очевидец ЧС передает руководству, специальным участкам, подразделениям данные о:

- месте и времени аварии;
- характере и масштабе аварии;
- наличии и количестве пострадавших;
- характере ЧС;

- необходимости вызова аварийно-спасательных служб, службы скорой медицинской помощи.

Передаваемая информация должна быть точной, полной, четкой и своевременной, в соответствии с полученным или утвержденным текстом. Какие-либо изменения и дополнения к полученной информации не допускаются. Получаемая и передаваемая информации должны фиксироваться в журнале с отображением полного текста, даты и времени, фамилии лица, получившего или передавшего информацию.

Информация должна содержать время, место и масштаб чрезвычайной ситуации, наличие и количество пострадавших, а также принимаемые меры по локализации и ликвидации возникшей аварийной ситуации.

На каждый из возможных случаев чрезвычайной ситуации имеются заранее заготовленные варианты текстовых сообщений, в которых указывается краткое сообщение о произошедшей ЧС, ее масштабы, рекомендации по защите и правила проведения защитных мероприятий в конкретных условиях и случаях и т.д.

Для подземных горных работ на месторождении «Ново-Березовское» предусматривается система наблюдения, оповещения об авариях, позиционирования и поиска персонала, охватывающая всю зону подземных горных выработок. Система обеспечивает контроль нахождения персонала в шахте, передачу аварийного сигнала, оперативное оповещение работников,

организацию эвакуации и поиск персонала при аварийных ситуациях. Связь с ПАСС ОПБ, обслуживающей объект, предусматривается по прямому телефонному каналу с дублирующей альтернативной связью.

9.1.1.2 Средства и мероприятия по защите людей

1) Мероприятия по созданию и поддержанию готовности к применению сил и средств.

Создана и поддерживается локальная система оповещения. Проводится обучение персонала способам защиты и действиям при аварии. Создан запас СИЗ и материально-технических средств.

Осуществляется ежесменное поддержание в готовности средств пожаротушения, круглосуточный визуальный надзор за объектами. Имеется автотранспорт для эвакуации людей в случае возникновения ЧС. Техника, находящаяся в осенне-зимний период на базе, должна быть готова в любой момент к выезду на ликвидацию ЧС.

2) Мероприятия по обучению работников

Проводится обучение работников действиям, согласно «Плану предупреждения и ликвидации аварий». Для получения практических навыков, по графику, с персоналом проводятся тренировки по сценариям возможных аварий, изложенных в ПЛА. Проводятся следующие виды инструктажа: вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой, инструктаж при переводе на другую работу, внеочередной инструктаж в случае аварии. Вновь принятый персонал проходит специальные курсы подготовки.

Всем рабочим под расписку выдается инструкция по безопасным методам работ по их профессиям.

Все рабочие не реже двух раз в год проходят повторный инструктаж по технике безопасности, который проводится участковым техническим надзором.

Осуществляется направление работников на курсы, проводимые Областным управлением по ЧС.

3) Мероприятия по защите персонала

На объекте имеются средства индивидуальной защиты в полном объеме. Материальное обеспечение формирований, как в учебном процессе, так и в готовности к применению, соответствует организационно-штатной структуре. Весь персонал обеспечен спецодеждой согласно специфике производственной деятельности. За шахтой(рудник) закреплена дежурная автомашина для вывоза людей. На случай возникновения чрезвычайных ситуаций на промышленном объекте разработан план ликвидации аварий, где подробно рассмотрены мероприятия по защите персонала объекта от ЧС. В мероприятия по защите персонала объекта в случае аварии входят:

- способы оповещения об аварии всех участков;
- пути выхода из аварийного участка;
 - вентиляционный режим, обеспечивающий безопасный вывод людей из аварийного участка;
 - использование подъемного транспорта для быстрого удаления

людей из аварийного участка;

- назначение лиц, ответственных за выполнение отдельных мероприятий, и расстановка постов безопасности;
- использование газозубежищ (или камер) и тупиков подземных выработок в качестве временных убежищ;
- использование специальных противопожарных устройств;
- оборудование складов ВМ противопожарными средствами, количество которых установлено проектом.

При нахождении людей в зоне действия поражающих факторов осуществляется немедленная их эвакуация из зоны действия поражающих факторов и оказывается срочная медицинская помощь.

Персонал обучен способам оказания само- и взаимопомощи при возникновении чрезвычайных ситуаций различного характера.

4) Порядок действия сил и средств

При ликвидации чрезвычайных ситуаций на предприятии создается штаб по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Ликвидация аварий на объекте проводится согласно “Плану ликвидации аварий” (ПЛА) при поддержке пожарной команды и доставленной техники в район ЧС. В соответствии с ПЛА производится аварийное отключение оборудования, вывод людей, оказавшихся в опасной зоне, за ее пределы, расчистка завалов. Эвакуируются из опасной зоны пострадавшие, при этом в первую очередь выносятся пострадавшие с явными признаками жизни. Организуется место для оказания первой помощи.

Аварийная зона ограждается, обеспечивается охрана опасной зоны, путем выставления по внешним ее границам постов из проинструктированных рабочих с целью предупреждения входа в нее людей. Организация тушения пожара возлагается на руководителя организации. Тушение пожара производится в соответствии с оперативным планом.

Руководитель организации:

- организует своевременный вызов свободных сил пожарной охраны;
- обеспечивает из своего запаса средствами пожаротушения, инструментами и инвентарем всех работников рудника, выведенных на помощь пожарной охране.

После ликвидации аварии производится осмотр и испытание оборудования, элементов конструкций зданий и сооружений.

5) Сведения о мерах по обеспечению охраны объекта

Для устранения постороннего вмешательства в деятельность рудника администрацией обеспечивается охрана территории.

9.2. Мероприятия по повышению устойчивости функционирования объектов и персонала рудника в чрезвычайных ситуациях.

Размещения зданий и сооружений на генплане, автомобильные въезды и проезды по территории предприятия выполнены с учетом нормального обслуживания объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Объемно-планировочные решения зданий и сооружений отделения, огнестойкость строительных конструкций приняты с учетом требований противопожарных норм. Из всех помещений и этажей зданий и сооружений имеется нормируемое количество эвакуационных выходов. Все здания и сооружения обеспечены пожарными и эвакуационными лестницами. В случае возникновения пожара предусматривается его тушения из внутренних и наружных пожарных кранов и гидрантов.

В качестве подъемных установок предусмотрены подземные подъемные установки, изготовление которых, реконструкцию, ремонт, разработку проектов установки подъемных установок, монтажные, наладочные работы и эксплуатацию подземных подъемных установок должны осуществлять аттестованные организации.

После окончания строительных и монтажных работ проводятся наладочные работы, статические и динамические испытания подъемных установок. При положительных результатах испытаний составляется акты технической готовности подъемной установки.

Для проверки правильности распределение воздуха по горизонтам производятся замеры его количества не реже одного раза в месяц (Требования промышленной безопасности при ведении работ подземным способом), а также при всяком значительном изменении вентиляционного режима.

В местах главных входящих и исходящих струй горизонтов должны устраиваться замерные станции.

Не реже одного раза в три года должна производиться депрессионная съемка.

Для распределения воздуха по горизонтам должны составляться вентиляционные планы один раз в полгода с указанием на них движения воздуха, его количества, коммуникаций и средств пожаротушения.

При эксплуатации самоходного оборудования к управлению машинами с двигателями внутреннего сгорания (ДВС) должны допускаться лица, прошедшие обучение при учебно-курсовых комбинатах и получившие специальное удостоверение на право управления машиной.

Машины должны передвигаться по выработкам со скоростью, обеспечивающей безопасность людей и оборудования, но не более 20 км/ч.

В выработках, по которым движутся самоходные машины, должны быть установленные типовые дорожные знаки, регулирующие движение.

Все машины, работающие в подземных выработках, должны иметь номер и быть закреплены за определенными лицами.

На каждую машину должен быть заведен журнал осмотра машины, контроля за эксплуатацией нейтрализатора отработавших газов. Ежедневно, перед началом работы машины, машинистом должно быть проверено техническое состояние машины.

Все вновь поступившие подземные рабочие должны быть ознакомлены с главными и запасными выходами из шахты на поверхность, путем непосредственного прохода от места работы по выработкам к запасным выходам в сопровождении лиц контроля.

Все рабочие должны быть ознакомлены с главными запасными выходами по разработанному и утвержденному плану ликвидации аварий. Повторное ознакомление всех рабочих с запасными выходами проводится

лицами контроля через 6 месяцев, а при изменении запасных выходов - немедленно.

Каждое ознакомление вновь поступивших, повторное ознакомление всех рабочих с главными и запасными выходами на поверхность должны заноситься в «Журнал инструктажа».

9.3. Мероприятия по защите подземных объектов шахты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

В проекте вскрывающие выработки (ствол, транспортные уклоны) и запасные выходы располагаются за зоной сдвижения.

При эксплуатации блоковых рудоспусков, блоковых и перегрузочных породоспусков особое внимание должно быть обращено на недопустимость попадания в них воды, сохранность люковых устройств.

Камеры горючесмазочных материалов, подземных складов ВВ, технического обслуживания самоходного оборудования имеют обособленное проветривание с выводом исходящей струи воздуха по транспортному уклону.

9.4. Система обеспечения комплексной безопасности.

Все вновь поступающие на работу, должны проходить вводный инструктаж, инструктаж на рабочем месте и по профессии. Повторные инструктажи проводятся не реже одного раза в шесть месяцев. Инженерно-технические работники проходят проверку знаний норм и требований промышленной безопасности не реже одного раза в три года в постоянно действующей комиссии рудника. По взрывным работам проверка знаний проводится ежегодно. Постоянно действующая комиссия рудника по проверке знаний норм и требований промышленной безопасности должна проходить аттестацию в Департаменте Министерства труда и социальной защиты населения по Восточной Казахстанской области не реже одного раза в три года. В постоянно действующую комиссию должны входить: директор рудника, технический директор рудника, главный технический руководитель по охране труда рудника, главный энергетик рудника, главный механик рудника, начальник отдела технического и инвестиционного планирования рудника.

10. АВТОРСКИЙ НАДЗОР

10.1. Авторский надзор за реализацией принятых проектных решений

В целях обеспечения соответствия выполняемых горных работ утвержденной проектной документации на разработку месторождения, на всех этапах освоения недр осуществляется **авторский надзор** со стороны проектной организации, разработавшей план горных работ.

Цель авторского надзора — контроль за точным выполнением проектных решений, соблюдением проектных параметров вскрышных и добычных работ, а также своевременное выявление и устранение возможных отклонений от проектных показателей.

Основные задачи авторского надзора:

- проверка соответствия фактически выполняемых работ требованиям плана горных работ;
- контроль соблюдения проектной технологии разработки и очередности горных работ;
- участие в согласовании изменений, вносимых в проектные решения в процессе эксплуатации;
- консультирование по вопросам реализации проектных решений, включая геомеханику, устойчивость бортов и безопасность работ;
- ведение журналов авторского надзора и оформление актов контрольных выездов.

Формы осуществления надзора:

- плановые и внеплановые выездные инспекции специалистов проектной организации на объект;
- анализ технической документации, представляемой эксплуатационной организацией;
- участие в совещаниях и заседаниях, связанных с изменениями или корректировкой проекта.

Периодичность авторского надзора определяется внутренним регламентом проектной организации и может корректироваться в зависимости от стадии горных работ и характера выявляемых отклонений.

Результаты авторского надзора оформляются соответствующими актами и направляются недропользователю для принятия корректирующих мер в случае выявления нарушений.

11. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. .Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК **«О недрах и недропользовании»**.
2. Экологический кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК.
3. Водный кодекс Республики Казахстан от 9 апреля 2025 года № 178-VIII ЗРК.
- 4 . Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442-II.
(9 пункт)
5. Кодекс Республики Казахстан от 7 июля 2020 года № 360-VI ЗРК **«О здоровье народа и системе здравоохранения»**. (с изменениями и дополнениями).
6. Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V ЗРК.
7. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351 **«Об утверждении Инструкции по составлению плана горных работ»**, зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 4 июня 2018 года № 16978, с изменениями и дополнениями.
8. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 13 февраля 2015 года № 10247 **«Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»**, зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247 (с изменениями 02.10.2025г).
9. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 280 **«Об утверждении Инструкции по**

организации и проведению экологической оценки», зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан за № 23809.

10. Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 2 августа 2023 года № 289 **«Об утверждении Инструкции по разработке проектов рекультивации нарушенных земель»,** зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 8 августа 2023 года № 33250.

11. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63 **«Об утверждении Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду».**

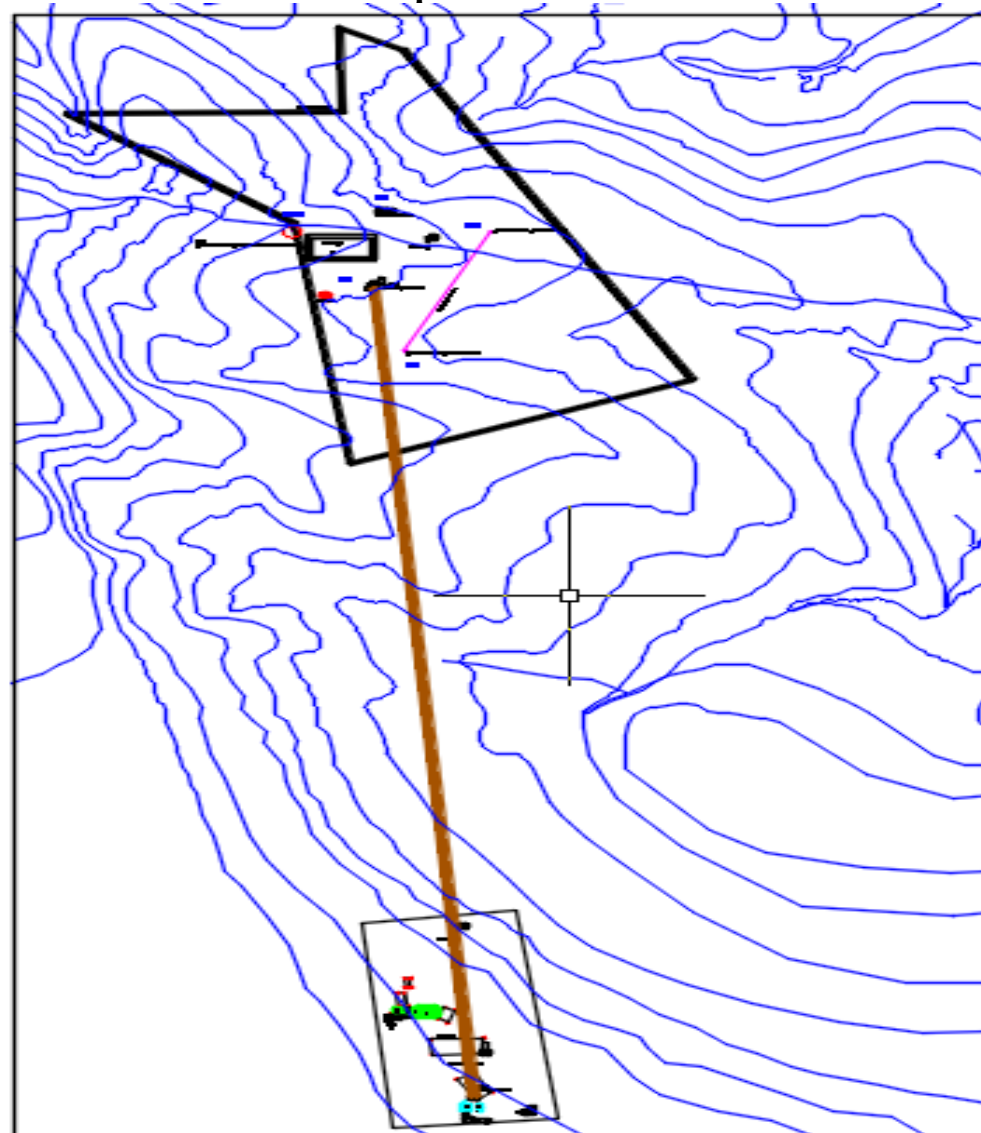
ПРИЛОЖЕНИЯ №1

Лицензия №

ПРИЛОЖЕНИЯ №2

ПРИЛОЖЕНИЯ №3

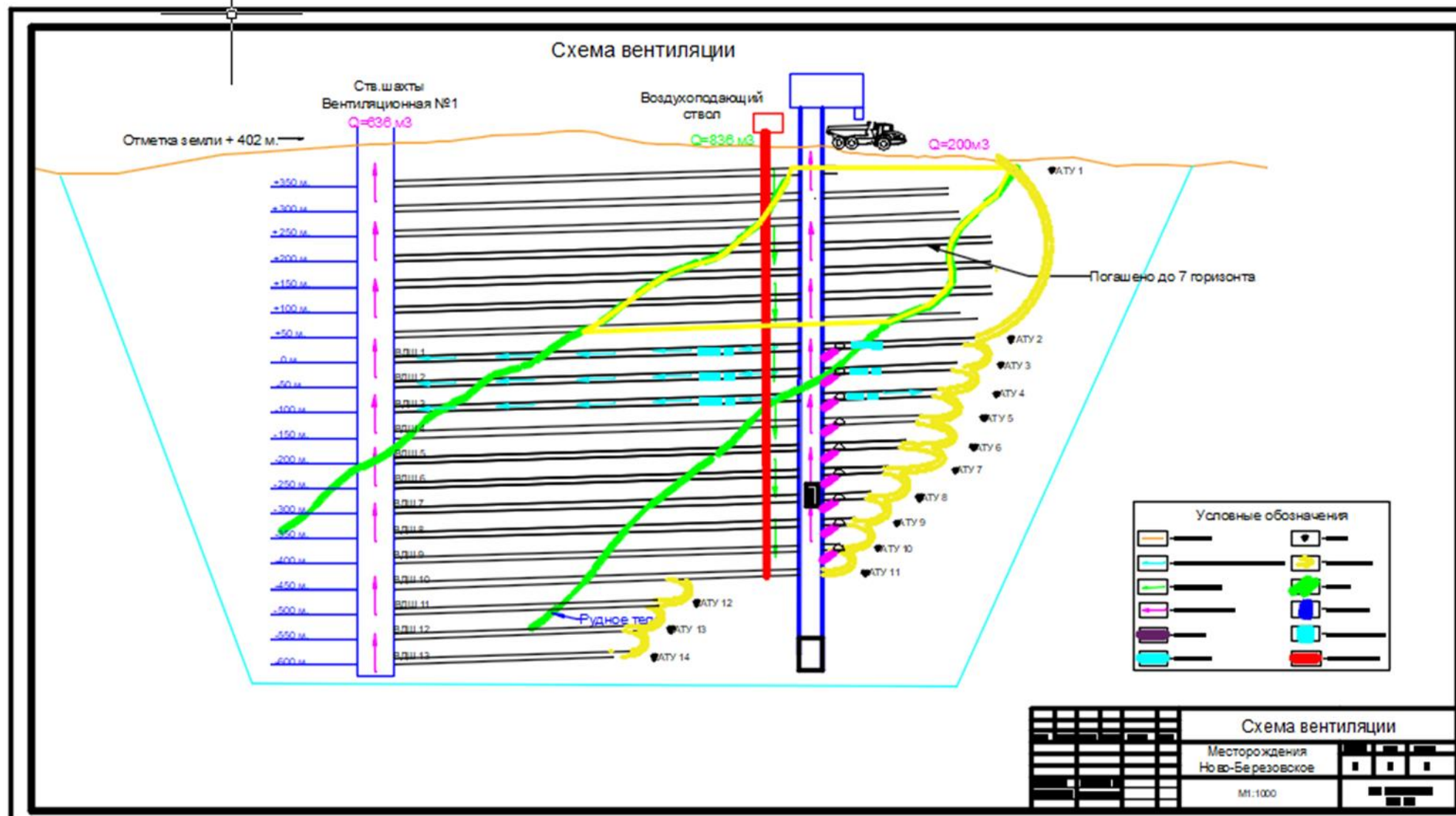
Генеральный план

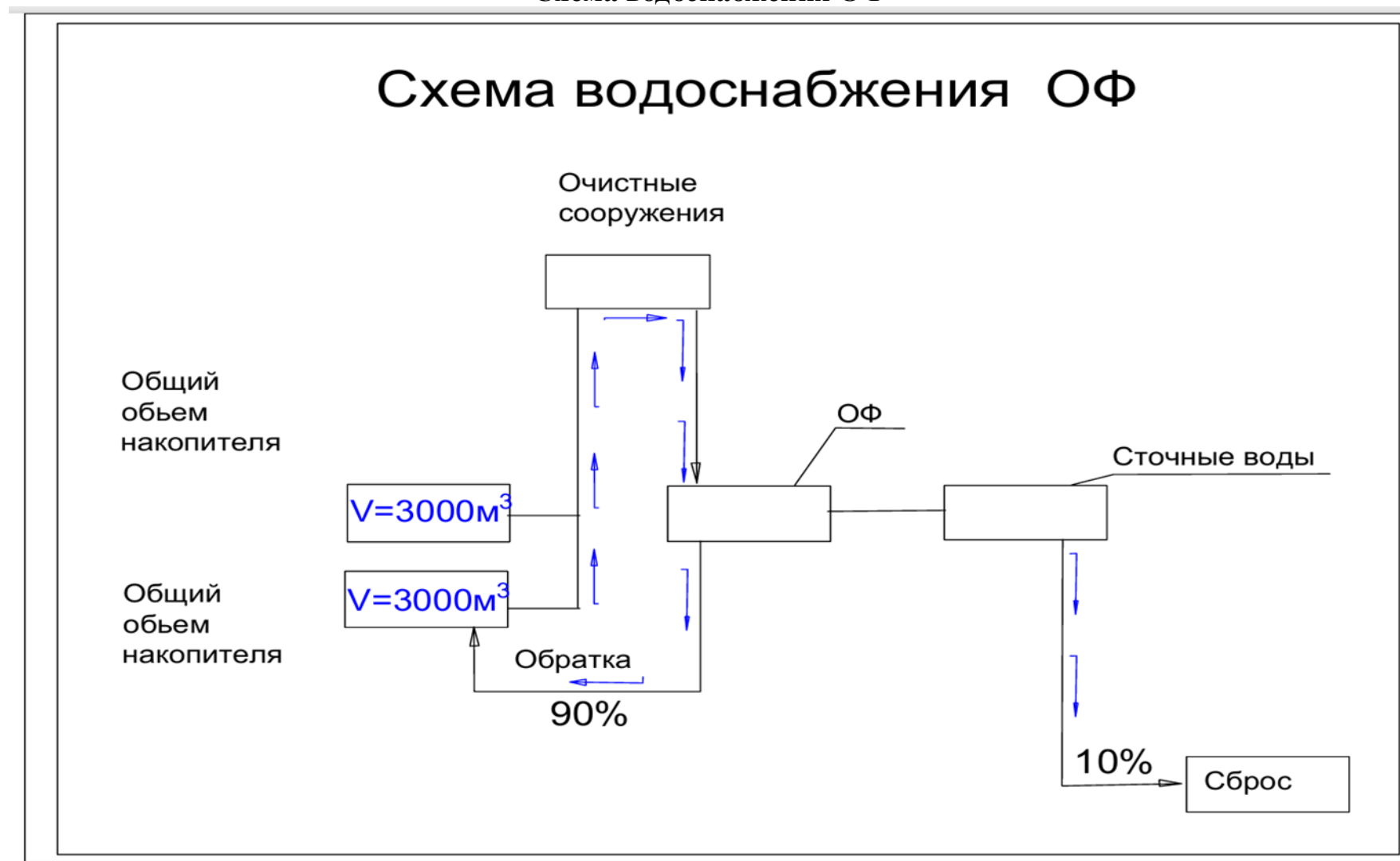


ПРИЛОЖЕНИЯ №4

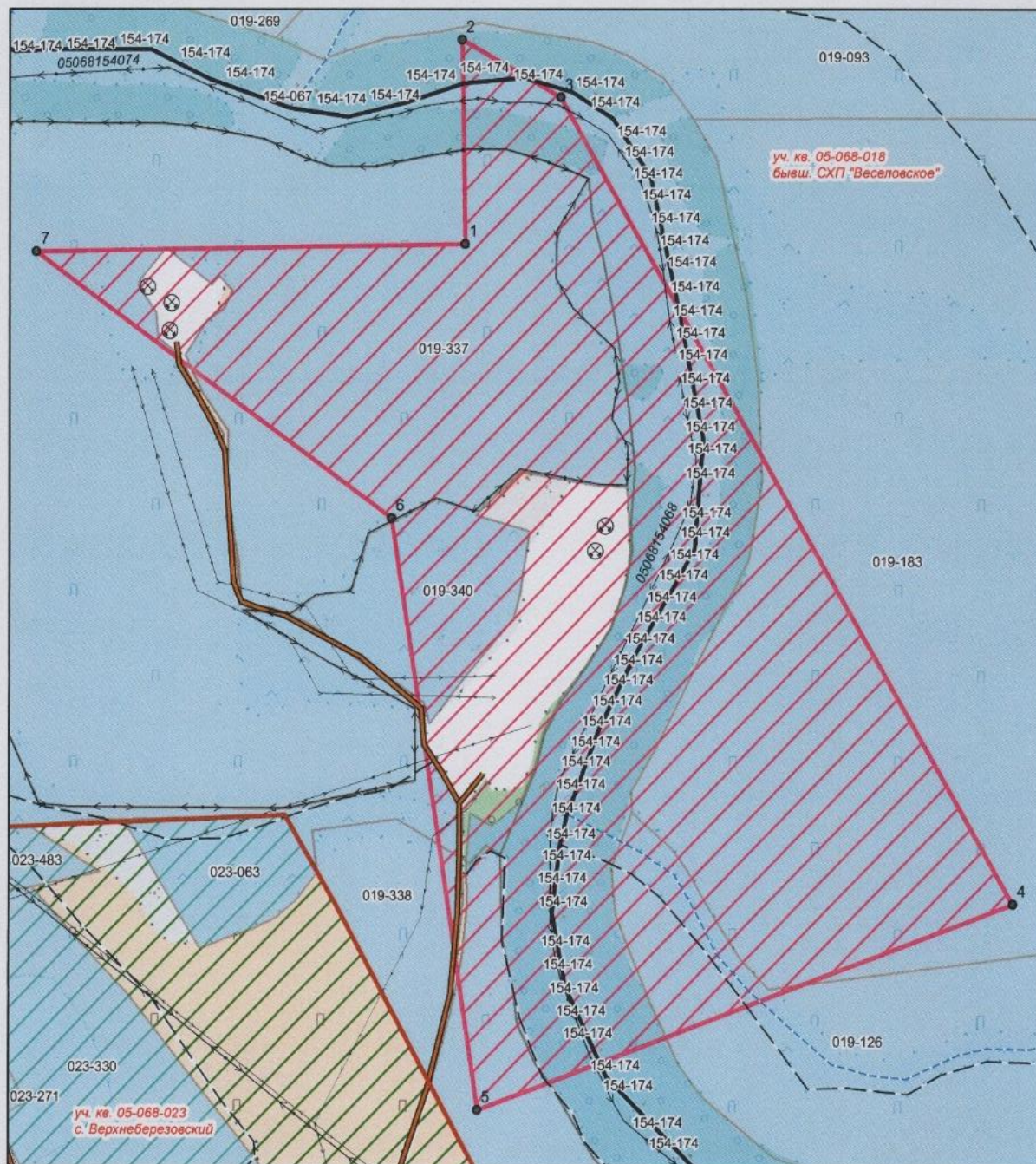
ПРИЛОЖЕНИЯ №5

Схема-вентиляции № 1 месторождении «Ново-Березовское»





Выкопировка из электронной земельно-кадастровой карты
учетного квартала 05-068-019 (бывш. СХП "Веселовское")
Глубоковского района



Масштаб: 1 : 10 000

Условные обозначения

- Испрашиваемый участок
- Оформленные земельные участки
- Оформленные линейные участки
- Граница учетных кварталов
- Земли сельских округов
- Предоставленные координаты

Условные знаки

- пастбища
- пашня
- лес
- ЛЭП
- полевая дорога
- автодорога

Исполнитель: 01 2026 г.

Рудное тело в 3 D моделировании

