

Республика Казахстан  
ТОО «Казахстанская Рудная Компания»  
ТОО «Казнедропроект»



## **ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ**

**по добыче золотосодержащих руд на месторождении Сарыбулак в  
области Абай открытым способом**

### **Книга 1. Пояснительная записка**

Предприятие: ТОО «Казахстанская Рудная Компания»

Договор: **№ 18-КНП-2025 от 20.10.2025 г.**

г. Усть-Каменогорск, 2026 г.

Республика Казахстан  
ТОО «Казахстанская Рудная Компания»  
ТОО «Казнедропроект»

«Утверждаю»

Директор  
ТОО «Казахстанская Рудная  
Компания»



Гриценко А.А.

2026 г.

## ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ

по добыче золотосодержащих руд на месторождении Сарыбулак в  
области Абай открытым способом

### Книга 1. Пояснительная записка

Директор  
ТОО «Казнедропроект»



Быков А.Е.

г. Усть-Каменогорск, 2026 г.

«План горных работ по добыче золотосодержащих руд на месторождении Сарыбулак в области Абай открытым способом» (далее-ПГР 2026) разработан ТОО «Казнедропроект» (Государственная лицензия №0003058 от 05.11.2009 г. на проектирование горных производств) в соответствии с Кодексом РК «О недрах и недропользовании», государственными нормами, правилами, стандартами, действующими на территории Республики Казахстан и заданием на проектирование.

Главный инженер проекта



Геппер Е.В.

## СОСТАВ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ

| Книга | Наименование частей               | Исполнитель          |
|-------|-----------------------------------|----------------------|
| 1     | Пояснительная записка             | ТОО «Казнедропроект» |
| 2     | Рабочие чертежи                   | ТОО «Казнедропроект» |
| 3     | Технико-экономическое обоснование | ТОО «Казнедропроект» |

## ИСПОЛНИТЕЛИ

Заместитель директора по финансовым  
и экономическим вопросам



Меркульева В.В.

Главный инженер проекта



Геппер Е.В.

Ведущий горный инженер



Оводова Д.О.

Ведущий горный инженер



Балакирев А.В.

Нормоконтролер



Оводова Д.О.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                                                                        | 9   |
| 1. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ .....                                                                  | 11  |
| 1.1 Краткие сведения о районе месторождения .....                                                    | 12  |
| 2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ЗАПАСЫ .....                                                             | 15  |
| 2.1 Запасы участка.....                                                                              | 15  |
| 2.2 Геологическое строение месторождения .....                                                       | 15  |
| 2.2.1 Стратиграфия.....                                                                              | 17  |
| 2.2.2 Интрузивные образования.....                                                                   | 19  |
| 2.2.3 Разрывные нарушения .....                                                                      | 20  |
| 2.2.4 Морфология рудных тел.....                                                                     | 22  |
| 2.3 Гидрогеологические условия разработки участка .....                                              | 23  |
| 3. ГОРНЫЕ РАБОТЫ.....                                                                                | 25  |
| 3.1 Способ разработки участка. Границы горных работ .....                                            | 25  |
| 3.2 Горнотехнические условия разработки участка.....                                                 | 27  |
| 3.3 Вскрытие участка .....                                                                           | 28  |
| 3.4 Система разработки.....                                                                          | 28  |
| 3.5 Горно-капитальные и горно-подготовительные работы .....                                          | 35  |
| 3.6 Потери и разубоживание. Эксплуатационные запасы .....                                            | 35  |
| 3.7 Обеспеченность запасов по степени готовности к выемке .....                                      | 37  |
| 3.8 Учет движения запасов. Выемочные единицы.....                                                    | 37  |
| 3.9 Производительность и режим работы карьера .....                                                  | 37  |
| 3.10 Календарный график горных работ.....                                                            | 38  |
| 3.11 Технология горных работ .....                                                                   | 40  |
| 3.11.1 Буровзрывные работы.....                                                                      | 40  |
| 3.11.2 Параметры буровзрывных работ .....                                                            | 40  |
| 3.11.3 Расчет необходимого количества буровых станков и потребность ВВ на годовой объем добычи ..... | 43  |
| 3.11.4 Расход ВВ на один массовый взрыв .....                                                        | 44  |
| 3.11.5 Определение безопасных расстояний при взрывных работах .....                                  | 48  |
| 3.11.6 Выемочно-погрузочные работы.....                                                              | 51  |
| 3.12 Отвальное хозяйство .....                                                                       | 55  |
| 3.12.1 Параметры рабочих площадок на отвалах .....                                                   | 61  |
| 3.13 Карьерный водоотлив .....                                                                       | 62  |
| 3.13.1 Расчет водопритоков в карьеры .....                                                           | 62  |
| 3.13.2 Карьерный водоотлив .....                                                                     | 69  |
| 3.13.3 Расчет подотвальных вод.....                                                                  | 73  |
| 3.13.4 Баланс водоотведения и водопотребления карьерных вод .....                                    | 75  |
| 3.14 Оценка естественного проветривания карьера.....                                                 | 75  |
| 3.15 Технологический транспорт.....                                                                  | 81  |
| 3.16 Электроснабжение и электрооборудование.....                                                     | 86  |
| 3.16.1 Электроснабжение.....                                                                         | 86  |
| 3.16.2 Освещение .....                                                                               | 86  |
| 3.16.3 Мероприятия по заземлению (занулению) .....                                                   | 90  |
| 3.16.4 Молниезащитные мероприятия .....                                                              | 90  |
| 3.17 Связь и сигнализация .....                                                                      | 91  |
| 3.18 Механизация вспомогательных работ.....                                                          | 91  |
| 3.19 Ведомость технологического оборудования .....                                                   | 91  |
| 3.20 Ведомость материалов .....                                                                      | 93  |
| 3.21 Штаты трудящихся горного участка .....                                                          | 97  |
| 3.22 Геолого-маркшейдерский контроль за деформацией бортов карьера .....                             | 99  |
| 3.23 Охрана недр. Рациональное и комплексное использование недр .....                                | 101 |
| 3.24 Ремонтно-складское хозяйство .....                                                              | 102 |
| 4. ЭКСПЛОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ .....                                                                    | 103 |
| 5. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И КОМУНИКАЦИИ .....                                                              | 104 |
| 5.1 Генеральный план .....                                                                           | 104 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.2 Прикарьерная площадка .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 104 |
| 5.3 Технологические автомобильные дороги .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 105 |
| 5.4 Водоснабжение и канализация.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 105 |
| 5.5 Усреднительный рудный склад.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 107 |
| 6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 109 |
| 7 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ<br>БЕЗОПАСНОСТИ (ИТМ ПБ) .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 113 |
| 7.1 Общие положения.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 113 |
| 7.2 Порядок организации и обеспечения промышленной безопасности при проведении<br>буровзрывных работ.....                                                                                                                                                                                                                                                                               | 114 |
| 7.3 Обеспечение промышленной безопасности на технологическом транспорте (погрузка и<br>транспортировка породы и руды).....                                                                                                                                                                                                                                                              | 115 |
| 7.4 Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий (п.п. 1 п.<br>14 главы 4 Приказа 351).....                                                                                                                                                                                                                                                              | 119 |
| 7.4.1 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 119 |
| 7.4.2 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и<br>профилактике профессиональных заболеваний.....                                                                                                                                                                                                                                                         | 120 |
| 7.4.3 Специальные комплексные организационно-технические мероприятия,<br>предусматривающие улучшение состава рудничной атмосферы, совершенствование технологии<br>ведения горных работ и использование средств коллективной и индивидуальной защиты,<br>направленные на предупреждение профессиональных заболеваний и производственного<br>травматизма (п. 15 главы 4 Приказа 351)..... | 120 |
| 8 Меры безопасности работы производственного персонала и населения, зданий и<br>сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с<br>недропользованием .....                                                                                                                                                                                             | 121 |
| 8.1 Охрана труда и промышленная санитария.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 121 |
| 8.1.1 Санитарно-защитная зона .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 122 |
| 8.1.2 Борьба с пылью и вредными газами .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 122 |
| 8.1.3 Борьба с производственным шумом и вибрациями .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 122 |
| 8.2 Бытовые и медицинские условия .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 123 |
| 9 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 124 |
| 10 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ,<br>НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ И ПРОФИЛАКТИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.....                                                                                                                                                                                                                                                            | 125 |
| 10.1 Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 125 |
| 10.1.1 Основные положения.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 125 |
| 10.1.2 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 125 |
| 10.2 Мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 126 |
| 10.2.1 Основные положения.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 126 |
| 10.2.2 Профилактика профессиональных заболеваний .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 126 |
| 10.3 Мероприятия при возникновении непосредственной угрозы жизни работников (выведение<br>людей в безопасное место и осуществление мероприятий, необходимых для выявления<br>опасности) .....                                                                                                                                                                                           | 127 |
| 10.3.1 Основные мероприятия.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 127 |
| 10.4 Иные требования.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 129 |
| 10.5 Санитарно-гигиенические требования .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 129 |
| 11 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 131 |

#### ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение 1. Задание на разработку проектной документации.

Приложение 2. Копия государственной лицензии № 0003058 от 05 ноября 2009 г.  
на проектирование горных производств, выданная ТОО «Казнедропроект».

Приложение 3. Экспертные заключения.

## СПИСОК РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

| Обозначение чертежа | Наименование чертежа                              | Масштаб | № листа |
|---------------------|---------------------------------------------------|---------|---------|
| №18-КНП-2025-ПГР    | Ситуационный план месторождения                   | 1:5000  | 1       |
|                     | <u>Западная зона</u>                              |         |         |
|                     | Разрезы по профилям 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9     | 1: 2000 | 2       |
|                     | Разрезы по профилям 10,11,12,13,14,15,16,17,18    | 1: 2000 | 3       |
|                     | План отработки горизонта 760 м                    | 1: 2000 | 4       |
|                     | План отработки горизонта 750 м                    | 1: 2000 | 5       |
|                     | План отработки горизонта 740 м                    | 1: 2000 | 6       |
|                     | План отработки горизонта 730 м                    | 1: 2000 | 7       |
|                     | План отработки горизонта 720 м                    | 1:2000  | 8       |
|                     | План карьеров на конец отработки (гор. 710)       | 1: 2000 | 9       |
|                     | <u>Восточная зона</u>                             |         |         |
|                     | Разрезы по профилям 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | 1: 2000 | 10      |
|                     | План карьеров на конец отработки (гор. 710)       | 1: 2000 | 11      |
|                     | План отвалов                                      | 1: 2000 | 12      |
|                     | Организация работ на отвалах                      | 1: 2000 | 13      |
|                     | Организация работ на рудном складе                | 1: 1000 | 14      |
|                     | Элементы система разработки                       | б/м     | 15      |

Всего: чертежей 15 на 15 листах

## ВВЕДЕНИЕ

ТОО «Казахстанская Рудная Компания» является обладателем Контракта на разведку № 5489-ТПИ от 19 марта 2019 года.

28 ноября 2017 г. ТОО «Казахстанская Рудная Компания» стала победителем аукциона на получение права недропользования на разведку золотосодержащих руд на площади Сарыбулак в Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан (Протокол № 5.49. от 28.11.2017г.). Геологический отвод для осуществления операций по недропользованию на площади Сарыбулак выдан ТОО «Казахстанская Рудная Компания» рег. № 942-Р-ТПИ от 12.12.2017г.

Координаты угловых точек территории лицензии на добычу твердых полезных ископаемых месторождения Сарыбулак приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Координаты угловых точек лицензионной территории

| Угловые точки | Координаты угловых точек |                   |
|---------------|--------------------------|-------------------|
|               | Северная широта          | Восточная долгота |
| 1             | 77° 46' 31"              | 48° 14' 56"       |
| 2             | 77° 47' 2"               | 48° 14' 56"       |
| 3             | 77° 48' 16"              | 48° 14' 35"       |
| 4             | 77° 51' 8"               | 48° 14' 31"       |
| 5             | 77° 51' 8"               | 48° 14' 9"        |
| 6             | 77° 48' 10"              | 48° 14' 14"       |
| 7             | 77° 47' 39"              | 48° 14' 4"        |
| 8             | 77° 47' 8"               | 48° 14' 5"        |
| 9             | 77° 46' 28"              | 48° 14' 20"       |

Площадь лицензионной территории – 5,037 км<sup>2</sup>, (503,7 га).

По состоянию на 01.01.2025 г. эксплуатационные запасы месторождения Сарыбулак составляют 1 843,2 тыс. т.

Исходными данными для разработки ПГР 2026 послужили:

- «Отчет по оценке минеральных Ресурсов и Запасов на площади Сарыбулак в области Абай (разработчик ТОО «G-CAPITAL», 2025 г.).

ПГР 2026 разработан в соответствии с:

- Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании»;

- Инструкцией по составлению плана горных работ, утвержденная приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года №351 (далее-Приказ 351);

- Законом Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите» (далее-Закон);

- Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352 (далее-Правила 1);

- Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения. Утверждены приказом Министра по

инвестициям и развитию Республики Казахстан от 20 октября 2017 года № 719 (далее-Правила 2);

- Методическими рекомендациями по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки от 19 сентября 2013 года (далее-МР № 42);

- Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки ВНТП 35-86 (далее-ВНТП 35-86).

## 1. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

Месторождение Сарыбулак по горнотехническим условиям предусмотрено отрабатывать открытым способом с предварительным рыхлением горных пород с помощью буровзрывных работ.

Месторождение условно разделено на Западную и Восточную зону. Основные рудные тела расположены в Западной зоне. Учитывая расположение рудных тел относительно друг друга, отработка запасов будет вестись отдельными карьерами.

Максимальная годовая производительность карьера по добыче руды составляет 250,0 тыс. т (2031 – 2032 гг.). Срок отработки месторождения составит 15 лет.

В первый год эксплуатации рудника необходимо выполнить горно-капитальные и горно-подготовительные работы для выхода карьеров на планируемую производительность.

При разработке месторождения Сарыбулак планируется использовать следующее выемочно-погрузочное и горнотранспортное оборудование:

- выемочно-погрузочные работы осуществляются экскаваторами, оборудованными обратной лопатой с емкостью ковша 2,0 м<sup>3</sup> на вскрыше и с емкостью ковша 1,5 м<sup>3</sup> на добыче; или аналог;
- фронтальный погрузчик на рудном складе – ZL60G (емкость ковша 3,4 м<sup>3</sup>) или аналог;
- бульдозеры – SD-32 или аналог;
- автосамосвалы HOWO на перевозке горной массы из карьера на отвалы и руды на рудный склад, грузоподъемностью до 25 тонн или аналог;
- буровая установка – Kaishan KG940A или аналог.

Тип оборудования может меняться в зависимости от наличия его у подрядных организаций.

Режим горных работ принимается круглогодичный, вахтовым методом с непрерывной рабочей неделей: на вскрышных работах в две смены, на добыче руды в одну смену, продолжительность смены – 11 часов, число рабочих дней – 240 (при максимальной годовой производительности 250,0 тыс.т.).

Электроснабжение потребителей месторождения Сарыбулак осуществляется от подстанции АО «ОЭСК», направление энергосети Баршата – Карабулак - Емелтау

Резервное электроснабжение осуществляется от дизель-электростанции ДЭС-100 кВт.

Проживание и административно-бытовое обслуживание персонала предусматривается в вахтовом поселке, расположенном в 1,0 км на северо-запад от промышленных объектов рудника.

В ПГР 2026 предусматривается возможность получения различных видов товарной продукции:

- реализация добытой золотосодержащей руды;
- производство и реализация сплава доре, содержащего золото и серебро;
- иная сопутствующая продукция, получаемая в рамках технологического процесса.

## 1.1 Краткие сведения о районе месторождения

Площадь Сарыбулак расположена в Аягозском районе области Абай Республики Казахстан.

Ближайший крупный населенный пункт (районный центр и ж.д. станция) - г. Аягоз, находится в 270 км к востоку от участка работ. В долине р. Баканас, в 90 км к юго-востоку от участка, находится бывший районный центр Чубартауского района - пос. Баршатас. Самыми близкими населенными пунктами являются: пос. Карабулак - бывшее отделение совхоза имени Чокана Валиханова – 4,6 км; бывший совхоз Алгабас - 45 км (рис. 2.1). Областной центр – г. Семей находится в 580 км, г. Усть-Каменогорск - в 540 км к северо-востоку от участка работ.

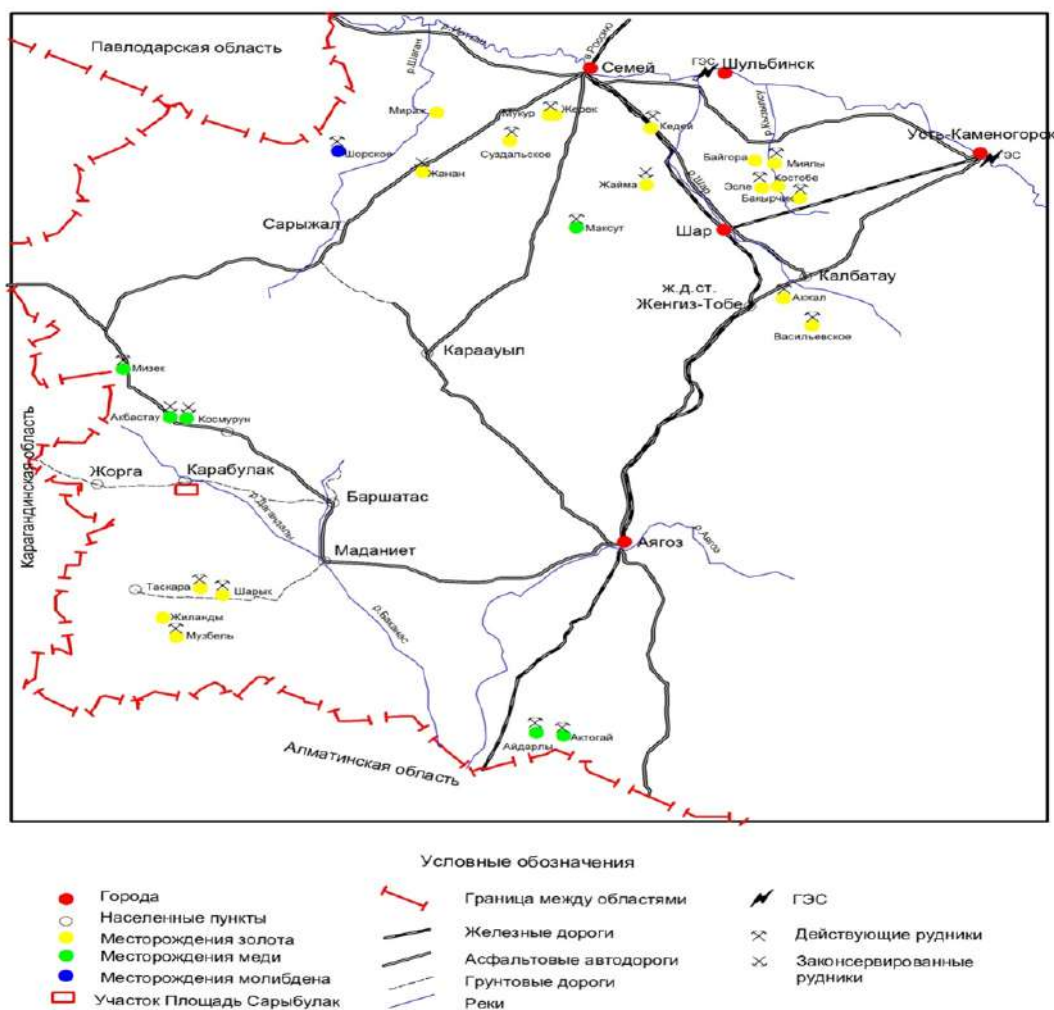


Рисунок 1.1 - Обзорная карта

В топографическом отношении территория участка проектируемых работ занимает часть южного склона Чингизских гор. В то же время в характере строения поверхности здесь имеются значительные внутренние различия. Крайняя северо-восточная часть этих гор, расположенная вблизи главного Балхаш-Иртышского водораздела довольно густо и значительно глубже расчленена эрозионной сетью, чем южная и юго-западная, примыкающая к северному Прибалхашью. Максимальные высоты в среднем достигают 900-1000 м и более

К югу и востоку низкогорье постепенно переходит в мелкосопочник. Абсолютные отметки последнего, за исключением отметок отдельных сопков не

превышают 300-700 м. Относительная высота сопок - от 10-20 м до 50 м и очень редко до 100 м. С северо-запада на юго-восток наблюдается уменьшение, как абсолютных, так и относительных отметок.

Климат района резко континентальный, засушливый, с жарким летом и холодной зимой. Для освещения климата территории использованы данные метеостанций Карабулак (Огизтау), Чубартау, Кайнар, Карааул. Абсолютный минимум температуры воздуха по району достигает  $-45-50^{\circ}\text{C}$ . Средняя январская температура воздуха равна  $-19,4^{\circ}\text{C}$ . Средняя температура самого теплого месяца (июль) достигает  $18,5^{\circ}\text{C}$  (Карабулак),  $21,5^{\circ}\text{C}$  (Чубартау),  $18,6^{\circ}\text{C}$  (Кайнар). Абсолютный максимум летом доходит до  $+40^{\circ}-42^{\circ}\text{C}$ . Средняя годовая температура воздуха колеблется от  $+1,3$  до  $3,1^{\circ}\text{C}$ .

Территория относится к району недостаточного и неустойчивого увлажнения. Среднее годовое количество атмосферных осадков по метеостанциям изменяется от 202 до 283 мм.

В засушливые годы осадков выпадает в полтора-два раза меньше нормы и наоборот, в наиболее влажные – примерно во столько же раз больше. Осадки теплого периода более интенсивны, чем зимние, и чаще они носят ливневый характер. С увеличением высоты местности количество осадков возрастает, увеличивается также интенсивность дождя и продолжительность ливней.

Устойчивый снежный покров появляется в период между 10-20 ноября, сход его наблюдается в конце марта – начале апреля. Число дней в году с устойчивым снежным покровом доходит до 137 (Чубартау).

На распределение зимних осадков и снеготопливных запасов большое влияние оказывают рельеф местности, высота и ориентация склонов по отношению к влагонесущим ветрам. Средний градиент снеготопливных запасов 10-15 мм на 100 м высоты. В понижениях, логах, заросших кустарниково-древесной растительностью и наветренных склонах положительных форм рельефа, высота снега местами достигает 1,0 м и более. Наибольшая мощность снежного покрова на отдельных участках в среднем не превышает 10-25 см.

Направление ветра самое различное, смена его происходит иногда несколько раз в течение суток. В течение года преобладают ветры северные (Чубартау) и юго-западные (Карааул). Средняя годовая скорость ветра -  $3,7-5,0$  м/сек. Направление преобладающих в году ветров обусловлено сезонной сменой давления и атмосферной циркуляции. Фиксируемые направления ветров в значительной степени видоизменяются под влиянием местных физико-географических условий. Ветры северных направлений весной резко понижают температуру воздуха и иссушают почву, зимой вызывают метели, а в теплое время года - пыльные бури.

Речная сеть принадлежит к Балхашскому водному бассейну. Она представлена речкой Даганделы с притоком р. Курбаканас. Речка Даганделы огибает участок с севера, северо-востока и востока в 2-4 км. Протяженность ее в пределах карты составляет 95 км. Она течет с северо-запада на юго-восток и впадает в р. Баканас за пределами площади Сарыбулак (в районе пос. Мадениет). Вода пресная, вполне пригодная для бытовых нужд населения. Встречающиеся родники имеют незначительный дебит, большая часть их к июлю пересыхает.

Растительный и животный мир бедные, типичные для зоны сухих степей. В поймах рек и обводненных логах встречаются кустарники тала, шиповника, низкорослые березы, боярышник и черная смородина. Лесов и даже отдельных лесных насаждений на площади участка нет. Редко можно встретить архаров, сайгаков, волков, рыжих лис, корсаков и зайцев. Из пернатых встречаются коршуны,

дрофы, бульдуруки. В летнее время по рекам гнездятся утки. Повсеместно распространены грызуны, а в долине р. Баканас водится рыба.

Бывший районный центр Баршата с г. Семей, городами Аягоз, Каркаралинск, бывшими центральными усадьбами и отделениями совхозов связан сетью шоссейных и грунтовых дорог. Большинство из них труднопроходимы для автомобильного транспорта осенью и особенно весной.

Снабжение электроэнергией осуществляется от ОЭСК (Объединенная энергосервисная Компания) напряжение 110 и 10 кВ.

Район относительно хорошо обеспечен местными стройматериалами: глиной, песком, гравием и др. На площади в 2 км южнее пос. Баршата находится разведанное месторождение кирпичных суглинков Чубартауское, средних масштабов. В 3 км от него к востоку находится мелкое месторождение песков - отопителей глин. В качестве цементного сырья могут быть использованы известняки акбастауской свиты, наиболее крупный выход которых, площадью 26 кв. км, находится на левом берегу р. Баканас севернее пос. Баршата.

## 2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ЗАПАСЫ

Основные положения данного раздела базируются на материалах геологических исследований, ранее проведенных на месторождении Сарыбулак, описанных в «Отчет по оценке минеральных Ресурсов и Запасов на площади Сарыбулак в области Абай (разработчик ТОО «G-CAPITAL», 2025 г.)».

### 2.1 Запасы участка

В соответствии с терминологией Кодекса KAZRC к блочной модели с оцененными и классифицированными Минеральными Ресурсами были применены соответствующие модифицирующие факторы. Модифицирующие факторы применялись только к Минеральным Ресурсам категории Выявленные, т.к. согласно Кодекса KAZRC Минеральные Ресурсы категории, Предполагаемые не могут быть переведены в Минеральные Запасы. Результаты Оценки Минеральных Запасов по месторождению Сарыбулак представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Эксплуатационные запасы месторождения Сарыбулак (KAZRC)

| Класс         | Тоннаж, тыс. т | Ср. сод. Au, г/т | Ср. сод. Ag, г/т | Золото, кг | Серебро, т |
|---------------|----------------|------------------|------------------|------------|------------|
| Вероятные Ох  | 1 642.6        | 0.72             | 16.28            | 1 185.04   | 26 744.3   |
| Вероятные Sul | 200.6          | 0.78             | 2.93             | 156.79     | 587.7      |
| Итого:        | 1 843.2        | 0.73             | 14.83            | 1 341.83   | 27 332.1   |

Образование временно-неактивных запасов в процессе отработки месторождения не ожидается.

### 2.2 Геологическое строение месторождения

Геологическое строение современного участка «Площадь Сарыбулак» определяется его положением в Карабулакской зоне смятия, в пределах Кияндинской структурно-фациальной зоны. Участок сложен вулканогенно-осадочными отложениями верхнежи-ветского-нижнефранского возраста с существенным преобладанием в разрезе пирокластических образований, сменяющихся в верхах разреза, осадочными породами. По литологическому составу и стратиграфическому положению вулканогенно-осадочные отложения разделены на три пачки. Первая пачка представлена кристалло-литокластическими туфами смешанного, кристаллокластическими дацитового состава, литокристаллокластическими и пепловыми туфами риолитового состава с прослоями кремнистых и глинистых алевролитов, песчаников, кварц-серицитовых пелитов, редко андезитовых порфиритов. Отложения второй пачки образованы переслаиванием кремнистых пепловых туфов, туфов риолитового состава, кремнистых и кремнисто-глинистых алевролитов, с прослоями песчаников, туфопесчаников, туфов смешанного и дацитового составов, глинистых алевролитов, кремнистых туфоалевролитов, редко кварц-серицитовых пелитов. В составе третьей пачки резко преобладают алевролиты кремнисто-глинистые, кремнистые и глинистые, встречаются прослои песчаников, пепловых туфов, кремнистых туфоалевролитов. Горизонты пиритонесных кварц-серицитовых пелитов (метосоматитов), присутствующие в отложениях первой и второй пачек, играют роль одного из важнейших литолого-структурных факторов в

локализации как свинцово-цинкового, так и золото-серебряного оруденения. Достаточно сказать, что все основные из выделяемых рудных тел и минерализованных зон размещаются вблизи или внутри горизонтов пелитов (метосоматитов), которые, по существу, и являются рудовмещающими, контролирующими оруденение.

В пределах участка «Площадь Сарыбулак» выделяется два горизонта кварц-серицитовых пелитов (метосоматитов): нижний (или первый) и верхний (или второй) мощностью, соответственно 25-30 и 45-60 м. Между собой они разделены пепловыми и смешанного состава туфами мощностью 30-35 м. Горизонты кварц-серицитовых пелитов (метосоматитов) фациально выдержаны по мощности и составу, протягиваясь на многие километры.

Макроскопически они представляют собой массивные до сливных афанитовые породы или тонко рассланцованные их разности, неравномерно окрашенные в красновато-, зеленовато-, желтовато- и беловато-серые и серые тона: под микроскопом состоят из криптозернистого, лепитогранобластового кварц-серицитового агрегата массивной текстуры. Кварц составляет до 50-60% массы пород, мелкозернистый иногда халцедоновидный, с волнистым погасанием. Интерстиции между зернами кварца выполнены крипточешуйчатыми агрегатами серицита. Встречаются неравномерно распределенные нитевидные и точечные включения лейкоксена, гидроокислов железа, хлорита, карбоната и нитевидные кварцевые, реже кварц-карбонатные и карбонатные прожилки мощностью не более 0,5-1 мм. Кроме того, в породах довольно часто присутствует рассеянная вкрапленность пирита, галенита, сфалерита, халькопирита, размером не более 1 мм иногда встречаются их рудные скопления. Описываемые породы обычно рассматриваются как гидротермально-метасоматические образования. Однако пластовая форма образованных ими тел, наличие слоистых текстур и пропластков туфов и слоистых алевролитов, ряд характеристик минерального состава этих пород не оставляет сомнения в гидротермально-осадочном их генезисе.

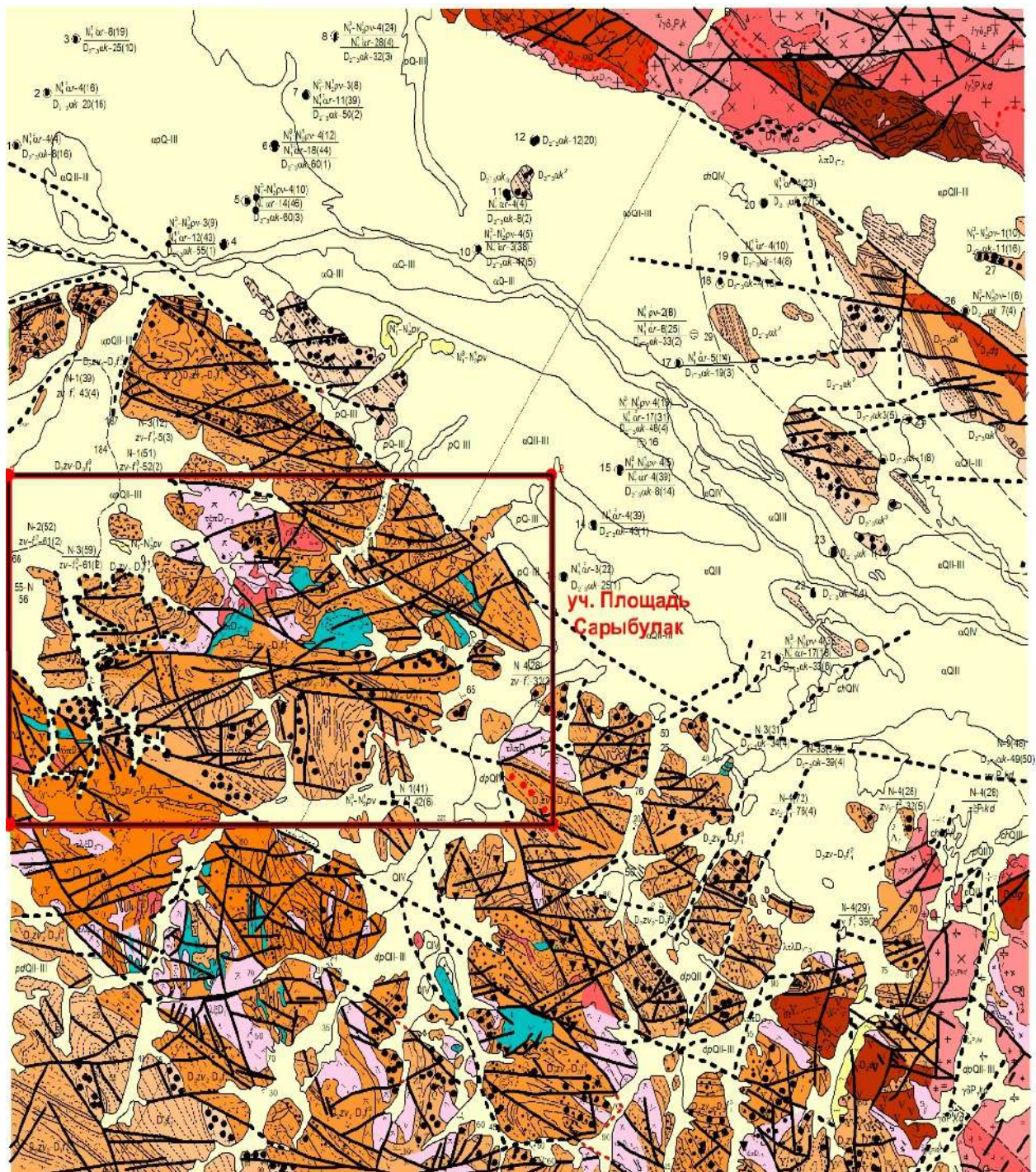


Рисунок 2.2 - Геологическая карта района работ (М-43-144-Б) (масштаб 1: 50000)

### 2.2.1 Стратиграфия

В геологическом строении района работ принимают участие вулканогенные, вулканогенно-осадочные, осадочные образования девона, неогена и четвертичной системы.

Девонская система. Нижний отдел. Пражский ярус, верхний подъярус-эмский ярус.

Айгыржальская свита (D1ag)

Айгыржальская свита распространена на изученной площади незначительно. В автохтонном залегании ее выходы обнаруживаются в Предчингизской структурно-фациальной зоне на севере листа М-44-144-Б, где они залегают в ядре

Кызылжальской антиклинали, к северу от пос. Баршатас. Свита сложена преимущественно лавами трахиандезитов, трахиандезито-базальтов, субщелочных базальтов, их туфами и лавобрекчиями. Редко встречаются горизонты вулканитов более кислого состава и линзы песчаников и алевролитов. Вулканиты имеют темно-серые и вишневые цвета окраски. Нижний контакт свиты – тектонический. Айгыржальская свита согласно перекрывается кислыми вулканитами иргайлинской свиты эйфельского яруса. В ядерной части Кызылжальской антиклинали свита залегает в тектоническом блоке между Жиландинским разломом и более мелким разрывным нарушением северо-западного простирания. Отложения свиты в описываемом блоке прорваны и ороговикованы сиенито-гранодиоритами и гранитами Жиландиского массива. Видимая нижняя часть свиты представлена трахиандезито-дацитовыми роговообманково-плагиоклазовыми порфиритами зеленоватого цвета (около 100 м), выше которых располагаются плагиоклазовые трахиандезитовые порфириты (80 м). Затем следуют мощные (100-120 м) горизонты литокристаллокластических туфов смешанного состава, перекрываемые выше по разрезу плагиоклазовыми трахиандезитовыми порфиритами (70 м). Породы хлоритизированы, эпидотизированы, окварцованы. Мощность айгыржальской свиты в ядерной части Кызылжальской антиклинали составляет около 400 м. На юго-востоке (к северу от с. Баршатас) айгыржальская свита подстилает согласно перекрывающие ее вулканиты иргайлинской свиты. Нижний контакт свиты на современный эрозионный срез не выходит.

Петрографическая характеристика пород айгыржальской свиты

Трахиандезито-базальты темно-серого, темно-зеленого цвета обладают порфировой структурой и массивной, иногда миндалекаменной текстурой. В порфировых вкрапленниках наблюдаются плагиоклаз и роговая обманка с размерами кристаллов до 2мм. Структура основной массы породы гиалопилитовая, пилотакситовая, микролитовая. В стекловатой основной массе развиты кристаллы плагиоклаза, роговой обманки, калиевого полевого шпата, а также апатит, магнетит. Вторичные минералы: хлорит, эпидот, карбонат, альбит, магнетит.

Трахиандезиты окрашены в темно-серые, вишневые цвета. Имеют порфировую структуру и массивную или миндалекаменную текстуру. Фенокристаллы представлены плагиоклазом и роговой обманкой, занимающими до 40% площади шлифа, размеры кристаллов до 3-4 мм. Основная масса породы обладает микролитовой, гиалопилитовой структурами, в ее составе стекло, плагиоклаз, роговая обманка, апатит. В качестве вторичных минералов присутствуют хлорит, альбит, магнетит.

Данные петрохимических анализов пород айгыржальской свиты показывают, что вулканиты представлены средними и основными разностями калиево-натриевой и натриевой серий, высоко- и весьма высокоглиноземистыми их разновидностями (таблица 5.1).

Для геохимии описанных вулканитов характерны повышенные содержания свинца, цинка, молибдена, циркония. По данным минералогического анализа проб-протолок вулканиты айгыржальской свиты характеризуются высоким содержанием магнетита (до 1734г/т) и лимонита (до 1880 г/т).

Отложения айгыржальской свиты в пределах изученной территории не содержат органических остатков. Их возраст принимается как раннедевонский на основании их перекрытия вулканитами иргайлинской свиты эйфельского возраста.

Средний отдел. Эйфельский ярус. Иргайлинская свита (D2ir)

Отложения иргайлинской свиты в изученном районе представлены широко в Предчингизской структурно-фациальной зоне, где они наблюдаются в автохтонном

залегании. Выходы свиты наблюдаются в северо-восточной части района. Свита представлена мощной толщей наземных вулканитов: лав, лавобрекчий и туфов преимущественно кислого и умеренно кислого состава с подчиненным количеством вулканитов среднего и основного состава. Довольно часто отмечаются горизонты алевролитов, песчаников, туфопесчаников и туффитов. Породы обладают пестрыми красными, лиловыми и сиреневыми окрасками, встречаются риолиты серого, светло-зеленоватого, желтовато-кремового цвета и порфирита темно-серого и темно-зеленого цвета. Верхний и нижний контакты иргайлинской свиты тектонические. Иногда наблюдается согласное залегание иргайлинских вулканитов на отложениях айгыржальской свиты. В Кызылжальской антиклинали иргайлинская свита стратиграфическим, а иногда и с угловым несогласием перекрывается дагандалинской свитой нижнего живета. Общая мощность иргайлинской свиты в Кызылжальской антиклинали составляет 1415 м.

Петрографическое описание вулканитов иргайлинской свиты

Дациты – зеленые, бурые, лиловые породы с порфировой структурой, трахитоидной или массивной текстурой. Основная масса породы имеет пилотакситовую или гиалопилитовую структуру. Во вкрапленниках наблюдается плагиоклаз (альбит), иногда в виде гломеропорфировых сростаний, а также биотит. Основная масса породы лейкократовая, состоит из лейст плагиоклаза, чешуек биотита и гематитовой пыли. Вторичные минералы представлены серицитом, хлоритом, гематитом (по трещинам). Из акцессорных минералов присутствует апатит.

Риодациты окрашены в светло-вишневые, коричневые цвета, обладают порфировой структурой и массивной, редко флюидальной текстурой. В порфировых вкрапленниках присутствуют плагиоклаз, кварц, редко калиевый полевой шпат в количестве 5-15% от площади шлифа. Размеры вкрапленников 1-2 мм. Кварц оплавлен, иногда обломковидный. Структура основной массы фельзитовая, микрофельзитовая, в ее составе – плагиоклаз, калиевый полевой шпат, кварц в виде несколько вытянутых зерен. Вторичные минералы – серицит, эпидот. В качестве аксессуаров присутствуют магнетит, апатит, циркон.

Риолит имеет палевый до светло-серого цвет, порфировую структуру и массивную или флюидальную текстуру. В порфировых вкрапленниках наблюдается слабо оплавленный кварц, реже плагиоклаз (альбит) и калиевый полевой шпат (до 10% площади шлифа). Размеры фенокристаллов 0,1-1,5 мм. Структура основной массы – микрофельзитовая с элементами пепловой. Основная масса породы содержит плагиоклаз, кварц, калиевый полевой шпат. Присутствуют вторичные минералы – серицит, эпидот и акцессорные – магнетит, циркон.

## **2.2.2 Интрузивные образования**

Интрузивные образования в пределах изученного района распространены неравномерно. Наиболее широко развиты в Северо-Балхашском синклинории, а в изученной части Чингиз-Тарбагатайского мегантиклинория встречаются очень редко. Характерна многократная интрузивная деятельность, обусловленная сложным геологическим развитием описываемого района.

По составу, взаимоотношениям с вмещающими отложениями, положению в региональных структурах, петрохимическим геохимическим и минералогическим особенностям, характеру проявлений в геофизических полях в пределах описываемого района выделено значительное количество субвулканических и интрузивных образований, подразделенных на следующие разновозрастные группы:

- 1) Нижне-среднедевонский комплекс субвулканических интрузий;

- 2) Средне-верхнедевонский комплекс субвулканических интрузий;
- 3) Кокдалинский интрузивный комплекс.

Нижне-среднедевонский субвулканический комплекс развит только на самой крайней северной, северо-восточной части описываемой территории в полосе Предчингизской структурно-фациальной зоны. Представлен он дайками и штоками риолитовых и микрогранит-порфиров.

Средне-верхнедевонский субвулканический комплекс в районе развит наиболее широко. Он представлен силло- и штокообразными телами риолитовых, риодацитовых, дацитовых порфиров, андезитодацитовых, андезитовых порфиритов, габбро-диоритов, диоритовых порфиритов первого этапа, образующих сравнительно крупные, площадью 0,1-1,0 кв. км выходы, а также сравнительно редкими мелкими, мощностью не более 1-3м, но протяженными дайками диабазовых и диоритовых порфиритов, гранодиорит порфиров второго этапа, контролирующих тектонически ослабленные зоны. Кроме того, встречаются кварцевые жилы размером до 110х1-1,5м, связанные с завершающей стадией субвулканической деятельности. Дайки и жилы ориентированы вдоль расщелин (кливажа) или поверхностей напластования, имея преобладающее северо-западное и субширотное простирания и крутые падения.

#### Кокдалинский интрузивный комплекс (P1kd)

Интрузивные породы этого комплекса приурочены к северо-восточному и юго-восточному углам описываемого листа М-43-144-Б, где они слагают северо-западные участки Жиландинского и Байшаукты-Кызылжальского массивов. Представлены эти массивы, в основном, крупными лакколитообразными телами, вытянутыми в северо-западном направлении до 20 км при ширине 3-6 км.

В составе комплекса выделяются три фазы внедрения.

I фаза, представленная мелкозернистыми слабо порфировидными сиеногранодиоритами и равномернозернистыми диоритами, распространена за пределами описываемого района.

II фаза представлена мелкосредне- до крупнозернистых слабо порфировидными граносиенитами, мелкосреднезернистыми слабо порфировидными гранодиоритами, сиеногранодиоритами.

III фаза разделена на две субфазы: ранняя (основная) субфаза, представленная в описываемом районе разнозернистыми и лейкократовыми и мезократовыми гранитами; поздняя (дополнительная) представлена тонкозернистыми граносиенит-порфирами.

За пределами описываемого района развита еще IV фаза – фаза жильных пород и других интрузивных образований кокдалинского комплекса. Подробное описание их, а также других интрузивных комплексов распространенных в прилегающих районах приведены в отчете Чингизской партии АГГЭ по поисково-съёмочным работам (Л.В. Чистоедов, 1987 г.).

### 2.2.3 Разрывные нарушения

Описываемый район располагается на стыке двух региональных структур – Чингиз-Тарбагатайского мегантиклинория и Джунгаро-Балхашского мегасинклинория. Границей между ними этими структурами является Чингиз-Балхашский разлом. В настоящее время получены новые данные о наличии в пограничной зоне сложно построенного Майлишатского шарьяжа, которые ставят под сомнение древнее заложение Чингиз-Балхашского разлома, по крайней мере, в пределах изученной площади (Л.В. Чистоедов, 1987г.). Граница между каледонитами

Чингиз-Тарбагатайского мегантиклинория и герцинидами Джунгаро-Балхашского мегасинклинория перекрыта, видимо, здесь структурами Майлишатского шарьяжа.

На рассматриваемой территории в составе Джунгаро-Балхашского мегасинклинория выделяется одна структура первого порядка – Северо-Балхашский синклинорий, а в Чингиз-Тарбагатайском мегантиклинорий, в свете последних данных по тектоническому районированию (И.А. Ротараш и др., 1985 г.) – Абралинский синклинорий, занимающий площадь Западно-Чингизского блока, северо-восточной границей которого является Главный Чингизский разлом.

Северо-Балхашский синклинорий представляет собой наложенную вулканогенную структуру с гетерогенным основанием и занимает северо-восточное обрамление Джунгаро-Балхашского мегасинклинория (рис. 5-1).

По особенностям литолого-фациального состава в пределах Северо-Балхашского синклинория выделяются две структурно-фациальные зоны – Карабулакская и Предчингизская. Границей между этими зонами является Дагандалинский разлом. Для первой (Карабулакской) характерен вулканогенно-осадочный состав верхнеживетских-нижнефранских образований с существенным преобладанием пирокластических фаций, для второй (Предчингизской) – преимущественно осадочной прибрежно-морской состав тех же отложений (акбастауская свита).

Наиболее крупными складчатыми структурами в пределах описываемой части Северо-Балхашского синклинория являются Каиндинская антиклиналь, Корыкская синклиналь и Кызылжальская антиклиналь.

Каиндинская антиклиналь, где на юго-западном ее крыле находится участок отчетных работ, сложена туфогенно-осадочной толщей верхнеживетского-нижнефранского возраста Карабулакской структурно-фациальной зоны и представляет собой сложно построенную брахиформную структуру, занимающую всю южную половину листа М-43-144-Б. Ось складки ориентирована в северо-западном ( $300-310^\circ$ ) направлении и приблизительно расположена несколько южнее диагональной линии, соединяющей юго-восточный и северо-западный углы листа М-43-144-Б, т.е. фактически Каиндинская антиклиналь представлена только своим юго-западным крылом и замковой частью, а большая часть северо-восточного крыла срезана Дагандалинским разломом, по которому проходит граница между Карабулакской и Предчингизской структурно-фациальными зонами. Ось складки испытывает ундуляцию. На участках ундуляционных воздыманий в ядре складки картируются вулканы дагандалинской свиты (юго-восточный угол листа М-43-144-Б). Такое же ундуляционное воздымание Каиндинской антиклинали зафиксировано в районе между род. Кашкене-Сарыбулак и пос. Карабулак, где в сводовой части антиклинали закартированы отложения самой нижней пачки верхне-живет-нижнефранских отложений. Юго-западное крыло антиклинали осложнено многочисленными разрывными нарушениями субширотного и северо-западного ( $290-300^\circ$ ) направлений. Для субширотных разрывов характерны преимущественно левосторонние сдвиговые движения с амплитудой 0,2-0,5 км, для северо-западных – сбросовые перемещения с относительно опущенным юго-западным блоком (рисунок 5-1).

По северо-восточной части описываемого района проходят две крупные складки: Корыкская синклиналь и Кызылжальская антиклиналь.

Корыкская синклиналь здесь пространственно занимает долины рек Дагандалы, Корык. Синклиналь сложена осадочными отложениями акбастауской свиты Предчингизской структурно-фациальной зоны и отчетности вулканами дагандалинской свиты, которые выведены на современный эрозионный срез вертикальными перемещениями по Жиладинскому разлому. Ось Корыкской

синклинали предположительно проходит в центральной части долины р. Корык и имеет северо-западное (295°) направление. Крылья складки срезаны Жиландинским разломом и разломом, заложенным на контакте иргайлинской и акбастауской свит.

Кызылжальская антиклиналь представляет собой очень крупную брахиформную складку, состоящую из отложений девонского структурного этажа. Она имеет общее северо-западное простирание порядка 300° за пределами описываемого района, а проходя по север-северо-восточной части района работ меняет свое направление до субширотного. Ядро антиклинали сложено вулканогенными отложениями иргайлинской и айгыржальской свит, а крылья – вулканитами дагандалинской свиты и осадочными образованиями акбастауской свиты. Осевая линия антиклинали в пределах описываемого листа М-43-144-Б фиксируется в его северной части появлением вулканитов айгыржальской свиты в замковой части.

Сводовая часть складки использовалась также для внедрения Жиландинского интрузивного массива. Целостность Кызылжальской антиклинали нарушена многочисленными разрывами, среди которых выделяются разломы северо-западного направления с преимущественно вертикальным характером подвижек и северо-восточные (70-80°) – широтные, для которых характерны левосторонние сдвиговые перемещения иногда с амплитудой до 2,5 км.

## **2.2.4 Морфология рудных тел**

По морфологическим особенностям и внутреннему строению рудные тела месторождения Сарыбулак представляют собой минерализованные и жильные зоны кварцевого, кварц-адулярового, кварц-адуляр-калишпатового и кварц-серицитового составов, образованные за счёт метасоматического изменения туфов, туфобрекчий андезитового состава и андезито-дацитовых порфириров. Для них, в большинстве случаев, характерны линейно-вытянутые формы и значительные колебания мощности – от первых метров до 10-40 м. Руды прожилково-вкрапленные. Границы рудных тел нечёткие и устанавливаются только по данным опробования.

Рудоотложение происходило, вероятно, в конце гидротермального процесса. Золото связано преимущественно с полиметаллической минеральной ассоциацией. Отложение руд происходило при быстрых и резких перепадах температур. Следствием этого явилось взаимное наложение минеральных ассоциаций и неравномерное распределение золота и серебра.

По имеющимся материалам намечается следующая схема стадийности рудообразования:

- 1) стадия серноколчеданной сингенетической вкрапленной минерализации (пиритизация);
- 2) стадия региональной серицитизации (калиевый метасоматоз);
- 3) стадия широкого кремнистого метасоматоза (зоны окремнения, кварцитообразование);
- 4) стадия кремнисто-калиевого метасоматоза (гидротермальная серицитизация, калишпатизация - адуляр, окварцевание);
- 5) колчеданно-полиметаллическая минерализация с одновременным прожилковым окварцеванием;
- 6) наложение золото-серебряной минерализации;
- 7) стадия кремнисто-карбонатного метасоматоза;
- 8) процессы низко- среднетемпературной стадии метаморфизма.

На месторождении наблюдается некоторая вертикальная зональность: на глубине 300-500 м выявлено полиметаллическое (свинцово-цинковое) оруденение, ближе к поверхности развиваются серебряные руды, а совсем на поверхности в зоне окисления – золото-серебросодержащие руды.

Минералого-геохимические и геологические особенности месторождения характеризуют его типичным, близповерхностным. Глубина его формирования - до 1 км. В кайнозойское месторождение подверглось окислению и разрушению. В связи с аридностью климата зона окисления не имеет большого развития: по проведенным исследованиям она развита примерно до глубины 34 м.

### 2.3 Гидрогеологические условия разработки участка

Гидрогеологические исследования на площади месторождения проводились в 2019-2020 гг.

В полевой сезон 2019 г. на западном фланге исторического участка Карабулак Северный в разведочной линии 5.2 (зона Южная) для изучения гидрогеологических условий была пройдена разведочная гидрогеологическая скважина № ОГ1СК глубиной 50м.

До глубины 5 м скважина пройдена Ø 151 мм и обсажена трубой Ø 146 мм. Далее до глубины 50 м скважина бурилась Ø 122 мм. Опытная откачка была произведена в течение 19 часов эрлифтным способом при помощи компрессора ПР-12. Эрлифт был составлен из труб Ø 108 мм (водоподъемная) и Ø 25 мм (воздухоподающая). Мощность водоносного горизонта составила 30,65 м, дебит скважины – 0,64 дм³/с (55,3 м³/сут.) при понижении 1,06 м. Анализ качества подземных вод приведен в таблице 2.3.

Вода, поднятая из скважины, хлорид-натриевая нейтральной кислотности. Ее солевой состав, следующий:

$$M5 \frac{Cl_{279} [HCO_3 17 O_2 2]}{Na_{66} [Ca_{20} Mg_{14}]}$$

В полевой сезон 2020 г проводились наблюдения за глубиной вскрытия водоносного горизонта в скважинах РС-бурения. На основании этих наблюдений отстроена схема гидроизолиний вскрытого водоносного горизонта трещинных палеозойских пород. Абсолютные отметки этого горизонта колеблются на западном фланге участка от 720 до 742 м, т.е. трещинные воды расположены в 18-36 м от дневной поверхности. Эти данные показывают, что будущими карьерами воды этого горизонта будут вскрываться только на нижних горизонтах отработки.

Таблица 2.3 – Качество подземных вод месторождения Сарыбулак

| Место отбора<br>пробы | Дата отбора                                                                                                                                                                                                                                   | рН  | Содержание в мг/дм <sup>3</sup> |                  |                |                 |        |        |        |                  |                    |                   |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------|------------------|----------------|-----------------|--------|--------|--------|------------------|--------------------|-------------------|
|                       |                                                                                                                                                                                                                                               |     | NO <sub>3</sub>                 | HCO <sub>3</sub> | Cl             | SO <sub>4</sub> | Ca     | Mg     | Na+K   | сухой<br>остаток | жѐсткость<br>общая | окисляе-<br>мость |
| Скважина<br>№ ОГ1СК   | 06.11.2019г.                                                                                                                                                                                                                                  | 7,0 | 8                               | 146,44           | <u>2020,65</u> | <u>1020,09</u>  | 456,91 | 196,83 | 894,29 | 5096             | 39,0               | 4,96              |
|                       | F-до 0,55; As < 0,01; Zn - 0,01; Cu - 0,0012; Pb - <0,0001; Al-<0,05; Ni-0,0004; Fe-<0,05; Mn-0,04; Ba-<0,1; B-<0,1; Be-0.0002; Cr-<0,006; Se-<0,002; Sr-<0,5; Hg-0,0003; SiO <sub>2</sub> -8,0; NH <sub>4</sub> -<0,1; Mo-0,0025; Cd-0,0003; |     |                                 |                  |                |                 |        |        |        |                  |                    |                   |

### **3. ГОРНЫЕ РАБОТЫ**

#### **3.1 Способ разработки участка. Границы горных работ**

Месторождение Сарыбулак по горнотехническим условиям предусмотрено обрабатывать открытым способом.

Месторождение условно разделено на Западную и Восточную зону. Основные рудные тела расположены в Западной зоне. Учитывая расположение рудных тел относительно друг друга, отработка запасов будет вестись отдельными карьерами, расположение участков приведено на рисунке 3.1.

Глубина разработки месторождения определена с учетом вовлечения запасов руд Западного участка на глубину от 20 до 50 м, Восточного участка на глубину от 5 до 10 м от поверхности.

Месторождение Сарыбулак характеризуется благоприятными горнотехническими и географо-экономическими условиями.

При выборе способа разработки учитывались следующие факторы:

- морфологическая характеристика рудных тел;
- небольшая глубина отработки;
- горнотехнические особенности участка;
- технико-экономические показатели разработки.

В ПГР 2026 определены оптимальные параметры карьеров с объемами горных работ. Границы карьеров определены в зависимости от контуров утвержденных запасов, транспортной системы разработки, параметров горных работ (ширина и количество берм, ширина траншей, углы откосов уступов) в пределах лицензии на добычу твердых полезных ископаемых. Границы открытых горных работ принимаются с учетом максимального вовлечения в отработку всех минеральных запасов категории «Probable» согласно кодексу KazRC.

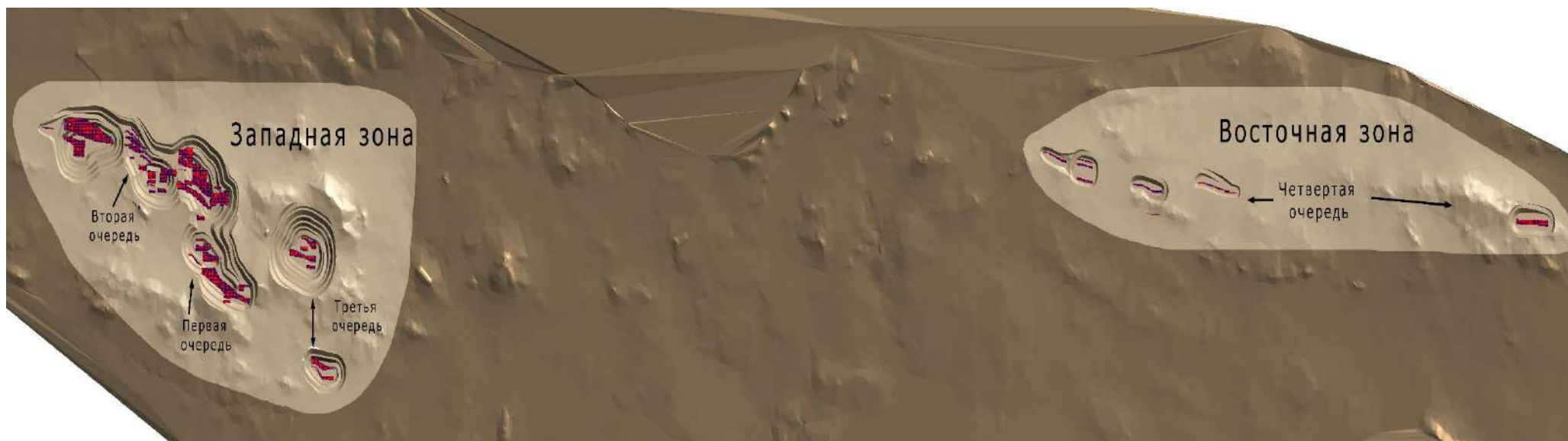


Рисунок 3.1 - Схема расположения участков

### 3.2 Горнотехнические условия разработки участка

По морфологическим особенностям и внутреннему строению рудные тела месторождения Сарыбулак представляют собой минерализованные и жильные зоны кварцевого, кварц-адулярового, кварц-адуляр-калишпатового и кварц-серицитового составов, образованные за счёт метасоматического изменения туфов, туфобрекчий андезитового состава и андезито-дацитовых порфиритов. Для них, в большинстве случаев, характерны линейно-вытянутые формы и значительные колебания мощности – от первых метров до 10-40 м. Руды прожилково-вкрапленные. Границы рудных тел нечёткие.

Вмещающие породы представлены кварц-серицитовыми пелитами и кварц-адуляровыми метасоматитами.

Зона окисления имеет нечеткие геологические границы и представлена рассланцованными и раздробенными углеродистыми алевролитами, алевропесчаниками, песчаниками, тектоническими брекчиями, интенсивно импрегнированных штокверком кварцевых прожилков. Зона полного окисления на месторождении развита до глубины 20-30м. Ниже располагается транзитная зона с частично окисленными рудами, переходящая в зону первичного оруденения.

По результатам физико-механических испытаний характеристика пород и руд месторождения Сарыбулак, следующая:

- коэффициент крепости пород по шкале Протодяконова колеблется в пределах от II до VII.

- средние физико-механические показатели пород месторождения характеризуются следующими значениями: истинная плотность составляет  $2,72 \text{ г/см}^3$ , средняя плотность —  $2,60 \text{ г/см}^3$ . Пористость в целом по разрезу составляет около 38 %, однако для скальных разностей без учёта зоны выветривания средняя пористость не превышает 5–6 %. Средний динамический модуль упругости равен  $3,7 \times 10^4 \text{ МПа}$ , коэффициент Пуассона — 0,13, модуль сдвига —  $1,66 \times 10^4 \text{ МПа}$ , объёмный модуль упругости —  $1,74 \times 10^4 \text{ МПа}$ .

По месторождению принята величина объемной массы для окисленных пород  $2,6 \text{ т/м}^3$ .

По классификации ГКЗ РК месторождение Сарыбулак относится к III группе по сложности геологического строения.

Подземные воды на месторождении формируются за счет инфильтрации атмосферных осадков в горные породы.

Источниками водопритоков в карьер являются подземные трещинные воды, а также атмосферные осадки.

Сейсмичность территории расположения месторождения в соответствии с СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмичных зонах» составляет 6-7 баллов.

Уровень радиоактивности пород и руд месторождения Сарыбулак, на основе проведенных радиологических исследований, соответствует нормативным значениям, проведение добычных работ на месторождении возможно без ограничений.

Рекомендации по предотвращению горно-геологических осложнений сводятся к следующему:

- соблюдать оптимальные углы откосов и бортов карьера;
- освобождать борта карьера от лишних внешних нагрузок;
- изменять направление и скорость продвижения фронта работ при приближении к недостаточно устойчивым участкам бортового массива;
- выполаживать борта на горизонтах выходов слабых пород.

### 3.3 Вскрытие участка

Вскрытие месторождения осуществляется въездной траншеей внешнего заложения с рельефа местности. Траншея проходится в карьере, с наиболее пониженной части рельефа. По мере углубления карьера траншея переходит в наклонный транспортный съезд. На каждом рабочем горизонте рудные тела вскрываются разрезными траншеями, пройденными висячем боку рудных тел.

Разработка вскрышных пород осуществляется экскаватором, с последующей погрузкой пород в автосамосвалы и транспортировкой во внешний отвал.

Места заложения устьев вскрывающих выработок должны обеспечивать минимальное расстояние транспортировки горной массы в отвал вскрышных пород и на рудный склад.

Съезды в карьере устраиваются под однополосные дороги шириной 11 м, учитывая незначительную глубину отработки, грузопоток автотранспорта и срок проведения горных работ.

Руководящий продольный уклон трассы составляет 80‰, принят по рекомендациям МР № 42.

Углы откосов уступов и бортов карьера приняты с учетом рекомендаций ВНТП 35-86, опыта горных работ на аналогичных месторождениях, приняты следующие углы наклона откосов уступов:

- для пород крепостью IV–VII (сильно выветрелые, выветрелые интенсивно трещеноватые) – рабочие уступы до 65°, не рабочие одиночные – от 45 до 55°;
- для пород крепостью II–IV (интенсивно выветрелые породы, глинистые и рыхлые отложения верхней части разреза) – рабочие уступы до 55°, не рабочие одиночные – до 45°.

Отчетом приняты углы откосов нерабочих уступа в верхней части разреза 45°, в нижней части – 50°, рабочих 55–65°.

При достижении бортов карьера предельного положения для обеспечения их устойчивости и безопасной работы на нижних горизонтах, предусматривается устройство предохранительных берм шириной, обеспечивающей механизированную их очистку от осыпей (5-6 м). С целью укрепления откосов уступов верхних горизонтов (рыхлые отложения) производится заоткоска уступов до их устойчивого состояния.

Очистка предохранительных берм от осыпей осуществляется бульдозером.

По результатам исследований физико-механических свойств горных пород в процессе эксплуатации карьера параметры уступов, предохранительных и транспортных берм будут уточняться.

### 3.4 Система разработки

В соответствии с горнотехническими условиями месторождения принята транспортная система разработки с транспортировкой руды на рудный склад, а вскрышных пород во внешний отвал.

Выемочный блок разрабатывается уступом высотой 10 метров. В целях уменьшения величины потерь и разубоживания рудные тела разрабатываются подуступами высотой 5 метров. Разработка подустапа осуществляется из разрезной траншеи продольной заходкой.

Основные технологические процессы:

*на вскрышие:*

- выемочно-погрузочные работы осуществляются экскаваторами Hitachi, оборудованными обратной лопатой с емкостью ковша 2,0 м<sup>3</sup>, или аналогом;
- транспортировка вскрышных пород во внешние отвалы осуществляется автосамосвалами HOWO грузоподъемностью 25 тонн, или аналогом;
- бурение взрывных скважин производится буровыми станками Kaishan KG940A или аналогом, подступом высотой 5 м;
- формирование отвалов вскрышных пород осуществляется бульдозером SD-32, или аналогом.

на добыче:

- выемочно-погрузочные работы осуществляются экскаваторами Hitachi, оборудованными обратной лопатой с емкостью ковша 1,5 м<sup>3</sup>, или аналогом;
- транспортировка полезного ископаемого до рудного склада осуществляется автосамосвалами HOWO грузоподъемностью 25 тонн, или аналогом;
- бурение взрывных скважин производится буровыми станками Kaishan KG940A или аналогом, подступом высотой 5 м;
- зачистка рабочих площадок, карьерных и технологических дорог осуществляется бульдозером SD-32 и автогрейдером GR165, или аналогами.

Съезды в карьере устраиваются под однополосные дороги, учитывая незначительную глубину отработки, грузопоток автотранспорта и срок проведения горных работ.

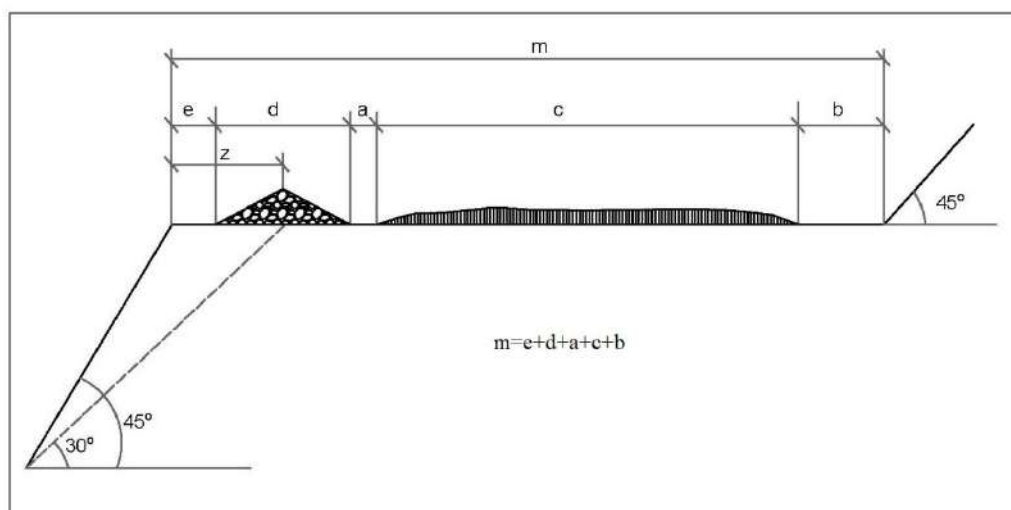
Руководящий продольный уклон трассы составляет 80‰, принят по рекомендациям МР № 42.

Подача автосамосвалов в забой при проведении разрезной траншеи производится задним ходом, что не противоречит требованиям Правил 1.

Параметры въездной траншеи приведены в таблице 3.4.1.

Таблица 3.4.1 - Параметры въездной траншеи

| № п/п | Наименование показателей           | Единицы измерения | Количество |
|-------|------------------------------------|-------------------|------------|
| 1     | Длина траншеи (высота уступа 10 м) | м                 | 100-150    |
| 2     | Ширина по низу                     | м                 | 20-25      |
| 3     | Угол откоса бортов                 | градусы           | 50         |
| 4     | Уклон продольный                   | ‰                 | 80         |



Расчет ширины транспортного съезда для автосамосвалов  
грузоподъемностью 25 т

a – обочина – 0,5 м

b – обочина + канава + площадка осыпей – 1,5 м

ВНТП 35-86, стр.43 т. 24

c – ширина проезжей части дороги при однополосном движении – 5,0 м

ВНТП 35-86, стр. 40 т. 22

d – ориентирующий породный вал – 3,0 м (основание);

ВНТП 35-86, стр. 41 т. 23

e – расстояние от основания породного вала до кромки уступа – 1,0 м

$$m=0,5+1,5+5,0+3,0+0,5 = 10,5 \text{ м}$$

Принимаем ширину транспортного съезда равную 11,0 м.

Углы откосов уступов и бортов карьера приняты с учетом рекомендаций ВНТП 35-86, опыта горных работ на аналогичных месторождениях, а также исходя из технических характеристик выемочно-погрузочного оборудования, приняты следующие углы наклона откосов уступов:

- для пород крепостью IV–VII (сильно выветрелые, выветрелые интенсивно трещеноватые) – рабочие уступы до 65°, не рабочие одиночные – от 45 до 55°;

- для пород крепостью II-IV (интенсивно выветрелые породы, глинистые и рыхлые отложения верхней части разреза) – рабочие уступы до 55°, не рабочие одиночные – до 45°.

В ПГР 2026 приняты углы откосов нерабочих уступа в верхней части разреза 45°, в нижней части – 50°, рабочих 55–65°.

При достижении бортов карьера предельного положения для обеспечения их устойчивости и безопасной работы на нижних горизонтах, предусматривается устройство предохранительных берм шириной, обеспечивающей механизированную их очистку от осыпей (5-6 м). С целью укрепления откосов уступов верхних горизонтов в щебнистых отложениях производится заоткоска уступов до их устойчивого состояния.

Очистка предохранительных берм от осыпей осуществляется бульдозером SD32.

Периодичность очистки берм от осыпей зависит от их наличия, в случае возникновения осыпей будет произведена их очистка. Периодичность очистки ориентировочно составит 1-2 раза в месяц. Для обеспечения безопасного ведения открытых горных работ, маркшейдерской службой производится постоянный мониторинг деформационных процессов. При фиксации осыпей маркшейдерской службой производится оповещение сотрудников, осуществляется выезд на место обнаружения нарушения и принимают решения по дальнейшей очистке берм.

По результатам исследований физико-механических свойств горных пород в процессе эксплуатации карьера параметры уступов, предохранительных и транспортных берм будут уточняться.

*Определение призмы возможного обрушения.*

Призма возможного обрушения рассчитывается из условий безопасной работы горного оборудования при работе на уступе и определяется:

$$n_o = H_y \cdot (\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} \alpha), \text{ м}$$

$\beta$  – угол естественного откоса уступа, град.;

$\alpha$  – рабочий угол откоса уступа, град.

Значение угла естественного откоса уступа принимается в зависимости от свойства слагающих пород:

При уступе 10 м -  $n_o = 10 \times (\text{ctg } 55^\circ - \text{ctg } 65^\circ) = 2,3 \text{ м}$

При подуступе 5 м -  $n_o = 5 \times (\text{ctg } 55^\circ - \text{ctg } 65^\circ) = 1,2 \text{ м}$

По результатам исследований физико-механических свойств горных пород в процессе эксплуатации карьера параметры уступов, предохранительных и транспортных берм будут уточняться.

Минимальная ширина рабочей площадки при тупиковой и кольцевой схеме подачи автосамосвалов Ново (или аналог) под погрузку определена по формулам (В.В. Ржевский «Технология и комплексная механизация открытых горных работ», раздел 2.5):

*Тупиковая схема*

$$B_{\text{тр}} = R_a + 0,5B_a + L_a + 2C, \text{ м}$$

где  $R_a = 9,0 \text{ м}$  – радиус разворота автосамосвала;

$B_a = 2,3 \text{ м}$  – ширина кузова автосамосвала;

$L_a = 8,5 \text{ м}$  – длина автосамосвала;

$C = 1 \text{ м}$  – зазор между автосамосвалом и откосом уступа и призмы обрушения.

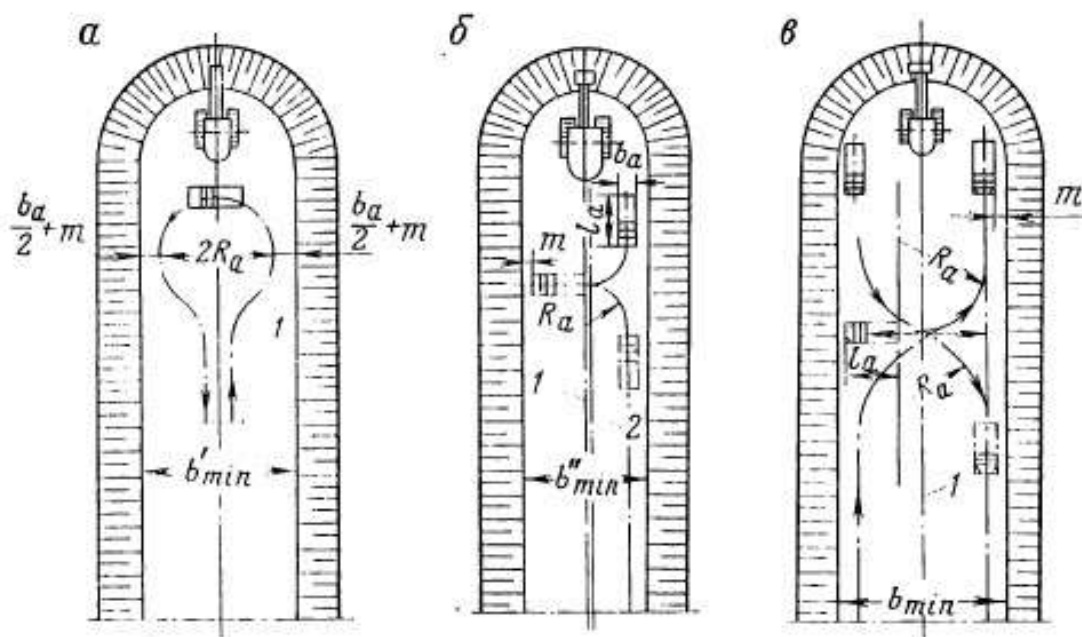
$$B_{\text{тр}} = 9 + 0,5 \cdot 2,3 + 8,5 + 2 \cdot 1 = 20,6 \text{ м}$$

*Кольцевая схема*

$$B_{\text{тр}} = 2(R_a + 0,5B_a + C), \text{ м}$$

$$B_{\text{тр}} = 2(9,0 + 0,5 \cdot 2,3 + 1) = 22,3 \text{ м}$$

Минимальную ширину рабочей площадки при тупиковой схеме принимаем 21,0 м, при кольцевой схеме 23,0 м.



*а - минимальная ширина рабочей площадки при кольцевой схеме подачи автосамосвалов; б - минимальная ширина рабочей площадки при двух тупиковой схеме подачи автосамосвалов; в - минимальная ширина рабочей площадки при тупиковой схеме подачи автосамосвалов.*

Рис. 3.2 - Схемы подачи автосамосвалов под погрузку

Основные показатели карьеров Западной и Восточной зон с принятыми параметрами системы разработки приведены в таблицах 3.4.2 – 3.4.3.

Таблица 3.4.2 - Параметры системы разработки карьеров Западной зоны

| №<br>п/п | Наименование показателей                                                                                                                                                                        | Ед. изм.                         | Карьер 1             | Карьер 2 | Карьер 3 |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|----------|----------|
| 1        | Длина карьера по поверхности                                                                                                                                                                    | м                                | 930                  | 240      | 155      |
| 2        | Ширина карьера по поверхности                                                                                                                                                                   | м                                | 170                  | 210      | 100      |
| 3        | Ширина карьера по дну                                                                                                                                                                           | м                                | 60                   | 72       | 46       |
| 4        | Наивысшая отметка по борту карьера (абсолютная)                                                                                                                                                 | м                                | 770                  | 765      | 750      |
| 5        | Отметка дна карьера                                                                                                                                                                             | м                                | 710                  | 720      | 730      |
| 6        | Глубина карьера                                                                                                                                                                                 | м                                | 50                   | 45       | 20       |
| 7        | Площадь карьера по поверхности                                                                                                                                                                  | м <sup>2</sup>                   | 149,3                | 42,2     | 13,2     |
| 8        | Объем горной массы в карьере                                                                                                                                                                    | м <sup>3</sup>                   | 3 017,2              | 863,9    | 138,1    |
| 9        | Высота уступа/подступа                                                                                                                                                                          | м                                | 10/5                 | 10/5     | 10/5     |
| 10       | Углы наклона откосов уступов:<br>- рабочих по корам выветривания<br>- рабочих по выветрелым скальным породам<br>- нерабочих по корам выветривания<br>- нерабочих по выветрелым скальным породам | град.<br>град.<br>град.<br>град. | 55<br>65<br>45<br>50 |          |          |
| 11       | Ширина предохранительных берм                                                                                                                                                                   | м                                | 5                    |          |          |
| 12       | Ширина разрезной траншеи                                                                                                                                                                        | м                                | 21                   |          |          |
| 13       | Ширина транспортного съезда                                                                                                                                                                     | м                                | 11                   |          |          |
| 14       | Продольный уклон транспортного съезда                                                                                                                                                           | ‰                                | 80                   |          |          |
| 15       | Углы наклона бортов карьера в погашении                                                                                                                                                         | град.                            | 35-40                |          |          |

Таблица 3.4.3 - Параметры системы разработки карьеров Восточной зоны

| №<br>п/п | Наименование показателей                                                                                                                                                                        | Ед. изм.                         | Карьер 1             | Карьер 2 | Карьер 3 | Карьер №4 |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|----------|----------|-----------|
| 1        | Длина карьера по поверхности                                                                                                                                                                    | м                                | 210                  | 135      | 165      | 165       |
| 2        | Ширина карьера по поверхности                                                                                                                                                                   | м                                | 85                   | 55       | 45       | 80        |
| 3        | Ширина карьера по дну                                                                                                                                                                           | м                                | 60                   | 30       | 35       | 40        |
| 4        | Наивысшая отметка по борту карьера (абсолютная)                                                                                                                                                 | м                                | 734                  | 729      | 726      | 725       |
| 5        | Отметка дна карьера                                                                                                                                                                             | м                                | 725                  | 720      | 720      | 710       |
| 6        | Глубина карьера                                                                                                                                                                                 | м                                | 5                    | 9        | 5        | 10        |
| 7        | Площадь карьера по поверхности                                                                                                                                                                  | м <sup>2</sup>                   | 11,9                 | 6,5      | 6,6      | 11,2      |
| 8        | Объем горной массы в карьере                                                                                                                                                                    | м <sup>3</sup>                   | 64,7                 | 40,6     | 27,2     | 74,2      |
| 9        | Высота уступа/подступа                                                                                                                                                                          | м                                | 10/5                 | 10/5     | 10/5     | 10/5      |
| 10       | Углы наклона откосов уступов:<br>- рабочих по корам выветривания<br>- рабочих по выветрелым скальным породам<br>- нерабочих по корам выветривания<br>- нерабочих по выветрелым скальным породам | град.<br>град.<br>град.<br>град. | 55<br>65<br>45<br>50 |          |          |           |
| 11       | Ширина предохранительных берм                                                                                                                                                                   | м                                | 5                    |          |          |           |
| 12       | Ширина разрезной траншеи                                                                                                                                                                        | м                                | 21                   |          |          |           |
| 13       | Ширина транспортного съезда                                                                                                                                                                     | м                                | 11                   |          |          |           |
| 14       | Продольный уклон транспортного съезда                                                                                                                                                           | ‰                                | 80                   |          |          |           |
| 15       | Углы наклона бортов карьера в погашении                                                                                                                                                         | град.                            | 35-40                |          |          |           |

### 3.5 Горно-капитальные и горно-подготовительные работы

До ввода в эксплуатацию месторождения Сарыбулак необходимо выполнить следующие горно-капитальные (ГКР) и горно-подготовительные работы (ГПР):

- строительство капитальных въездных траншей и наклонных съездов на рабочие горизонты;

- разноска бортов карьеров для вскрытия рудного тела;

- обустройство предохранительного вала по периметру карьеров и отвалов;

- планировка территории под прикарьерные промплощадки;

- планировка территории под площадки стоянки и заправки техники;

- планировка территории под рудный склад.

Проведение ГКР и ГПР планируется на первый год освоения месторождения (2027 г.).

Проектируемые объемы ГКР и ГПР приведены в таблице 3.5.1.

Таблица 3.5.1 - Объемы ГКР и ГПР

| № п/п    | Наименование работ                                        | Ед. изм.                                  | Объем работ |
|----------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|
| <b>1</b> | <b>ГКР</b>                                                |                                           |             |
| 1.1      | Строительство капитальных въездных траншей и съездов      | тыс. м <sup>3</sup>                       | 40,0        |
| <b>2</b> | <b>ГПР</b>                                                |                                           |             |
| 2.1      | Планировка прикарьерной площадки (50х30м)                 | тыс. м <sup>3</sup> / тыс. м <sup>2</sup> | 0,3/1,5     |
| 2.2      | Планировка площадки стоянки и заправки техники (50х30м)   | тыс. м <sup>3</sup> / тыс. м <sup>2</sup> | 0,3/1,5     |
| 2.3      | Площадка рудного склада (150х250м)                        | тыс. м <sup>3</sup> / тыс. м <sup>2</sup> | 7,5/37,5    |
| 2.4      | Обустройство предохранительного вала по периметру карьера | тыс. м <sup>3</sup>                       | 3,7         |
|          | <b>Итого:</b>                                             | <b>тыс. м<sup>3</sup></b>                 | <b>51,8</b> |

### 3.6 Потери и разубоживание. Эксплуатационные запасы

Потери и разубоживания приняты согласно «Отчету по оценке минеральных Ресурсов и Запасах на площади Сарыбулак в области Абай» по состоянию на 01.01.25 г. Согласно отчету потери составляют – 4,4%, разубоживание – 11,8%.

Распределение минеральных ресурсов категории «Выявленные» (Indicated) и эксплуатационных запасов категории «Вероятные» (Probable), принятые потери и разубоживание по участкам отработки представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Распределение минеральных ресурсов категории Indicated и эксплуатационных запасов руды категории Probable по участкам отработки

| Тип<br>руды                | Минеральные ресурсы категории Indicated в границах карьера |         |                             |              |                             |              | Потери |       | Разубожива<br>ние |        | Эксплуатационные запасы руды категории Probable в границах карьера |         |                             |              |                             |           | Вскрыша |         | Кэффи-<br>циент<br>вскрыши, | Горная<br>масса |
|----------------------------|------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|--------|-------|-------------------|--------|--------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|---------|---------|-----------------------------|-----------------|
|                            | Руда                                                       |         | Среднее<br>содержание<br>Au | Кол-во<br>Au | Среднее<br>содержание<br>Ag | Кол-во<br>Ag |        |       |                   |        | Руда                                                               |         | Среднее<br>содержание<br>Au | Кол-во<br>Au | Среднее<br>содержание<br>Ag | Кол-во Ag |         |         |                             |                 |
|                            | тыс.м3                                                     | тыс.т   | г/т                         | кг           | г/т                         | кг           | %      | тыс.т | %                 | тыс.т  | тыс.м3                                                             | тыс.т   | г/т                         | кг           | г/т                         | кг        | тыс.м3  | тыс.т   | м³/т                        | тыс.м3          |
| Первая очередь (запад)     |                                                            |         |                             |              |                             |              |        |       |                   |        |                                                                    |         |                             |              |                             |           |         |         |                             |                 |
| окс.                       | 88,20                                                      | 229,33  | 0,48                        | 109,95       | 104,84                      | 24041,94     | 4,4    | 10,09 | 11,8              | 29,33  | 95,60                                                              | 248,57  | 0,42                        | 104,40       | 92,47                       | 22985,27  | 562,10  | 1461,46 | 2,24                        | 658,52          |
| перв.                      | 0,75                                                       | 1,96    | 0,77                        | 1,50         | 20,93                       | 40,92        | 4,4    | 0,09  | 11,8              | 0,25   | 0,82                                                               | 2,12    | 0,68                        | 1,44         | 18,46                       | 39,14     |         |         |                             |                 |
| всего:                     | 88,95                                                      | 231,29  | 0,48                        | 111,45       | 104,13                      | 24082,86     | 4,4    | 10,18 | 11,8              | 29,58  | 96,42                                                              | 250,69  | 0,42                        | 105,84       | 91,84                       | 23024,41  |         |         |                             |                 |
| Вторая очередь (запад)     |                                                            |         |                             |              |                             |              |        |       |                   |        |                                                                    |         |                             |              |                             |           |         |         |                             |                 |
| окс.                       | 386,78                                                     | 1005,64 | 0,88                        | 881,47       | 3,15                        | 3172,49      | 4,4    | 44,25 | 11,8              | 128,62 | 419,23                                                             | 1090,01 | 0,78                        | 850,21       | 2,78                        | 3030,23   | 1869,91 | 4861,77 | 1,47                        | 2358,50         |
| перв.                      | 63,99                                                      | 166,38  | 0,90                        | 149,15       | 3,27                        | 543,28       | 4,4    | 7,32  | 11,8              | 21,28  | 69,36                                                              | 180,34  | 0,79                        | 142,47       | 2,88                        | 519,38    |         |         |                             |                 |
| всего:                     | 450,77                                                     | 1172,02 | 0,88                        | 1030,62      | 3,17                        | 3715,77      | 4,4    | 51,57 | 11,8              | 149,90 | 488,59                                                             | 1270,35 | 0,78                        | 992,68       | 2,79                        | 3549,61   |         |         |                             |                 |
| Третья очередь (запад)     |                                                            |         |                             |              |                             |              |        |       |                   |        |                                                                    |         |                             |              |                             |           |         |         |                             |                 |
| окс.                       | 84,79                                                      | 220,44  | 0,90                        | 197,58       | 2,63                        | 579,13       | 4,4    | 9,70  | 11,8              | 28,19  | 91,90                                                              | 238,93  | 0,79                        | 188,75       | 2,32                        | 554,32    | 902,67  | 2346,94 | 3,51                        | 1001,55         |
| перв.                      | 6,44                                                       | 16,74   | 0,81                        | 13,60        | 1,83                        | 30,59        | 4,4    | 0,74  | 11,8              | 2,14   | 6,98                                                               | 18,14   | 0,71                        | 12,88        | 1,61                        | 29,21     |         |         |                             |                 |
| всего:                     | 91,23                                                      | 237,18  | 0,89                        | 211,18       | 2,57                        | 609,72       | 4,4    | 10,44 | 11,8              | 30,33  | 98,88                                                              | 257,07  | 0,78                        | 201,63       | 2,27                        | 583,53    |         |         |                             |                 |
| Четвертая очередь (восток) |                                                            |         |                             |              |                             |              |        |       |                   |        |                                                                    |         |                             |              |                             |           |         |         |                             |                 |
| окс.                       | 23,11                                                      | 60,09   | 0,72                        | 43,43        | 3,04                        | 182,91       | 4,4    | 2,64  | 11,8              | 7,68   | 25,05                                                              | 65,13   | 0,64                        | 41,68        | 2,68                        | 174,55    | 181,93  | 473,02  | 2,79                        | 206,98          |
| Итого по месторождению     |                                                            |         |                             |              |                             |              |        |       |                   |        |                                                                    |         |                             |              |                             |           |         |         |                             |                 |
| окс.                       | 582,88                                                     | 1515,50 | 0,81                        | 1232,43      | 18,46                       | 27976,47     | 4,4    | 66,68 | 11,8              | 193,82 | 631,78                                                             | 1642,64 | 0,72                        | 1185,04      | 16,28                       | 26744,37  | 3516,61 | 9143,19 | 1,91                        | 4225,55         |
| перв.                      | 71,18                                                      | 185,08  | 0,89                        | 164,25       | 3,32                        | 614,79       | 4,4    | 8,15  | 11,8              | 23,67  | 77,16                                                              | 200,60  | 0,78                        | 156,79       | 2,93                        | 587,73    |         |         |                             |                 |
| всего:                     | 654,06                                                     | 1700,58 | 0,82                        | 1396,68      | 16,81                       | 28591,26     | 4,4    | 74,83 | 11,8              | 217,49 | 708,94                                                             | 1843,24 | 0,73                        | 1341,83      | 14,83                       | 27332,10  |         |         |                             |                 |

### **3.7 Обеспеченность запасов по степени готовности к выемке**

Обеспеченность запасами по степени их подготовленности к добыче и нормам времени принята по рекомендациям МР № 42.

При круглогодичном режиме работы обеспеченность вновь проектируемого карьера составляет:

- готовыми к выемке запасами руды – не менее 2,5 месяца;
- готовыми к выемке объемами скальных вскрышных пород – не менее 2,5 месяца;
- готовыми к выемке объемами рыхлых вскрышных пород – не менее 1,8 месяца.

### **3.8 Учет движения запасов. Выемочные единицы**

Учет состояния и движения запасов в карьере осуществляется маркшейдерской и геологической службами.

Маркшейдерская служба производит съемку и замеры горных выработок, в частности замеры и расчеты выемочных единиц, объемов и количества отбитой горной массы, составляет графическую документацию, ведет книгу учета добычи и потерь по выемочным единицам, координирует и оценивает все работы по определению исходных данных.

Геологическая служба производит зарисовки и опробование горных выработок, устанавливает границы контуров рудных тел, периодически определяют среднюю плотность руды и пород, осуществляет контроль за полнотой выемки руды.

Первичной документацией для определения и учета потерь и разубоживания руды являются маркшейдерские и геологические планы и разрезы, составленные по результатам маркшейдерских и геологических зарисовок.

Учет запасов производится в соответствии с требованиями действующих отраслевых Инструкций и Положений.

Списание запасов с учета потерь в результате добычи руды понесенных потерь должны отражаться в геологической и маркшейдерской документации отдельно по рудным телам и вноситься в специальную книгу учета списанных запасов в соответствии с «Положением о порядке списания полезных ископаемых с учета предприятия по добыче полезных ископаемых».

Глубина залегания рудного тела и продолжительный срок отработки карьера единой технологической схемой выемки предопределяют выемочную единицу – уступ высотой 10 м.

### **3.9 Производительность и режим работы карьера**

В соответствии с планируемой мощностью предприятия и Заданием на проектирование максимальная годовая производительность по добыче руды определена в 250,0 тыс.т руды в год (2031-2032 гг.), режим работы карьера принимается круглогодичный, вахтовым методом с непрерывной рабочей неделей: на вскрышных работах в две смены, на добыче руды в одну смену, продолжительность смены – 11 ч, число рабочих дней в году – 240.

Расчетные показатели карьера по выемке горной массы приведены в таблице 3.9.

**Таблица 3.9 - Расчетные показатели карьера**

| №<br>п/п | Показатели                     | Ед. изм.       | Производительность |               |                 |
|----------|--------------------------------|----------------|--------------------|---------------|-----------------|
|          |                                |                | По руде            | По<br>вскрыше | Горная<br>масса |
| 1        | Годовая производительность     | тонн           | 250 000            | 1 050 010     | 1 300 010       |
|          |                                | м <sup>3</sup> | 96 150             | 403 850       | 500 000         |
| 2        | Количество рабочих дней в году | дни            | 240                | 240           |                 |
| 3        | Количество смен в сутки        | смен           | 1                  | 2             |                 |
| 4        | Продолжительность смены        | час            | 11                 | 11            |                 |
| 5        | Сменная производительность     | тонн           | 1 042              | 2 188         | 3 230           |
|          |                                | м <sup>3</sup> | 401                | 841           | 1 242           |

### **3.10 Календарный график горных работ**

При построении календарного графика отработки месторождения Сарыбулак учтены следующие факторы:

- достижение плановой производительности в максимально сжатые сроки;
- обеспечение возможности равномерного распределения объемов вскрыши, с учетом расширения границ карьера по мере углубления.

Календарный график разработки месторождения Сарыбулак представлен в таблице 3.10.1.

Таблица 3.10.1 - Календарный график отработки месторождения Сарыбулак

| Показатели                     | Ед. изм.           | Годы отработки |           |          |        |         |         |        |        |        |        |        |        |        |        |        | Всего            |
|--------------------------------|--------------------|----------------|-----------|----------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|
|                                |                    | 2027           | 2028      | 2029     | 2030   | 2031    | 2032    | 2033   | 2034   | 2035   | 2036   | 2037   | 2038   | 2039   | 2040   | 2041   |                  |
| Окисленная руда                | тыс.т              | 70,00          | 150,00    | 197,88   | 130,00 | 250,00  | 210,00  | 180,00 | 80,00  | 70,70  | 98,96  | 50,00  | 50,00  | 39,97  | 35,13  | 30,00  | <b>1 642,64</b>  |
|                                | тыс.м <sup>3</sup> | 26,92          | 57,68     | 76,11    | 50,00  | 96,15   | 80,77   | 69,23  | 30,77  | 27,19  | 38,06  | 19,23  | 19,23  | 15,37  | 13,51  | 11,56  | <b>631,78</b>    |
| Содержание Au                  | г/т                | 0,42           | 0,42      | 0,73     | 0,78   | 0,78    | 0,78    | 0,78   | 0,78   | 0,78   | 0,79   | 0,79   | 0,79   | 0,79   | 0,64   | 0,64   | <b>0,72</b>      |
| Количество Au                  | кг                 | 29,40          | 63,00     | 144,06   | 101,40 | 195,00  | 163,80  | 140,40 | 62,40  | 55,15  | 78,18  | 39,50  | 39,50  | 31,57  | 22,48  | 19,20  | <b>1 185,04</b>  |
| Содержание Ag                  | г/т                | 92,47          | 92,47     | 95,25    | 2,78   | 2,78    | 2,78    | 2,78   | 2,78   | 2,78   | 2,32   | 2,32   | 2,32   | 2,32   | 2,68   | 2,78   | <b>16,28</b>     |
| Количество Ag                  | кг                 | 6 472,90       | 13 870,50 | 3 112,55 | 361,40 | 695,00  | 583,80  | 500,40 | 222,40 | 196,55 | 229,59 | 116,00 | 116,00 | 92,73  | 94,15  | 80,40  | <b>26 744,37</b> |
| Первичная руда                 | тыс.т              |                |           | 2,12     | 70,00  |         | 40,00   | 20,00  | 20,00  | 29,30  | 1,04   |        |        | 10,03  | 8,11   |        | <b>200,60</b>    |
|                                | тыс.м <sup>3</sup> |                |           | 0,82     | 26,92  |         | 15,38   | 7,69   | 7,69   | 11,27  | 0,40   |        |        | 3,86   | 3,12   |        | <b>77,16</b>     |
| Содержание Au                  | г/т                |                |           | 0,68     | 0,79   |         | 0,79    | 0,79   | 0,79   | 0,79   | 0,79   |        |        | 0,71   | 0,71   |        | <b>0,78</b>      |
| Количество Au                  | кг                 |                |           | 1,44     | 55,30  |         | 31,60   | 15,80  | 15,80  | 23,15  | 0,82   |        |        | 7,12   | 5,76   |        | <b>156,79</b>    |
| Содержание Ag                  | г/т                |                |           | 18,46    | 2,88   |         | 2,88    | 2,88   | 2,88   | 2,88   | 2,88   |        |        | 1,61   | 1,61   |        | <b>2,93</b>      |
| Количество Ag                  | кг                 |                |           | 39,14    | 201,60 |         | 115,20  | 57,60  | 57,60  | 84,38  | 3,00   |        |        | 16,15  | 13,06  |        | <b>587,73</b>    |
| Окисленная +<br>Первичная руда | тыс.т              | 70,00          | 150,00    | 200,00   | 200,00 | 250,00  | 250,00  | 200,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 50,00  | 50,00  | 50,00  | 43,24  | 30,00  | <b>1 843,24</b>  |
|                                | тыс.м <sup>3</sup> | 26,92          | 57,68     | 76,93    | 76,92  | 96,15   | 96,15   | 76,92  | 38,46  | 38,46  | 38,46  | 19,23  | 19,23  | 19,23  | 16,63  | 11,56  | <b>708,93</b>    |
| Содержание Au                  | г/т                | 0,42           | 0,42      | 0,73     | 0,78   | 0,78    | 0,78    | 0,78   | 0,78   | 0,78   | 0,79   | 0,79   | 0,79   | 0,77   | 0,65   | 0,64   | <b>0,73</b>      |
| Количество Au                  | кг                 | 29,40          | 63,00     | 145,50   | 156,70 | 195,00  | 195,40  | 156,20 | 78,20  | 78,30  | 79,00  | 39,50  | 39,50  | 38,69  | 28,24  | 19,20  | <b>1 341,83</b>  |
| Содержание Ag                  | г/т                | 92,47          | 92,47     | 15,76    | 2,82   | 2,78    | 2,80    | 2,79   | 2,80   | 2,81   | 2,33   | 2,32   | 2,32   | 2,18   | 2,48   | 2,68   | <b>14,83</b>     |
| Количество Ag                  | кг                 | 6 472,90       | 13 870,50 | 3 151,69 | 563,00 | 695,00  | 699,00  | 558,00 | 280,00 | 280,93 | 232,59 | 116,00 | 116,00 | 108,88 | 107,21 | 80,40  | <b>27 332,10</b> |
| Вскрыша                        | тыс.м <sup>3</sup> | 173,08         | 342,32    | 323,07   | 323,08 | 403,85  | 403,85  | 323,08 | 139,68 | 261,54 | 361,94 | 130,77 | 130,77 | 17,65  | 100,07 | 81,86  | <b>3 516,61</b>  |
|                                | тыс.т              | 450,01         | 890,03    | 839,98   | 840,01 | 1050,01 | 1050,01 | 840,01 | 363,17 | 680,00 | 941,04 | 340,00 | 340,00 | 45,89  | 260,18 | 212,84 | <b>9 143,18</b>  |
| Коэффициент вскрыши            | м <sup>3</sup> /т  | 2,47           | 2,28      | 1,62     | 1,62   | 1,62    | 1,62    | 1,62   | 1,40   | 2,62   | 3,62   | 2,62   | 2,62   | 0,35   | 2,31   | 2,73   | <b>1,91</b>      |
| Горная масса                   | тыс.м <sup>3</sup> | 200,00         | 400,00    | 400,00   | 400,00 | 500,00  | 500,00  | 400,00 | 178,14 | 300,00 | 400,40 | 150,00 | 150,00 | 36,88  | 116,70 | 93,42  | <b>4 225,54</b>  |

### 3.11 Технология горных работ

#### 3.11.1 Буровзрывные работы

Исходя из горнотехнических условий месторождения подготовку к выемке скальных пород и руды в соответствии с их физико-механическими свойствами и производительностью карьера, предусматривается осуществлять при помощи буровзрывных работ, а также предусматривается рыхление горной массы механизированным способом. Объем пород, подлежащий предварительному рыхлению с помощью буровзрывааемых работ, составляет порядка 90%.

Производство взрывных работ будет выполняться специализированной организацией по договору-подряду, имеющей соответствующие допуски к хранению, доставке ВМ к месту производства взрывных работ и непосредственно производство взрывных работ согласно требованиям промышленной безопасности при взрывных работах.

Рекомендуемое ВВ для применения на карьере - граммонит 79/21 (гранулированное в мешках), гранулит Э и аммонит 6 ЖВ (в патронах диаметром 32 мм и порошок). Рекомендуемые ВВ приняты из условия сухих скважин. Помимо выбранных ВВ, разрешается применение других ВВ, приведенных в «Перечне рекомендуемых промышленных ВМ, приборов взрывания и контроля» (М., «Недра», 1987 г.).

Взрывные работы производятся в дневное время суток.

Способ взрывания скважинных зарядов электрический, короткозамедленный при помощи детонирующего шнура. Конструкция заряда в скважине – сплошной колонковый заряд. Схема соединения зарядов, их величина, глубина скважин, их расположение и количество указывается в каждом проекте массового взрыва.

Буровые работы выполняются станками Kaishan, или схожие по характеристикам, и допущенные к применению на территории РК, диаметром бурения 105 мм.

Буровзрывные работы проводятся подрядной организацией.

Технические характеристики буровых станков представлены в таблице 3.11.1.

Таблица 3.11.1 - Технические характеристики буровых станков

| Наименование    | Ед.изм. | Kaishan KG940A |
|-----------------|---------|----------------|
| Диаметр скважин | мм      | 90-170         |
| Глубина скважин | м       | 25             |

#### 3.11.2 Параметры буровзрывных работ

Добычные и вскрышные работы ведутся уступами высотой 5м.

1. *Определим величину линии наименьшего сопротивления по подошве для вскрышных пород и руды:*

Расчетная величина линии наименьшего сопротивления определяется по формуле:

$$W_p = 24 * d_c * \sqrt{\Delta/q}, \text{ м}$$

Где:

$\Delta$  – плотность заряжания, 1,0 т/м<sup>3</sup> (При ручном и механизированном зарядании величина  $\Delta$  соответственно равна 0,9 - 1 кг/дм<sup>3</sup>, а при применении водосодержащих ВВ  $\Delta$  = 1.4 и 1.6 кг/дм<sup>3</sup> для ручного и механизированного зарядания);

$q$  – удельный расход ВВ, 0,6 кг/м<sup>3</sup>;

$d_c$  – диаметр скважины, 0,105 м.

$$W_p = 24 * 0,105 \sqrt{1,1/0,6} = 3,3 \text{ м}$$

Определяем максимальную и минимальную величины линии наименьшего сопротивления.

Максимальная величина линии наименьшего сопротивления должна составлять не менее 0,8 высоты уступа:

$$W_{max} = 0,8 * H, \text{ м};$$

$$W_{max} = 0,8 * 5,0 = 4,0, \text{ м};$$

Расчетная величина линии наименьшего сопротивления должна соответствовать условию:

$$W_{min} \leq W_p \leq W_{max}$$

Минимально допустимая величина линии наименьшего сопротивления (для обеспечения безопасной установки буровых станков у верхней бровки уступа) должна составлять:

$$W_{min} = H * ctg\alpha + C, \text{ м}$$

Где:

$H$  - высота уступа, 5,0 м;

$C$  - расстояние от кромки уступа до 1 ряда скважин, 2 м;

$\alpha$  – рабочий угол откоса уступа, 65 градусов.

$$W_{min} = 5,0 * 0,4663 + 2,0 = 4,3 \text{ м}$$

Так как условие  $W_{min} \leq W_p \leq W_{max}$  не выполнено  $4,3 \leq 3,4 \leq 4,0$  (расчетная величина линии наименьшего сопротивления меньше минимально допустимой), то принимаем величину линии сопротивления равную минимально допустимой 4,3 м.

## 2. Величина перебура скважины:

Величину перебура принимаем 10% от длины скважины.

$$L_{пер} = 0,1 * H_y, \text{ м}$$

$$L_{пер} = 0,1 * 5,0 = 0,5 \text{ м}$$

## 3. Глубина скважин:

$$L_{скв} = H_y + L_{пер}, \text{ м}$$

$$L_{скв} = 5,0 + 0,5 = 5,5 \text{ м};$$

## 4. Длина забойки скважин:

$$L_{заб} = k * W, \text{ м}$$

Где:

$k$  – коэффициент, зависящий от коэффициента крепости по шкале проф. Протоdjяконова М. М. (при  $f = 4-7$ ,  $k = 0,7$ );

$W$  - линия наименьшего сопротивления.

|     |      |     |      |       |       |
|-----|------|-----|------|-------|-------|
| $f$ | 1-4  | 6-8 | 8-10 | 10-15 | 16-20 |
| $k$ | 0,75 | 0,7 | 0,65 | 0,6   | 0,5   |

$$L_{заб} = 0,7 \times 4,3 = 3,0 \text{ м};$$

5. Длина заряда в скважине:

$$L_{зар} = L_{скв} - L_{заб}, \text{ м};$$

$$L_{зар} = 5,5 - 3,0 = 2,5 \text{ м};$$

6. Расстояние между скважинами в ряду (а) и расстояние между рядами скважин (b) при многорядном короткозамедленном взрывании принято следующее:

$$a = t * W, \text{ м}$$

$$a = 0,8 * 4,3 = 3,4 \text{ м}$$

Где:

t – коэффициент сближения скважин 0,8-1,4.

$$b = (0,85-1,0) * W, \text{ м}$$

$$b = 0,9 * 4,3 = 3,9 \text{ м}$$

7. Вместимость l м скважины:

$$P = 7,85 * \Delta * d^2;$$

Где:

$\Delta$  – плотность заряжения, 1,0 т/м<sup>3</sup> (Плотность заряжения гранулированных ВВ при ручном и механизированном заряжении равна 0,9 - 1,0 т/м<sup>3</sup>);

d – диаметр скважины, дм.

$$P = 7,85 * 1,0 * 0,105^2 = 8,7 \text{ кг};$$

8. Вес заряда в скважине:

$$Q = P * L_{зар}, \text{ кг}$$

$$Q = 8,7 * 2,5 = 21,8 \text{ кг};$$

9. Выход горной массы с l м скважины

$$V_{г.м} = b * a * H_y / L_{скв}, \text{ м}^3$$

$$V_{г.м} = 3,9 * 3,4 * 5,5 / 5,5 = 12,1 \text{ м}^3$$

Где:

$H_y$  – высота уступа, м;

$L_{скв}$  – глубина скважины, м;

a – расстояние между скважинами в ряду, м;

b – расстояние между рядами скважин, b, м.

Показатели параметров буровзрывных работ по скважинным зарядам приняты на основании «Отраслевых нормативов буровзрывных работ для карьеров горнодобывающих предприятий» в соответствии с «Типовыми паспортами БВР для карьеров горнодобывающих предприятий».

Параметры БВР должны корректироваться при проходке траншей, а также при взрывании на одну обнаженную поверхность в стесненных условиях (расчетный удельный расход ВВ увеличивается целым по взрыву не более чем на 15-20% за счет уменьшения расстояния между скважинами и рядами скважин до 0,94-0,92 нормативного расстояния).

Параметры буровзрывных работ приведены в таблице 3.11.1.

Таблица 3.11.1 - Параметры буровзрывных работ

| №<br>пп | Наименование                                                                                 | Показатели<br>параметров БВР |         |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------|
|         |                                                                                              | руда                         | вскрыша |
| 1       | Высота уступа, $H_y$ , м                                                                     | 5                            | 5       |
| 2       | Угол наклона борта уступа, град                                                              | 65                           | 65      |
| 3       | Диаметр скважины, $d_{скв}$ , м                                                              | 0,105                        | 0,105   |
| 4       | Плотность заряжения ВВ, $t/m^3$                                                              | 1                            | 1       |
| 5       | Плотность взрываемых пород, $t/m^3$                                                          | 2,65                         | 2,65    |
| 6       | Насыпная плотность гранулированных водоустойчивых ВВ $t/m^3$                                 | 0,8-1,0                      | 0,8-1,0 |
| 7       | Величина линии наименьшего сопротивления по подошве уступа для первого ряда скважин, $W$ , м | 4,3                          | 4,3     |
| 8       | Перебур скважин, $l_{пер}$ , м                                                               | 0,5                          | 0,5     |
| 9       | Глубина скважин                                                                              | 5,5                          | 5,5     |
| 10      | Длина забойки, $l_{заб}$ , м                                                                 | 3,0                          | 3,0     |
| 11      | Длина заряда в скважине $l_{зар}$ , м                                                        | 2,5                          | 2,5     |
| 12      | Вместимость 1м скважины $P$ , кг                                                             | 8,7                          | 8,7     |
| 13      | Вес заряда в скважине, $Q_{скв}$ , кг                                                        | 21,8                         | 21,8    |
| 14      | Удельный расход ВВ, $q$ , $кг/м^3$                                                           | 0,6                          | 0,6     |
| 15      | Расстояние между скважинами в ряду, $a$ , м                                                  | 3,4                          | 3,4     |
| 16      | Расстояние между рядами скважин, $b$ , м                                                     | 3,9                          | 3,9     |
| 17      | Выход горной массы с 1п. метра скважины в блоке $V_{гм}$ , $м^3$                             | 12,1                         | 12,1    |

### 3.11.3 Расчет необходимого количества буровых станков и потребность ВВ на годовой объем добычи

Годовой объем отбойки горной массы (при максимальной годовой производительности карьера 250,0 тыс.т) составляет 459,7 тыс.м<sup>3</sup>, в т. ч:

- руды (100% БВР) составляет 96,2 тыс.м<sup>3</sup>.
- вскрыши (90% БВР) составляет 363,5 тыс.м<sup>3</sup>.

Расчет необходимого количества буровых станков на период отработки месторождения приведен в таблице 3.11.3.1.

Расчетные потребности ВВ на период отработки месторождения приведены в таблице 3.11.3.2.

**Таблица - 3.11.3.1 - Расчет необходимого количества буровых станков**

| Наименование показателей                                    | Ед. изм.            | Показатели |         |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|------------|---------|
|                                                             |                     | руда       | вскрыша |
| Годовой объем отбойки с БВР (по вскрыше 90%, по руде 100 %) | тыс. м <sup>3</sup> | 96,2       | 363,5   |
| Диаметр скважин                                             | мм                  | 105        | 105     |
| Высота уступа/подступа                                      | м                   | 5,0        | 5,0     |
| Глубина бурения скважин                                     | м                   | 5,5        | 5,5     |
| Выход горной массы с 1 п.м скважины (средневзвешенный)      | м <sup>3</sup>      | 12,1       | 12,1    |
| Годовой объем бурения                                       | п.м                 | 7 950      | 30 041  |
| Число рабочих смен                                          | см.                 | 480        | 480     |
| Сменный объем бурения                                       | п.м                 | 16,6       | 62,6    |
| Норма выработки бурового станка                             | п.м/см              | 150,0      | 150,0   |
| Расчетное количество станков                                | шт.                 | 0,11       | 0,42    |
| Рабочее количество станков                                  | шт.                 | 1          |         |

**Таблица - 3.11.3.2 - Расчетные потребности ВВ на период отработки месторождения**

| № п/п | Наименование показателя | Ед. изм.          | Показатели |         |
|-------|-------------------------|-------------------|------------|---------|
|       |                         |                   | руда       | вскрыша |
| 1     | Годовой объем отбойки   | м <sup>3</sup>    | 96,2       | 363,5   |
| 2     | Удельный расход ВВ      | кг/м <sup>3</sup> | 0,6        | 0,6     |
| 3     | Потребное количество ВВ | тонн              | 57,7       | 218,1   |

### **3.11.4 Расход ВВ на один массовый взрыв**

Расход ВВ на один массовый взрыв определяется объемом взрывного блока из расчета подготовленности для экскаватора запаса взорванной горной массы.

Принимаем нормативный запас взорванной горной массы из расчета на 10 суток.

Расчет ВВ на один массовый взрыв приведен в таблице 3.11.4.

Выход негабаритных кусков по данным промышленной эксплуатации на карьерах существующих рудников составляет до 5%. В качестве основного способа дробления негабарита принимается гидравлический молот (бутобой). В ПГР 2026 применение ВВ при дроблении негабаритов не планируется.

Массовый взрыв предусматривается производить в дневное время суток. Для каждого массового взрыва на предприятии составляется проект взрывных работ и утверждается согласно нормативным документам.

При постановке откосов уступов на карьере в предельное положение скальных пород используется контурное взрывание, в первую очередь, для обеспечения длительной устойчивости бортов и уступов, что достигается снижением сейсмозрывного воздействия на законтурный массив и формированием ровной поверхности уступов. Заоткоска уступов на предельном контуре карьера

предусматривается методом предварительного щелеобразования. Наибольшее применение при контурном взрывании, практически во всех горно- геологических условиях, нашли заряды с радиальным зазором, типа «гирлянда» или шланговые заряды.

Постановка бортов на предельный контур на карьере будет проводиться во вмещающих породах. Предварительное щелеобразование производится на высоту 10 м.

Технология заоткоски нерабочих уступов подробно изложена в НИР «Методические указания по обеспечению устойчивости бортов карьеров и отвалов». Северо-Западное ТП НТГО. Ленинград. 1989 (руководитель д. т. н. профессор Г.Л. Фисенко).

По мере накопления опыта проведения взрывных работ, освоения и внедрения новых технологий и технологических решений по проведению взрывных работ в карьере в технологический регламент должны быть внесены изменения, утвержденные в установленном порядке.

Таблица 3.11.4 - Расчет ВВ на один массовый взрыв

| №<br>п/п | Наименование показателя                     | Ед.<br>изм.       | Показатели |         |
|----------|---------------------------------------------|-------------------|------------|---------|
|          |                                             |                   | Руда       | Вскрыша |
| 1        | Объем взорванной горной массы (на 10 суток) | м <sup>3</sup>    | 2 004,2    | 7 572,9 |
| 4        | Удельный расход ВВ                          | кг/м <sup>3</sup> | 0,6        | 0,6     |
| 5        | Расход ВВ на один массовый взрыв            | кг                | 1 203      | 4 544   |

Конструкция заряда и схема расположения скважин приведены на рисунках 3.11.4.1-3.11.4.3.

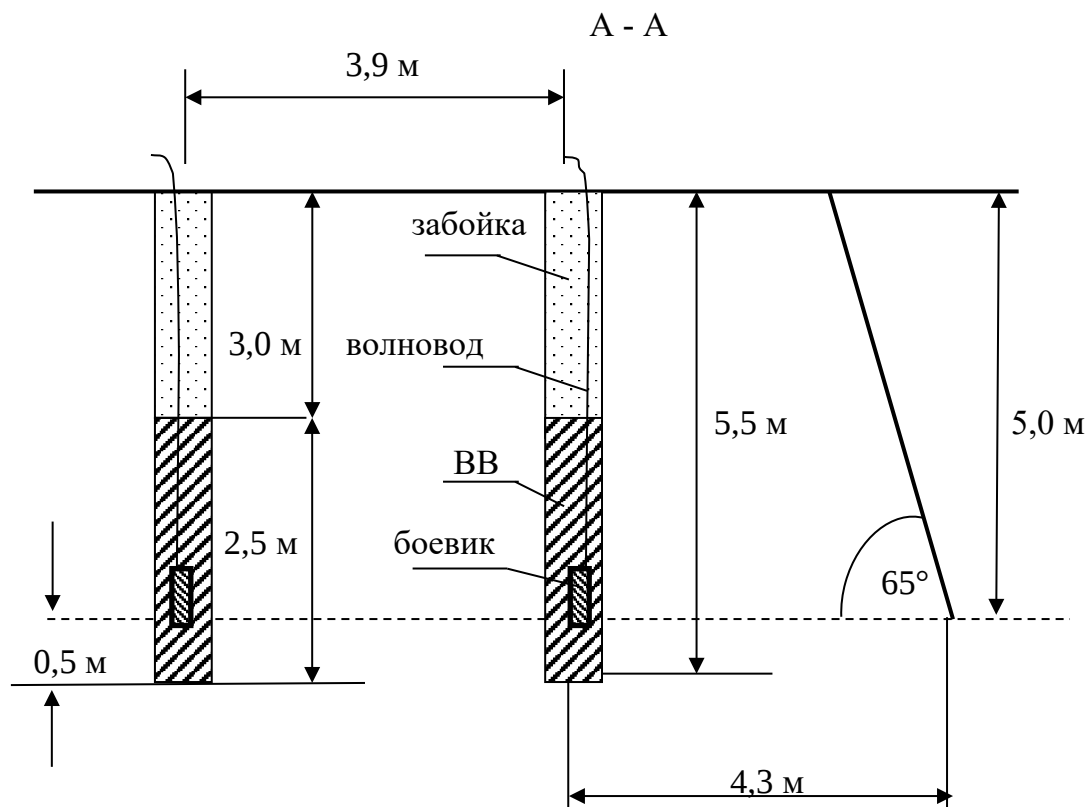


Рис.3.11.4.1 -Конструкция заряда

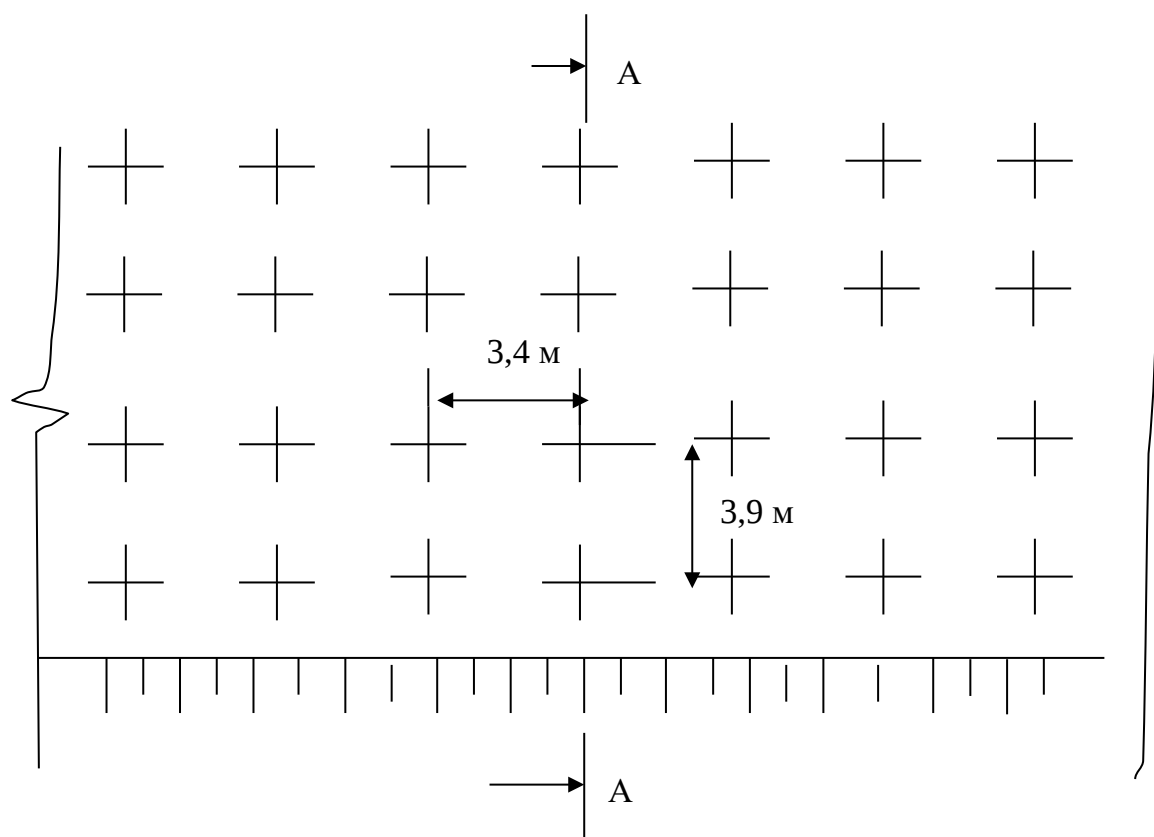
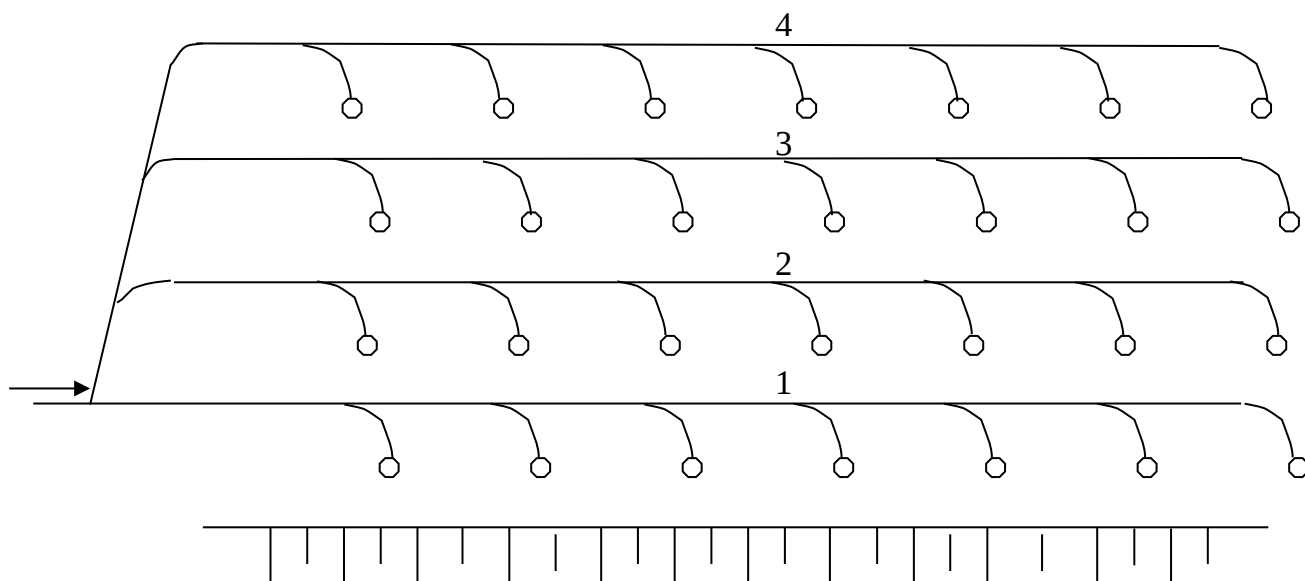


Рис. 3.11.4.2 – Схема расположения скважин по руде



Направление детонации показано стрелкой, порядок взрывания – цифрами

Рис. 3.11.4.3- Схема взрывной сети

### 3.11.5 Определение безопасных расстояний при взрывных работах

Безопасные расстояния при взрывных работах определяются в соответствии с Приложением 11 к Правилам 2.

Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы:

1. Величина радиуса опасной зоны по разлету отдельных кусков породы для людей и механизмов при взрывании определяется по формуле

$$R_{\text{разл}} = 1250 \cdot N_3 \cdot \sqrt{(f \cdot d / ((1 + N_{\text{заб}}) \cdot a))}$$

Где:

$f$  – коэффициент крепости пород по шкале проф. Протоdjяконова 7;

-  $d$  - диаметр скважин, 0,105 м;

-  $a$  - расстояние между скважинами в ряду, 3,4 м;

-  $N_{\text{заб}}$  – коэффициент заполнения скважин забойкой.

$$N_{\text{заб}} = l_{\text{заб}} / L_{\text{скв}}$$

В практике  $N_{\text{заб}} = 1$ .

-  $N_3$  – коэффициент заполнения скважины

$$N_3 = l_{\text{вв}} / L_{\text{скв}}$$

Где:

$l_{\text{вв}}$  –длина заряда в скважине, м

$L_{\text{скв}}$  - глубина скважины

Величина радиуса опасной зоны по разлету отдельных кусков породы для людей и механизмов при взрывании приведена в таблице 3.11.5.1.

Расчетное значение опасного расстояния округляется в большую сторону до значения, кратного 50 м.

Радиус опасной зоны по разлету кусков породы принимаем равным 200 м.

Таблица 3.11.5.1 – Радиусы опасных зон

| Радиусы опасных зон                                                                          | Показатели, м |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|
| 1. По разлету кусков породы                                                                  | Расчетные     | Принятые |
| $R_{\text{разл}} = 1250 \cdot N_3 \cdot \sqrt{(f \cdot d / ((1 + N_{\text{заб}}) \cdot a))}$ | 184,9         | 200      |
| $N_3 = l_{\text{вв}} / L_{\text{скв}}$                                                       | 0,45          |          |
| $N_{\text{заб}} = l_{\text{заб}} / L_{\text{скв}}$ . (в практике принимается 1)              | 1,0           |          |
| $F$ (по Протоdjяконову)                                                                      | 7,0           |          |

Определение безопасного расстояния по действию ударной воздушной волны и сейсмически безопасного расстояния при взрывах определено по параметру взрывааемого блока.

Объёмом блока определен из нормативного запаса взорванной массы на 10 суток и составляет 7 572,9 м³.

*Параметры взрывааемого блока (массового взрыва)*

Ширина взрывной заходки (блока) определяется по формуле:

$$B_3 = W + (n-1) \cdot b, \text{ м}$$

Где:

$W$  - величина линии наименьшего сопротивления по подошве уступа для первого ряда скважин, (4,3 м);

$b$  - расстояние между рядами скважин, (3,9 м);

$n$ -число рядов скважин (8).

$$B_3 = 4,3 + (8-1) * 3,9 = 31,6 \text{ м}$$

Длина взрывного блока определяется по формуле:

$$L_{\text{бл}} = V_{\text{бл}} / (B_3 * H)$$

Где:

$V_{\text{бл}}$ - объем взрывного блока (7 572,9 м<sup>3</sup>);

$B_3$  - ширина блока, 31,6 м;

$H$  – высота уступа, 5 м.

$$L_{\text{бл}} = 7\,572,9 / (31,6 * 5) = 47,9 \text{ м}$$

Число скважин во взрывном блоке:

$$N_{\text{б}} = B_3 * L_{\text{бл}} / (a * b), \text{ скв}$$

Где:

$a$  - расстояние между скважинами в ряду, (3,4 м).

$$N_{\text{б}} = 31,6 * 47,9 / (3,4 * 3,9) = 114 \text{ ед}$$

Количество скважин в ряду:

$$N_p = N_{\text{б}} / n$$

$$N_p = 114 / 8 = 14 \text{ ед}$$

2. Расстояние, безопасное по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности для зданий и сооружений рассчитываются по формуле:

$$R_{\text{в}} = K_{\text{в}} * \sqrt[3]{Q_{\text{экв}}}, \text{ м}$$

Где:  $K_{\text{в}}$  - коэффициент пропорциональности, зависящий от условий расположения и массы заряда, а также от степени допускаемых повреждений зданий и сооружений.

Вышеприведенная формула применяется при допустимости первой – третьей степеней повреждений для открытых (наружных) зарядов массой больше 10 т и для зарядов, углубленных на свою высоту, массой больше 20 т при допустимости первой – второй степеней повреждений.

При выборе степени повреждения и значений коэффициентов учитывается вся совокупность местных условий, причем в сложных случаях в выборе степени безопасности участвует руководитель взрывных работ организации, представители заинтересованных организаций, владеющих охраняемыми объектами.

При одновременных взрывах наружных и скважинных (шпуровых) зарядов рыхления безопасные расстояния по действию УВВ на застекление при взрывании пород VI-VIII групп по классификации СНиП IV-2 -82 «Правила разработки и применения элементных сметных норм на строительные конструкции и работы. Приложение. Сборник-3. Буровзрывные работы» определяют по формулам:

$$r_{\text{г}} = 200 * \sqrt[3]{Q}, \text{ м, при } 5\,000 > Q \geq 1\,000 \text{ кг}$$

$$r_{\text{г}} = 65 * \sqrt[3]{Q}, \text{ м, при } 2 \leq Q < 1\,000 \text{ кг,}$$

$$r_{\text{г}} = 63 * \sqrt[3]{Q}, \text{ м, при } Q_{\text{г}} < 2 \text{ кг}$$

Где:  $Q_z$  - эквивалентная масса заряда, кг.

К расчетам принимается вторая степень повреждений (случайные повреждения застекления),  $K_g = 50$ .

Эквивалентный заряд определяется по формуле:

$$Q_{\text{экв}} = P * l_{\text{зар}} * K_z * N$$

Где:

$P$  – вместимость ВВ 1 м скважины, 8,7 кг;

$l_{\text{зар}}$  - длина заряда в скважине, 2,5 м

$K_z$  - коэффициент, значение которого зависит от отношения длины забойки  $l_{\text{заб}}$  к диаметру скважины  $d$ , затем  $K_z$  определяется по таблице.

$$L_{\text{заб}}/d = 3,0/0,105 = 28,6, \text{ тогда } K_z = 0,002$$

$N$  – количество взрывааемых скважин первого ряда (зарядов ВВ), 14 ед;

$$Q_{\text{экв}} = 8,7 * 2,5 * 0,002 * 14 = 0,65 \text{ кг}$$

$$R_B = 63 * \sqrt[3]{0,65} = 54,6 \text{ м}$$

Таким образом, максимальные значения безопасных расстояний по действию ударной воздушной волны принимаем 60 м.

| Радиусы опасных зон                             | Показатели, м |      |
|-------------------------------------------------|---------------|------|
| 2. По действию ударной волны                    |               |      |
| $R_B = K_B * \sqrt[3]{Q_{\text{экв}}}$          | 54,6          | 60,0 |
| $Q_{\text{экв}} = P * l_{\text{зар}} * K_z * N$ | 0,65          |      |

### 3. Расчет сейсмически безопасного расстояния при взрывах

Расстояние, на котором колебание грунта, вызываемое однократным взрывом сосредоточенных зарядов, становится безопасным для зданий и сооружений, определяем по формуле:

$$R_c = \frac{K_r * K_c * \alpha}{N^{1/4}} * Q^{1/3}, \text{ м}$$

Где:

$R_c$  - расстояние от места взрыва до охраняемого объекта;

$K_r$  - коэффициент, зависящий от свойства грунта в основании охраняемого объекта; для неглубокого слоя мягких пород на скальном основании  $K_r = 10$  (ПБ 13-407-01);

$K_c$  - коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера его застройки, для одиночных производственных зданий с железобетонным или металлическим каркасом  $K_c = 2$  (ПБ 13-407-01);

$\alpha$  - коэффициент, зависящий от условий взрывания, при взрыве заряда ВВ на рыхление при короткозамедленном взрывании  $\alpha = 1$ ;

$N$  – количество взрывааемых скважин первого ряда (зарядов ВВ), 14 ед;

$Q$  – общая масса зарядов первого ряда скважин, кг.

$$R_c = 10 * 2 * 1 * (21,8 * 14)^{1/3} / 14^{1/4} = 70,0 \text{ м}$$

Расстояние, на котором колебание грунта, вызываемое однократным взрывом сосредоточенных зарядов, становится безопасным для зданий и сооружений принимаем 100 м.

Радиусы опасных зон приведены в таблице 3.11.5.2.

Таблица 3.11.5.2 – Радиусы опасных зон

| Наименование показателя                                 | Ед. изм. | Показатель |
|---------------------------------------------------------|----------|------------|
| Радиусы опасной зоны по разлету кусков породы           | м        | 200        |
| Расстояние, опасное по действию ударной воздушной волны | м        | 60         |
| Сейсмически опасное расстояние                          | м        | 100        |

### 3.11.6 Выемочно-погрузочные работы

Выемочно-погрузочные работы в карьере на добыче и вскрыше производятся с помощью гидравлических, полноповоротных, одноковшовых, гусеничных экскаваторов с дизельными двигателями:

- на добыче – экскаватор типа Hitachi ZX300 с ёмкостью ковша 1,5 м<sup>3</sup> с, оборудованном обратной лопатой, или аналог;
- на вскрыше – экскаватор типа Hitachi ZX350 с ёмкостью ковша 2,0 м<sup>3</sup> с, оборудованном обратной лопатой, или аналог.

Соотношение емкости ковша экскаватора и емкости кузова автосамосвала HOWO (грузоподъемность - 25 т, емкость кузова – 18 м<sup>3</sup>):

- на добыче – 1:12;
- на вскрыше – 1:9.

Сменная производительность экскаватора определена в соответствии с технической характеристикой оборудования, откорректирована поправочными коэффициентами «Единых норм выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности», Норм технологического проектирования и на фактические условия работы.

Экскаваторы оснащаются системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации в т. ч.:

- управление экскаватором в режиме реального времени и управление качеством руды при погрузке;
- мониторинг работы двигателей и узлов экскаваторов, заправок и расхода топлива, времени технического обслуживания экскаваторов и т.д.

При производстве выемочно-погрузочных работ с верхним стоянием экскаватора расчетная минимальная призма возможного обрушения при 5 метровом подступе составляет 1,2 метра. В соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, расстояние экскаватора до бровки уступа ограничивается 2-мя метрами.

#### **Добычные и вскрышные работы:**

1. *Ширина нормальной заходки* ограничивается радиусом черпания экскаватора на уровне стояния:

$$A_n = (1,5 \div 1,7) R_{ч.у.}$$

где  $R_{ч.у}$  – радиус черпания на уровне стояния экскаватора Hitachi ZX300 (10,7 м), Hitachi ZX350 (11,7 м):

Отсюда, ширина заходки составит:

- для Hitachi ZX300 =  $(16,05 \div 18,19)$  м, принимаем 17,0 м;
- для Hitachi ZX350 =  $(17,55 \div 19,89)$  м, принимаем 19,0 м.

2. Паспортная производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_n = \frac{3600 \cdot E}{T_{ц.п.}}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

Где:  $E$  – вместимость ковша экскаватора:

- на добыче - 1,5 м<sup>3</sup>;
- на вскрыше – 2,0 м<sup>3</sup>.

$T_{ц.п.}$  - паспортная продолжительность одного цикла, (30 сек.)

Подставляя значения, получим:

- на добыче  $Q_n = \frac{3600 \cdot 1,5}{30} = 180,0 \text{ м}^3/\text{час}$

- на вскрыше  $Q_n = \frac{3600 \cdot 2,0}{30} = 240,0 \text{ м}^3/\text{час}$

3. Техническая производительность экскаватора устанавливается по формуле:

$$Q_n = \frac{3600}{T_{ц.п.}} \cdot E \cdot \frac{K_{н.к.}}{K_{р.к.}} \cdot K_{т.в.}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

Где:

$E$  – вместимость ковша экскаватора, м<sup>3</sup>;

$T_{ц.п.}$  - паспортная продолжительность одного цикла, (30 сек);

$K_{н.к.}$  - коэффициент наполнения ковша (0,9);

$K_{р.к.}$  - коэффициент разрыхления породы в ковше (1,30);

$K_{т.в.}$  - коэффициент влияния технологии выемки (0,9).

Подставляя данные в выражение, получим:

- на добыче  $Q_n = \frac{3600}{30} \cdot 1,5 \cdot \frac{0,9}{1,30} \cdot 0,9 = 112,2 \text{ м}^3/\text{час}$

- на вскрыше  $Q_n = \frac{3600}{30} \cdot 2,0 \cdot \frac{0,9}{1,30} \cdot 0,9 = 149,5 \text{ м}^3/\text{час}$

4. Сменная эксплуатационная производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_{см.} = Q_{эф.} \cdot T_c \cdot K_{ур} \cdot K_{кл.}, \text{ м}^3/\text{см}$$

где

$T_c$  - продолжительность смены, (11 часов);

$K_{ур}$  – коэффициент использования экскаватора на основной работе (0,9);

$K_{кл.}$  – коэффициент влияния климатических условий (0,9);

коэф. Снижения производительности в зависимости от срока службы (табл. 19 ВНТП 35-86) – 0,8.

Подставляя данные в выражение, получим:

- на добыче  $Q_{см.} = 112,2 \cdot 11 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 800 \text{ м}^3/\text{см};$
- на вскрыше  $Q_{см.} = 149,5 \cdot 11 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 1066 \text{ м}^3/\text{см};$

5. Годовая производительность экскаватора определяется по формуле:

$$Q_{г.} = Q_{с.} \cdot N_p, \text{ м}^3/\text{ГОД},$$

Где:  $N_p$  - количество рабочих смен экскаватора в году – 240 смен. Количество смен в сутки для вскрыши – 2 смены, для добычи – 1 смена.

- для добычи  $Q_{г.} = 800 \times 240 \times 1 = 192,0 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$
- для вскрыши  $Q_{г.} = 1066 \times 240 \times 2 = 511,68 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$

Расчет необходимого количества экскаваторов приведен в таблице 3.11.6.

Таблица 3.11.6 - Расчет необходимого количества экскаваторов

| №<br>п/п | Наименование показателей                          | Ед. изм.       | Показатели      |                 |
|----------|---------------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
|          |                                                   |                | Добыча          | Вскрыша         |
| 1        | Тип экскаватора                                   |                | Hitachi ZX300   | Hitachi ZX350   |
| 2        | Рабочее оборудование                              |                | Обратная лопата | Обратная лопата |
| 3        | Емкость ковша                                     | м <sup>3</sup> | 1,5             | 2,0             |
| 4        | Максимальная годовая плановая производительность  | м <sup>3</sup> | 96 150          | 403 850         |
| 5        | Годовая расчетная производительность экскаватора  | м <sup>3</sup> | 192 000         | 511 680         |
| 6        | Расчетное количество экскаваторов                 | ед.            | 0,50            | 0,79            |
| 7        | Принятое количество экскаваторов по руде и породе | ед.            | 1               | 1               |

### Технические характеристики Hitachi ZX300

|                                                  |                      |
|--------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Двигатель</b>                                 |                      |
| Модель двигателя                                 | АН-4НК1ХУСА-01       |
| Тип двигателя                                    | дизельный            |
| Мощность двигателя, кВт (л.с.)                   | 132(180)             |
| <b>Размеры</b>                                   |                      |
| Дорожный просвет, мм                             | 460                  |
| Колесная (гусеничная) база, мм                   | 3460                 |
| Ширина гусеницы, мм                              | 600/700/760/800/900  |
| <b>Заправочные емкости</b>                       |                      |
| Топливный бак, л                                 | 500                  |
| <b>Эксплуатационные характеристики</b>           |                      |
| Глубина копания, мм                              | 6500-7610            |
| Высота выгрузки, мм                              | 6990-7580            |
| <b>Навесное оборудование</b>                     |                      |
| Вид рабочего органа                              | обратная лопата/ковш |
| Вместимость ковша, куб.                          | 0,8-1,4              |
| <b>Характеристики экскаватора</b>                |                      |
| Радиус поворота задней части платформы, мм       | 2940                 |
| Скорость поворота платформы, об/мин.             | 13,5                 |
| Высота копания, мм                               | 9950-10560           |
| Максимальный радиус копания, мм                  | 9880-10910           |
| Максимальная досягаемость (по уровню грунта), мм | 9690-10750           |

### Технические характеристики Hitachi ZX350

|                                            |                       |
|--------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Двигатель</b>                           |                       |
| Модель двигателя                           | Isuzu AA-6НК1         |
| Тип двигателя                              | дизельный             |
| Мощность двигателя, кВт (л.с.)             | 190(246)              |
| <b>Размеры</b>                             |                       |
| Дорожный просвет, мм                       | 500                   |
| Колесная (гусеничная) база, мм             | 4050                  |
| Ширина гусеницы, мм                        | 600                   |
| <b>Заправочные емкости</b>                 |                       |
| Топливный бак, л                           | 630                   |
| <b>Эксплуатационные характеристики</b>     |                       |
| Глубина копания, мм                        | 7380                  |
| Высота выгрузки, мм                        | 7240                  |
| <b>Навесное оборудование</b>               |                       |
| Вид рабочего органа                        | обратная лопата/ковш  |
| Вместимость ковша, куб.                    | до 2,0 м <sup>3</sup> |
| <b>Характеристики экскаватора</b>          |                       |
| Радиус поворота задней части платформы, мм | 3590                  |
| Скорость поворота платформы, об/мин.       | 10,7                  |
| Высота копания, мм                         | 10360                 |
| Максимальный радиус копания, мм            | 11100                 |

### 3.12 Отвальное хозяйство

Вскрышные породы, покрывающие и вмещающие залежь рудного тела Западной и Восточной зоны представлены почвенным слоем (ПСП), выветрелыми и скальными горными породами. Они относятся к нетоксичным.

Объем вскрышных пород, подлежащих выемке, на конец отработки месторождения Сарыбулак составит 3 516,6 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе:

- Западная зона - 3 334,7 тыс. м<sup>3</sup> (в том числе ПСП – 41,0 тыс. м<sup>3</sup>);
- Восточная зона – 181,9 тыс. м<sup>3</sup> (в том числе ПСП – 7,5 тыс. м<sup>3</sup>).

Часть вскрышных пород будет использована из отвала Западного участка на нужды предприятия (обустройство оградительного вала карьера, обустройство технологических дорог и технологических площадок) в объеме 50,0 тыс. м<sup>3</sup>.

Объем вскрышных пород, подлежащий складированию в отвалы вскрышных пород (за вычетом ПСП и объема пород на нужды предприятия), на конец отработки составит:

- Породный отвал №1 (Западная зона) - 3 243,7 тыс. м<sup>3</sup>;
- Породный отвал №2 (Восточная зона) - 174,4 тыс. м<sup>3</sup>.

Размещение породных отвалов предусмотрено в северных частях соответствующих зон: отвал № 1 - в Западной зоне (севернее карьера № 1), отвал № 2 - в Восточной зоне (севернее карьера № 2)

В ПГР 2026 предусматривается снятие ПСП с площади карьера, площади стоянки и заправки техники и площади прикарьерной площадки, объем снимаемого ПСП представлен в таблице 3.12.1.

Средняя мощность снимаемого почвенного слоя составляет 0,2 м.

Таблица 3.12.1 – Объемы снимаемого ПСП

| Участок                             | S, тыс. м <sup>2</sup> | V, тыс. м <sup>3</sup> |
|-------------------------------------|------------------------|------------------------|
| Западная зона                       |                        |                        |
| Карьер №1                           | 149,6                  | 29,9                   |
| Карьер №2                           | 42,7                   | 8,5                    |
| Карьер №3                           | 13,2                   | 2,6                    |
| Прикарьерная площадка               | 1,5                    | 0,3                    |
| Площадка стоянки и заправки техники | 1,5                    | 0,3                    |
| Рудный склад                        | 37,5                   | 7,5                    |
| Породный отвал                      | 169,2                  | 33,8                   |
| Пруд-отстойник                      | 9,6                    | 1,9                    |
| Итого                               |                        | 84,8                   |
| Восточная зона                      |                        |                        |
| Карьер №1                           | 12                     | 2,4                    |
| Карьер №2                           | 6,8                    | 1,4                    |
| Карьер №3                           | 6,8                    | 1,4                    |
| Карьер №4                           | 11,5                   | 2,3                    |
| Породный отвал                      | 26,2                   | 5,2                    |
| Итого                               |                        | 12,7                   |

Снимаемый ПСП с участков проведения работ складировается в отдельные отвалы (склады) ПСП, расположенные с северных сторон от Карьера №1 Западной зоны (отвал ПСП №1) и Карьера №2 Восточной зоны (отвал ПСП №2).

Для размещения вскрышных пород в отвалы необходима площадь:

$S = V_{\text{п}} \times K_{\text{р}} / H_{\text{о}} \times K_{\text{о}}$ , где

$V_{\text{п}}$  – объем укладываемой породы в отвалы;

$K_{\text{р}}$  – остаточный коэффициент разрыхления ( $K_{\text{р}}=1,1-1,2$ )

$H_{\text{о}}$  – высота отвала;

$K_{\text{о}}$  – коэффициент, учитывающий откосы и использование площади ( $K_{\text{о}}=0,7-0,8$ ).

Расчеты параметров отвалов ПСП и породных отвалов на конец отработки представлены в таблицах 3.12.2 и 3.12.3.

Таблица 3.12.2 - Расчет параметров отвалов ПСП

| Наименование                                               | Ед. изм.           | Наименование отвала |              |
|------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|--------------|
|                                                            |                    | Отвал ПСП №1        | Отвал ПСП №2 |
| Объем вскрышных работ                                      | тыс.м <sup>3</sup> | 84,8                | 12,7         |
| Остаточный коэффициент разрыхления                         |                    | 1,1                 | 1,1          |
| Объем отвала с учетом остаточного коэффициента разрыхления | тыс.м <sup>3</sup> | 93,3                | 14,0         |
| Высота яруса, м                                            | 1 ярус             | 5                   | 3            |
| Коэффициент, учитывающий использование площади             | 1 ярус             | 0,8                 | 0,8          |
| Площадь под отвал                                          | тыс.м <sup>3</sup> | 23,3                | 5,8          |
|                                                            | га                 | 2,33                | 0,58         |

Таблица 3.12.3 - Расчет параметров породных отвалов

| Наименование                                               | Ед. изм.           | Западный породный отвал | Восточный породный отвал |
|------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|
| Объем вскрышных пород                                      | тыс.м <sup>3</sup> | 3 243,7                 | 174,4                    |
| Остаточный коэффициент разрыхления                         |                    | 1,2                     | 1,2                      |
| Объем отвала с учетом остаточного коэффициента разрыхления | тыс.м <sup>3</sup> | 3 892,4                 | 209,3                    |
| Высота яруса                                               | 1 ярус             | 20,0                    | 10,0                     |
|                                                            | 2 ярус             | 10,0                    |                          |
| Коэффициент, учитывающий использование площади             | 1 ярус             | 0,8                     |                          |
|                                                            | 2 ярус             | 0,7                     | 0,8                      |
| Площадь под отвал                                          | тыс.м <sup>2</sup> | 169,2                   | 26,2                     |
|                                                            | га                 | 16,92                   | 2,62                     |

Характеристика отвалов: по местоположению – внешние; по числу ярусов – одноярусные и двухъярусные; по рельефу местности – равнинные; по обслуживанию вскрышных участков – отдельные; способ отвалообразования – бульдозерный.

### **Параметры отвала:**

*Породный отвал №1* Западной зоны – двухъярусный, высота 1-го яруса составляет 20 м, 2-го яруса – 10 м, объем отвала – 3 892,4 м<sup>2</sup> (с учетом коэф. разрыхления 1,2). Угол откоса яруса отвала 35°. Необходимая площадь под размещение отвала составит – 16,92 га.

*Породный отвал №2* Восточной зоны – одноярусный, высота яруса составляет 10 м, объем отвала – 209,3 м<sup>2</sup> (с учетом коэф. разрыхления 1,2). Угол откоса яруса отвала 35°. Необходимая площадь под размещение отвала составит – 2,62 га.

*Отвал ПСП №1* Западной зоны объемом 93,3 тыс. м<sup>3</sup> (с учетом коэф. разрыхления 1,1), площадью 23,33 тыс. м<sup>2</sup>, одноярусный, высотой 5м, расположен с северной стороны от карьеров Западной зоны.

*Отвал ПСП №2* Восточной зоны - объемом 14,3 тыс. м<sup>3</sup> (с учетом коэф. разрыхления 1,1), площадью 6,0 тыс. м<sup>2</sup>, одноярусный, высотой 3м, расположен с северной стороны от карьеров Восточной зоны.

### **Формирование отвалов:**

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

Ширина въездных дорог на отвалах принята 11 м, продольный уклон 80 %.

Для перемещения породы на отвалах предусматривается бульдозер.

Согласно литологическому разрезу месторождения, под почвенно-растительным слоем залегают глинистые породы, представленные суглинками и глинами. Основанием отвала будут являться естественные отложения глинистых пород.

Почвенный слой разрабатывается бульдозером и сталкивается в бурты, затем погрузчиком грузится в автосамосвалы и транспортируется в склады для хранения.

Главными критериями месторасположения отвалов являются: отвалы должны иметь достаточную емкость; находиться на минимальном расстоянии от места погрузки породы; располагаться на безрудных площадях и не должны препятствовать развитию горных работ в карьере.

В ПГР 2026 предусмотрен бульдозерный способ формирования отвала с разгрузкой автосамосвалов вне призмы обрушения и перемещением горной массы к откосам бульдозером.

При выборе параметров отвала одним из самых существенных определяющих факторов является величина призмы возможного обрушения. Ширина призмы обрушения определяется с учётом показателей сопротивления пород сдвигу, сцепления угла внутреннего трения, параметров откоса, высоты отвала и составляет 1,1м и 2,2м.

Отсыпка пород производится заходками. Длина каждой заходки должна равняться длине фронта непосредственной разгрузки, которая зависит от грузоподъёмности самосвала. Площадка разгрузки имеет поперечный уклон по всему фронту не менее 3°, направленный вглубь отвала на протяжении не менее 10,0 м. Вся остальная площадь рабочей зоны имеет поперечный уклон от площадки разгрузки к въезду менее 1°.

Разгрузка производится автосамосвалами по всему фронту участка разгрузки с отступлением в глубину рабочей площадки, но не более чем на 10-12 м от предохранительного вала, размещаемого за пределами призмы обрушения, который создаётся бульдозером по всей протяжённости периметра отвалов при планировании разгрузочной площадки.

Высота вала принимается в соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» и составляет не менее 1,5 м (откосы вала имеют уклон 1:1,33). Запрещается использовать предохранительный вал в качестве упора или препятствия для остановки автосамосвалов.

При отсыпке и формировании предохранительного вала, а также планировке подъездов к нему, расстояние от ножа бульдозера до бровки отвала должно быть не меньше ширины основания вала.

После засыпки откоса насыпи через предохранительный вал разгрузка на этом участке прекращается, и бульдозерист производит перемещение на откос отвала излишней породы с одновременным формированием на бровке отвала нового предохранительного вала.

Учитывая физико-механические свойства пород, отвалообразование намечается выполнять посредством бульдозеров.

Ведение работ на отвалах должно проводиться в соответствии с технологическим регламентом, разработанной на основании ПГР 2026.

Технологический регламент должен содержать:

- порядок образования и эксплуатации отвалов, в т. ч.:
  - 1) высота породных отвалов и отвальных ярусов.
  - 2) углы откоса и призмы обрушения.
  - 3) скорость продвижения фронта отвальных работ;
- порядок складирования пород в отвал при значительном количестве осадков в виде снега, в т. ч. складирование снега вне породных отвалов;
- проведение инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий;
- отвод грунтовых, паводковых и дождевых вод;
- число и размеры секторов, схемы освещения;
- электроснабжения;
- световую и звуковую сигнализацию;
- схемы маневров техники на разгрузочной площадке;
- пути передвижения людей;
- и др.

Для перемещения породы на отвалах предусматривается бульдозер типа SD32 для транспортировки вскрышных пород автосамосвалы типа HOWO грузоподъемностью 25 т.

Бульдозер оснащается системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга и учета фронта работ в т. ч.:

- мониторинг работы двигателей и узлов бульдозера, расхода топлива, времени технического обслуживания бульдозера и т.д.

Размещение внешних отвалов с подъездными дорогами представлено на чертеже 18-КНП-2025-ПГР лист 1, технологическая схема отвалообразования приведена на рисунке 3.12.

### Работа бульдозера на отвале

Для планировки вскрышных пород на отвале будет использован бульдозер SD32. При разработке вскрыши сменная производительность бульдозера составит:

$$П_{см} = \frac{3600 \times T_{см} \times V \times K_y \times K_o \times K_{п} \times K_v}{K_p \times T_{ц}}, \text{ м}^3,$$

Прямой отвал: 3725 × 1395 мм, призма волочения 10 куб. м

где

$T_{см}$  = 11 час - продолжительность смены;

$V$  - объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера,  $\text{м}^3 = 7,8 \text{ м}^3$ .

$K_y$  = 0,95 – коэф., учитывающий уклон на участке работы бульдозера;

$K_o$  = 1,15 – коэф., учитывающий увеличение производительности при работе бульдозера с открылками;

$K_{п}$  = 1,0 – коэф., учитывающий потери породы в процессе её перемещения;

$K_v$  = 0,7 - коэффициент использования бульдозера во времени;

$K_p$  = 1,4 - коэффициент разрыхления грунта;

$T_{ц}$  = 81 сек - продолжительность одного цикла.

$$П_{см} = \frac{3600 \times 11,0 \times 7,8 \times 0,95 \times 1,15 \times 1,0 \times 0,7}{1,4 \times 81} = 2\,083 \text{ м}^3.$$

Расчет количества бульдозеров приведен в таблице 3.12.4.

Таблица 3.12.4 – Рабочий парк бульдозеров

| Наименование показателей                                                                                                                                 | Ед. изм.           | Показатели |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|
| Годовой объем размещения вскрышных пород                                                                                                                 | тыс.м <sup>3</sup> | 403,9      |
| Годовой объем размещения вскрышных пород на отвале с учетом остаточного коэфф. разрыхления                                                               | тыс.м <sup>3</sup> | 444,3      |
| Количество рабочих дней в году                                                                                                                           | дни                | 240        |
| Количество смен в сутки                                                                                                                                  | смен               | 2          |
| Сменный объем размещения пород на отвале                                                                                                                 | тыс.м <sup>3</sup> | 0,9        |
| Сменная производительность бульдозера на отвале с учетом коэффициентов снижения производительности от срока службы и дальности перемещения грунта (0,85) | тыс.м <sup>3</sup> | 1,8        |
| Расчетное количество бульдозеров                                                                                                                         | шт.                | 0,5        |
| Рабочий парк бульдозеров                                                                                                                                 | шт.                | 1          |

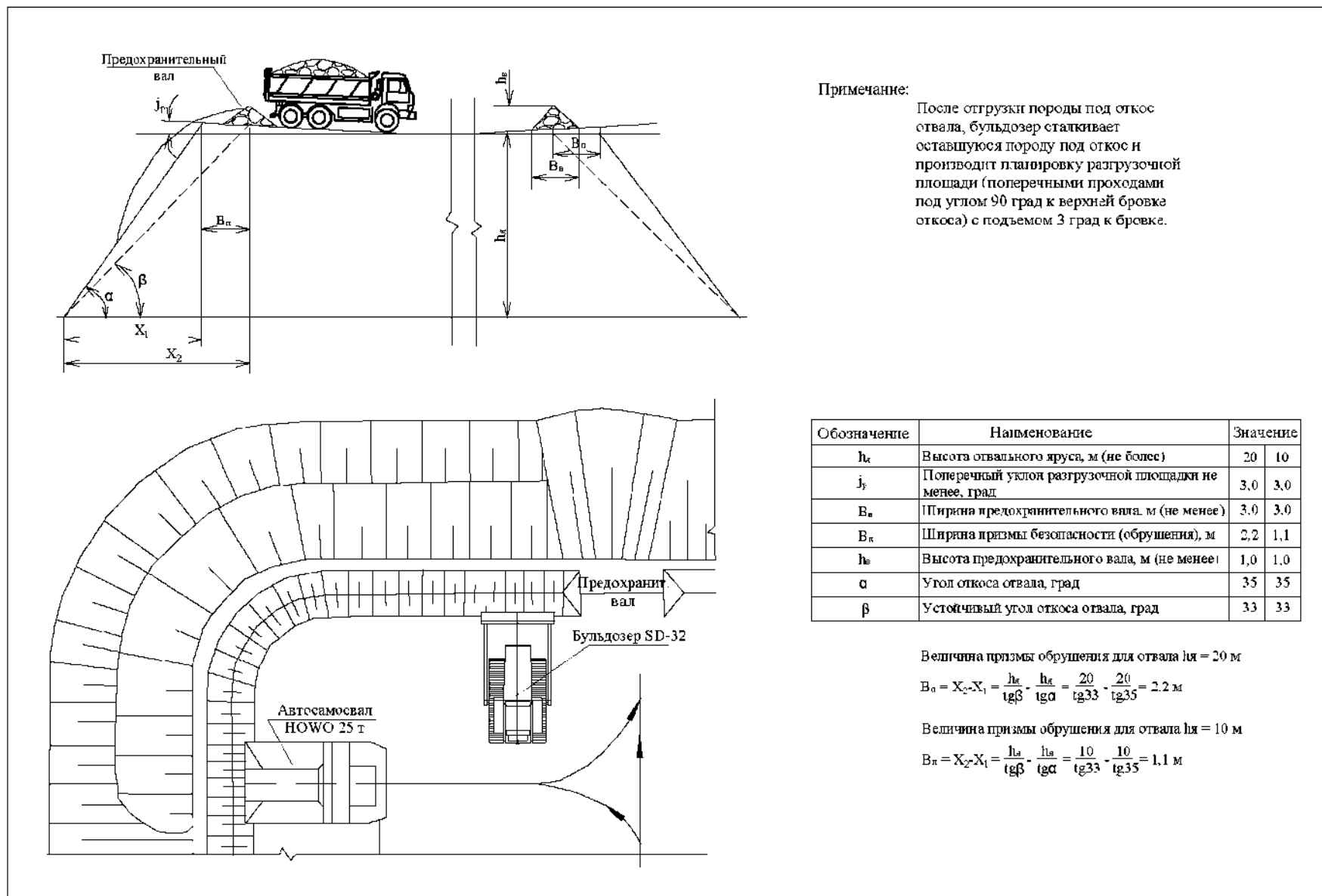


Рис. 3.12 Технологическая схема отвалообразования

### 3.12.1 Параметры рабочих площадок на отвалах

Минимальный фронт отвальных работ определяется количеством машин, одновременно участвующих в формировании отвала:

- разгружающийся автосамосвал;
- подъезжающие и отъезжающие автосамосвалы;
- бульдозер.

Транспортировка породы в отвал осуществляется автосамосвалами типа Howo грузоподъемностью до 25 тонн или аналог.

| Расчетные данные                                 |                    |
|--------------------------------------------------|--------------------|
| Грузоподъемность, т                              | 25                 |
| Тип кузова                                       | геометрический куб |
| Габариты самосвала: ДхШхВ, мм                    | 5 800х3 300х1 450  |
| Радиус поворота автомашины при маневрировании, м | 9                  |

*Рассчитываем максимальное количество участков разгрузки на отвалах.*

Продолжительность разгрузки и маневрирования автосамосвалов т на отвале определяется по формуле:

$$t_{p*m} = t_p + t_{пер} + \frac{2 \cdot (\pi \cdot R + R + L)}{V}, \text{ мин},$$

Где:

$t_p$  – продолжительность разгрузки автосамосвала, 60 сек;

$t_{пер}$  – продолжительность переключения передач, 6 сек;

$R$  – радиус поворота автомашины при маневрировании, 9,0 м;

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

$L$  – расчётная длина самосвала на участке разгрузки, 5,8 м.

$$t_{p*m} = 60 + 6 + 2 \cdot (3,14 \cdot 9 + 9 + 5,8) / 1,5 = 123 \text{ сек} = 2,05 \text{ мин}$$

Число автосамосвалов, разгружающихся на отвале в течение часа:

$$N_0 = \frac{\Pi_{кч} \cdot K_{пер}}{Q_{п}}, \text{ шт.}$$

Где:

$\Pi_{кч}$  –необходимый объем транспортировки породы самосвалами в час, 155 т;

$K_{пер}$  – коэффициент неравномерности работы карьера по вскрыше, 1,25;

$Q_{п}$  – грузоподъёмность расчётного автосамосвала, 25 т.

$$N_0 = 155 \cdot 1,25 / 25 = 8 \text{ ед}$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов:

$$N_{ao} = N_0 \cdot \frac{t_{p*m}}{60}, \text{ шт.},$$

Где  $t_{p*m}$  – продолжительность разгрузки и маневрирования одного самосвала.

$$N_{ao} = 8 \cdot 2,05 / 60 = 0,273 = 1 \text{ ед.}$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов – 1 ед.

Это означает, что для бесперебойной работы самосвалов необходимо на породном отвале иметь одну рабочую площадку.

Учитывая, что отвалы при большой высоте периодически оседают и могут сползать, что приводит к остановке отвальных работ, необходимо иметь резервный

рабочий участок, на котором уже прошли деформации оседания и уплотнения отвальных масс.

Следовательно, на отвале необходимо иметь одну рабочую и одну резервную площадку разгрузки вскрыши.

С учётом габаритов машин, принимаем минимальную длину фронта отсыпки отвала на одном участке равной 21,0 м, а ширину рабочего участка – 23,8 м.

Параметры рабочих площадок на отвалах приведены на чертеже №18-КНП-2025-ПГР, лист 13.

### **3.13 Карьерный водоотлив**

Водопритоки в карьер будут формироваться за счет инфильтрации атмосферных осадков и за счет дренирования подземных вод.

Согласно ПГР 2026 Западный участок разрабатывается тремя карьерами в три очереди в течении всего периода отработки месторождения.

Карьер №1 разрабатывается четырьмя отдельными чашами (участками А, Б, В, Г) в течении первых 6 лет в две очереди.

В первую очередь карьер отрабатывается в течении первых полутора лет, затем последовательно отрабатываются участки Б, В и Г.

Далее отрабатываются карьеры №2 и №3 в шестой и седьмой год отработки в течении 3 очереди.

#### **3.13.1 Расчет водопритоков в карьеры**

##### ***Карьер №1 (чаши А, Б, В, Г)***

##### **Расчет водопритока в карьер за счет атмосферных осадков**

Из-за нестандартной конфигурации карьера №1 Западной зоны и специфики его отработки (4-мя локальными чашами А, Б, В, Г), для расчетов были использованы средневзвешенные параметры (рис 3.13.1. Расчетная схема карьерного водоотлива).

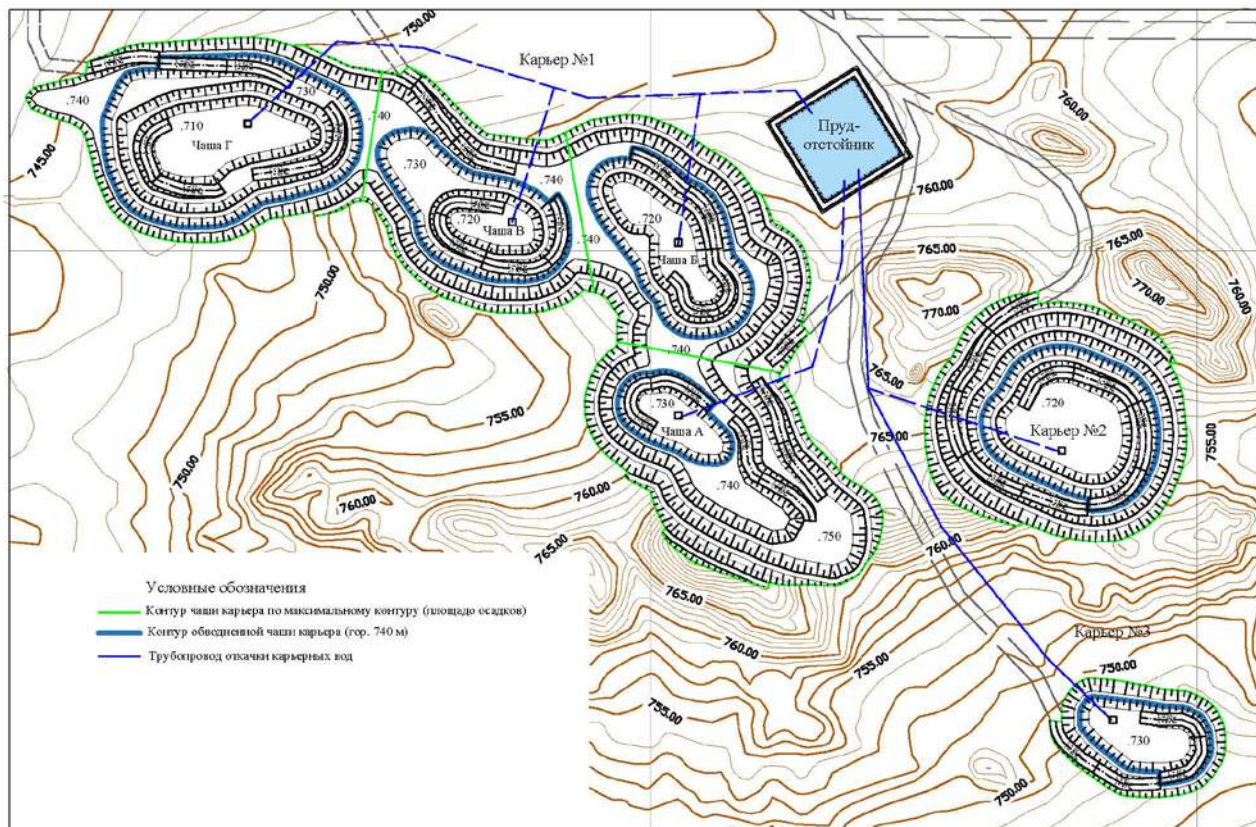


Рисунок 3.13.1. - Расчетная схема карьерного водоотлива

#### **Расчет дождевых осадков**

Среднегодовой приток атмосферных осадков определен по формуле:

$$Q_{\text{ср}} = \frac{F_k h_{\text{ср}} b}{365 * 24}, \text{ м}^3/\text{час}$$

Где:

$F_k$  - площадь чаши карьера по максимальному контуру (площадь осадков), 37325 м<sup>2</sup>;

$h_{\text{ср}}$  - среднегодовое количество осадков, 0,238 м;

$b$  - коэффициент стока, 0,4;

$$Q_{\text{ср}} = 37325 \times 0,238 \times 0,4 / 8760 = 0,48 \text{ м}^3/\text{час}$$

Водоприток в каждую чашу карьера за счет атмосферных осадков принимаем 0,48 м<sup>3</sup>/час. (10 дней за сезон по 5 часов).

#### **Расчет водопритока в карьер за счет снеготаяния**

Расчет притока воды в карьер формирующийся в период весеннего половодья определялся по формуле:

$$Q_{\text{сн}} = (F_k * h_{\text{сн}} * d * b) / (t * 24), \text{ м}^3/\text{ч}$$

Где:

$F_k$  - площадь чаши карьера по максимальному контуру (площадь осадков), 37325 м<sup>2</sup>;

$h_{\text{ср}}$  - высота снежного покрова, 0,18 м;

$d$  - плотность снега, 0,3;

$t$  - продолжительность снеготаяния, 14 суток;

$b$  - коэффициент стока, 0,4;

$$Q_{\text{сн}} = 37325 * 0,18 * 0,3 * 0,4 / (14 * 24) = 1,2 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Водоприток в каждую чашу карьера формирующийся в период весеннего половодья принимаем 1,2 м<sup>3</sup>/час.

#### ***Расчет ливневых вод***

Водоприток в карьер за счет ливневых вод определен по формуле:

$$Q_{\text{лив.}} = \frac{F_k h_{\text{макс}} b}{24}, \text{ м}^3/\text{час}$$

Где:

$F_k$  - площадь чаши карьера по максимальному контуру (площадь осадков), 37325 м<sup>2</sup>;

$h_{\text{макс.}}$  - суточный максимум осадков, 0,04 м;

$b$  - коэффициент стока, 0,4.

$$Q_{\text{л}} = (37325 * 0,04 * 0,4) / 24 = 24,9, \text{ м}^3/\text{час}$$

Водоприток в каждую чашу карьер за счет ливня (1 ливень за сезон) составит 24,9 м<sup>3</sup>/час.

#### ***Расчет постоянного водопритока***

Расчет водопритока в карьер за счет подземных трещинных вод выполнен для каждой чаши карьера аналитическим способом по формуле:

$$Q = (1,36 * K * H_{\text{в}}^2) / (24 * (\log(R+r_0) - \log r_0)) \text{ м}^3/\text{час}$$

Где:

$Q$  – водоприток в карьер при заданной глубине, м/сутки;

$K$  – усредненный коэффициент фильтрации по площади месторождения, 0,3 м/сут;

$H$  – мощность зоны обводненной трещиноватости, 10,0 м;

$S$  - понижение уровня воды в карьере (чаша А), 10 м;

$F_{\text{обв}}$  - площадь обводненной части карьера, 5800 м<sup>2</sup>;

$R$  – радиус депрессионной воронки карьерного водоотлива, м;

$r_0$  – приведенный радиус обводненной площади.

Радиус депрессионной воронки карьерного водоотлива рассчитывается по формуле:

$$R = 2 S \sqrt{H * K}, \text{ м}$$

Приведенный радиус обводненной площади рассчитывается по формуле:

$$r_0 = \sqrt{\frac{F_{\text{обв}}}{\pi}}, \text{ м}$$

Расчетные данные водопритоков в чаши карьера за счет трещинных подземных вод представлены в сводной таблице 3.13.1.1

Таблица 3.13.1.1 - Сводные данные водопритока в чаши карьера

| Наименование показателя                                                 | Показатель |          |          |          |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------|----------|
|                                                                         | Чаша А     | Чаша Б   | Чаша В   | Чаша Г   |
| - площадь обводненной части карьера:<br>$F_{обв.} \text{ м}^2$ ;        | 5 800,0    | 15 500,0 | 14 200,0 | 29 000,0 |
| - обводненная мощность в среднем: $H_{в.} \text{ м}$ ;                  | 10,0       | 10,0     | 10,0     | 10,0     |
| - расчетный коэффициент фильтрации:<br>$K, \text{ м/сутки}$ .           | 0,30       | 0,3      | 0,3      | 0,3      |
| - понижение уровня воды в карьере, м                                    | 10,00      | 20,0     | 20,0     | 30,0     |
| - приведенный радиус обводненной площади: $r_0, \text{ м}$              | 42,98      | 70,26    | 67,25    | 96,10    |
| - радиус депрессионной воронки карьерного водоотлива: $R, \text{ м}$ ;  | 34,64      | 69,28    | 69,28    | 103,92   |
| – водоприток в карьер при заданной глубине: $Q, \text{ м}^3/\text{час}$ | 6,62       | 5,70     | 5,53     | 5,34     |

Расчетные данные водопритоков в чаши карьера за счет трещинных подземных вод и атмосферных осадков представлены в сводной таблице 3.13.1.2.

Таблица 3.13.1.2 - - Сводные данные водопритока в карьер

| Тип притока   | Показатели            |                        |                            |
|---------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|
|               | Часовой, $\text{м}^3$ | Суточный, $\text{м}^3$ | Годовой, тыс. $\text{м}^3$ |
| Чаша А        |                       |                        |                            |
| Дождевой      | 0,48                  | 2,4                    | 0,02                       |
| Ливневый      | 24,9                  | 24,9                   | 0,02                       |
| Постоянный    | 6,62                  | 158,9                  | 58,0                       |
| <b>Всего:</b> |                       |                        | <b>58,0</b>                |
| Чаша Б        |                       |                        |                            |
| Дождевой      | 0,48                  | 2,4                    | 0,02                       |
| Ливневый      | 24,9                  | 24,9                   | 0,02                       |
| Постоянный    | 5,70                  | 136,8                  | 49,9                       |
| <b>Всего:</b> |                       |                        | <b>49,9</b>                |
| Чаша В        |                       |                        |                            |
| Дождевой      | 0,48                  | 2,4                    | 0,02                       |
| Ливневый      | 24,9                  | 24,9                   | 0,02                       |
| Постоянный    | 5,53                  | 132,7                  | 48,4                       |
| <b>Всего:</b> |                       |                        | <b>48,4</b>                |
| Чаша Г        |                       |                        |                            |
| Дождевой      | 0,48                  | 2,4                    | 0,02                       |
| Ливневый      | 24,9                  | 24,9                   | 0,02                       |
| Постоянный    | 5,34                  | 128,2                  | 46,8                       |
| <b>Всего:</b> |                       |                        | <b>46,8</b>                |

## ***Карьер №2***

### **Расчет водопритока в карьер за счет атмосферных осадков**

Среднегодовой приток атмосферных осадков определен по формуле:

$$Q_{\text{ср}} = \frac{F_k h_{\text{ср}} b}{365 * 24}, \text{ м}^3/\text{час}$$

Где:

$F_k$  - площадь чаши карьера по максимальному контуру (площадь осадков), 42200 м<sup>2</sup>;

$h_{\text{ср}}$  - среднегодовое количество осадков, 0,238 м;

$b$  - коэффициент стока, 0,4;

$$Q_{\text{ср}} = 42200 \times 0,238 \times 0,4 / 8760 = 0,55 \text{ м}^3/\text{час}$$

Водоприток в каждую чашу карьера за счет атмосферных осадков принимаем 0,55 м<sup>3</sup>/час. (10 дней за сезон по 5 часов).

### ***Расчет водопритока в карьер за счет снеготаяния***

Расчет притока воды в карьер формирующийся в период весеннего половодья определялся по формуле:

$$Q_{\text{сн}} = (F_k * h_{\text{сн}} * d * b) / (t * 24), \text{ м}^3/\text{ч}$$

Где:

$F_k$  - площадь чаши карьера по максимальному контуру (площадь осадков), 42200 м<sup>2</sup>;

$h_{\text{ср}}$  - высота снежного покрова, 0,18 м;

$d$  - плотность снега, 0,3;

$t$  - продолжительность снеготаяния, 14 суток;

$b$  - коэффициент стока, 0,4.

$$Q_{\text{сн}} = 42200 * 0,18 * 0,3 * 0,4 / (14 * 24) = 1,36 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Водоприток в каждую чашу карьера формирующийся в период весеннего половодья принимаем 1,36 м<sup>3</sup>/час.

### ***Расчет ливневых вод***

Водоприток в карьер за счет ливневых вод определен по формуле:

$$Q_{\text{лив.}} = \frac{F_k h_{\text{макс}} b}{24}, \text{ м}^3/\text{час}$$

Где:

$F_k$  - площадь чаши карьера по максимальному контуру (площадь осадков), 42200 м<sup>2</sup>;

$h_{\text{макс.}}$  - суточный максимум осадков, 0,04 м;

$b$  - коэффициент стока, 0,4.

$$Q_{\text{л}} = (42200 * 0,04 * 0,4) / 24 = 28,13 \text{ м}^3/\text{час}$$

Водоприток в каждую чашу карьер за счет ливня (1 ливень за сезон) составит 28,13 м<sup>3</sup>/час.

### ***Расчет постоянного водопритока***

Расчет постоянного водопритока в карьеры рассчитан аналитическим методом:

$$Q = (1,36 * K * H^2) / (24 * (\log(R+r_0) - \log r_0)) \text{ м}^3/\text{час}$$

Где:

Q – водоприток в карьер при заданной глубине, м/сутки;

K – усредненный коэффициент фильтрации по площади месторождения, 0,3м/сут;

H – мощность зоны обводненной трещиноватости, 10,0 м;

S – понижение уровня воды в карьере, 20 м;

F<sub>обв</sub> – площадь обводненной части карьера, 20000 м<sup>2</sup>;

R – радиус депрессионной воронки карьерного водоотлива, м;

r<sub>0</sub> – приведенный радиус обводненной площади.

Радиус депрессионной воронки карьерного водоотлива рассчитывается по формуле:

$$R = 2 S \sqrt{H * K} = 2 * 20,0 * \sqrt{10,0 * 0,3} = 69,28 \text{ м}$$

Приведенный радиус обводненной площади рассчитывается по формуле:

$$r_0 = \sqrt{\frac{F_{обв}}{\pi}} = \sqrt{\frac{20000}{3,14}} = 79,81 \text{ м}$$

$$Q = 1,36 * 0,3 * 10^2 / (24 * (\log(79,81 + 69,28) - \log 79,81)) = 6,26 \text{ м}^3/\text{час}$$

Расчетные данные водопритоков карьер за счет трещинных подземных вод и атмосферных осадков представлены в сводной таблице 3.13.1.3.

Таблица 3.13.1.3 - - Сводные данные водопритока в карьер

| Тип притока   | Показатели              |                          |                              |
|---------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|
|               | Часовой, м <sup>3</sup> | Суточный, м <sup>3</sup> | Годовой, тыс. м <sup>3</sup> |
| Дождевой      | 0,55                    | 2,8                      | 0,03                         |
| Ливневый      | 28,1                    | 28,1                     | 0,03                         |
| Постоянный    | 6,26                    | 150,2                    | 54,8                         |
| <b>Всего:</b> |                         |                          | <b>54,9</b>                  |

### ***Карьер №3***

#### ***Расчет водопритока в карьер за счет атмосферных осадков***

Среднегодовой приток атмосферных осадков определен по формуле:

$$Q_{\text{ср}} = \frac{F_k h_{\text{ср}} b}{365 * 24}, \text{ м}^3/\text{час}$$

Где:

F<sub>к</sub> – площадь чаши карьера по максимальному контуру (площадь осадков), 13200 м<sup>2</sup>;

h<sub>ср</sub> – среднегодовое количество осадков, 0,238 м;

$b$  - коэффициент стока, 0,4.

$$Q_{\text{ср}} = 13200 \times 0,238 \times 0,4 / 8760 = 0,17 \text{ м}^3/\text{час}$$

Водоприток в каждую чашу карьера за счет атмосферных осадков принимаем 0,17 м<sup>3</sup>/час. (10 дней за сезон по 5 часов).

#### ***Расчет водопритока в карьер за счет снеготаяния***

Расчет притока воды в карьер формирующийся в период весеннего половодья определялся по формуле:

$$Q_{\text{сн}} = (F_k \cdot h_{\text{сн}} \cdot d \cdot b) / (t \cdot 24), \text{ м}^3/\text{ч}$$

Где:

$F_k$  - площадь чаши карьера по максимальному контуру (площадь осадков), 13200 м<sup>2</sup>;

$h_{\text{ср}}$  - высота снежного покрова, 0,18 м;

$d$  - плотность снега, 0,3;

$t$  - продолжительность снеготаяния, 14 суток;

$b$  - коэффициент стока, 0,4.

$$Q_{\text{сн}} = 13200 \cdot 0,18 \cdot 0,3 \cdot 0,4 / (14 \cdot 24) = 0,42 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Водоприток в каждую чашу карьера формирующийся в период весеннего половодья принимаем 0,42 м<sup>3</sup>/час.

#### ***Расчет ливневых вод***

Водоприток в карьер за счет ливневых вод определен по формуле:

$$Q_{\text{лив.}} = \frac{F_k h_{\text{макс}} b}{24}, \text{ м}^3/\text{час}$$

Где:

$F_k$  - площадь чаши карьера по максимальному контуру (площадь осадков), 13200 м<sup>2</sup>;

$h_{\text{макс.}}$  - суточный максимум осадков, 0,04 м;

$b$  - коэффициент стока, 0,4.

$$Q_{\text{л}} = (13200 \cdot 0,04 \cdot 0,4) / 24 = 8,8, \text{ м}^3/\text{час}$$

Водоприток в каждую чашу карьер за счет ливня (1 ливень за сезон) составит 28,13 м<sup>3</sup>/час.

#### ***Расчет постоянного водопритока***

Расчет постоянного водопритока в карьеры рассчитан аналитическим методом:

$$Q = (1,36 \cdot K \cdot H_{\text{в}}^2) / (24 \cdot (\log(R+r_0) - \log r_0)) \text{ м}^3/\text{час}$$

Где:

$Q$  – водоприток в карьер при заданной глубине, м/сутки;

$K$  – усредненный коэффициент фильтрации по площади месторождения, 0,3 м/сут;;

Н – мощность зоны обводненной трещиноватости, 10,0 м;  
 S - понижение уровня воды в карьере, 10 м;  
 $F_{обв}$  - площадь обводненной части карьера, 4750 м<sup>2</sup>;  
 R – радиус депрессионной воронки карьерного водоотлива, м;  
 $r_0$  – приведенный радиус обводненной площади.

Радиус депрессионной воронки карьерного водоотлива рассчитывается по формуле:

$$R = 2 S \sqrt{H * K} = 2 * 10,0 * \sqrt{10,0 * 0,3} = 34,64 \text{ м}$$

Приведенный радиус обводненной площади рассчитывается по формуле:

$$r_0 = \sqrt{\frac{F_{обв}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4750}{3,14}} = 38,89 \text{ м}$$

$$Q = 1,36 * 0,3 * 10^2 / (24 * (\log(38,89 + 34,64) - \log 38,89)) = 6,15 \text{ м}^3/\text{час}$$

Расчетные данные водопритоков карьер за счет трещинных подземных вод и атмосферных осадков представлены в сводной таблице 3.13.1.4.

Таблица 3.13.1.4 - - Сводные данные водопритока в карьер

| Тип притока   | Показатели              |                          |                              |
|---------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|
|               | Часовой, м <sup>3</sup> | Суточный, м <sup>3</sup> | Годовой, тыс. м <sup>3</sup> |
| Дождевой      | 0,17                    | 0,9                      | 0,01                         |
| Ливневый      | 8,8                     | 8,8                      | 0,01                         |
| Постоянный    | 6,15                    | 147,6                    | 53,9                         |
| <b>Всего:</b> |                         |                          | <b>53,9</b>                  |

### 3.13.2 Карьерный водоотлив

#### Карьер №1

Из таблицы 3.13.2 максимальный часовой водоприток в чаши карьера составит 31,52 м<sup>3</sup>/час (чаша А), в том числе:

- за счет постоянного водопритока – 6,62 м<sup>3</sup>/час;
- за счет ливня – 24,9 м<sup>3</sup>/час(сутки).

Для сбора воды с водоносной зоны открытой трещиноватости и ливневых вод (атмосферных осадков) в пониженной части дна карьера предусматривается аккумулирующая емкость – водосборник с зумпфом отстойником.

Вместимость водосборника рассчитана на 3-х часовой максимальный водоприток:

$$31,52 \text{ м}^3/\text{час} * 3 \text{ часа} = 94,56 \text{ м}^3.$$

В соответствии с Правилами 1 при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом откачка максимального ожидаемого суточного водопритока должна осуществляться не более чем за 20 часов.

Требуемая производительность водоотливной насосной станции определяется по формуле:

$$Q_{\text{нас}} = \frac{24 * Q\Sigma}{20}, \text{ м}^3/\text{час}$$

где:  $Q\Sigma$  – максимальный водоприток карьера,  $\text{м}^3/\text{ч}$ . (Показатель водопритока в карьер за счет ливня  $\text{м}^3/\text{час}$  равнозначен  $\text{м}^3/\text{сут}$ , так как учитывается 1 ливень в сутки продолжительностью 1 час).

Производительность водоотливной насосной станции составит Карьера №1 составит:

$$Q_{\text{нас}} = (24 * 6,62 + 24,9) / 20 = 9,2 \text{ м}^3/\text{час}$$

### **Карьер №2**

Максимальный часовой водоприток в карьер составит  $34,36 \text{ м}^3/\text{час}$ , в том числе:

- за счет постоянного водопритока –  $6,26 \text{ м}^3/\text{час}$ ;
- за счет ливня –  $28,1 \text{ м}^3/\text{час}$ (сутки).

Для сбора воды с водоносной зоны открытой трещиноватости и ливневых вод (атмосферных осадков) в пониженной части дна карьера предусматривается аккумулирующая емкость – водосборник с зумпфом отстойником.

Вместимость водосборника рассчитана на 3-х часовой максимальный водоприток:

$$34,36 \text{ м}^3/\text{час} * 3 \text{ часа} = 103,1 \text{ м}^3.$$

Производительность водоотливной насосной станции составит Карьера №2 составит:

$$Q_{\text{нас}} = (24 * 6,26 + 28,1) / 20 = 8,9 \text{ м}^3/\text{час}$$

### **Карьер №3**

Максимальный часовой водоприток в карьер составит  $14,95 \text{ м}^3/\text{час}$ , в том числе:

- за счет постоянного водопритока –  $6,15 \text{ м}^3/\text{час}$ ;
- за счет ливня –  $8,8 \text{ м}^3/\text{час}$ (сутки).

Для сбора воды с водоносной зоны открытой трещиноватости и ливневых вод (атмосферных осадков) в пониженной части дна карьера предусматривается аккумулирующая емкость – водосборник с зумпфом отстойником.

Вместимость водосборника рассчитана на 3-х часовой максимальный водоприток:

$$14,95 \text{ м}^3/\text{час} * 3 \text{ часа} = 44,85 \text{ м}^3.$$

Производительность водоотливной насосной станции составит Карьера №3 составит:

$$Q_{\text{нас}} = (24 * 6,15 + 8,8) / 20 = 7,8 \text{ м}^3/\text{час}$$

Требуемая производительность водоотливной насосной станции по карьерам составляет:

- карьер №1 –  $9,2 \text{ м}^3/\text{час}$ ;
- карьер №2 –  $8,9 \text{ м}^3/\text{час}$ ;
- карьер №3 –  $7,8 \text{ м}^3/\text{час}$ ;

Для откачки карьерных и ливневых вод из водосборников карьеров принимаем передвижные насосные установки типа ЦНС 13-70, мощностью 5,3 кВт, производительностью 13 м<sup>3</sup>/ч и напором до 70 метров, в количестве 2 единиц. При откачке нормального постоянного водопритока предусматривается использование одного насоса, второй насос резервный.

Водоотливная установка размещается вблизи зумпфов на безопасном расстоянии.

На напорном трубопроводе устанавливается задвижка с ручным управлением.

Всасывающий трубопровод оборудуется обратным клапаном с сеткой. Пуск и остановка насосов осуществляется от уровня воды в водосборнике.

Каждый насосный агрегат снабжен со стороны нагнетания манометром, а со стороны всасывания – вакуумметром.

От насосной станции до пруда-отстойника прокладываются нагнетательный трубопровод, выполненный из полиэтиленовых труб Ø 50-100 мм.

Диаметр напорного трубопровода определяется по формуле:

$$d = 2 \sqrt{\frac{Q}{\pi w_n}}, \text{ м}$$

Где:

d – диаметр нагнетательного трубопровода, м;

Q – расход воды при постоянном водопритоке – 6,62 м<sup>3</sup>/час или 0,002 м<sup>3</sup>/с;

W<sub>н</sub> – скорость течения жидкости в трубопроводе - 1,5 м/с;

Постоянный часовой водоприток по карьерам составит:

- карьер №1 - 6,62 м<sup>3</sup>/час;

- карьер №2 - 6,26 м<sup>3</sup>/час;

- карьер №3 - 6,15 м<sup>3</sup>/час.

Максимальный постоянный часовой водоприток в карьеры составит 6,62 м<sup>3</sup>/час.

Рекомендуемая скорость в нагнетательном трубопроводе W<sub>н</sub>, м/сек определяется в зависимости от кинематической вязкости жидкости. Кинематическая вязкость воды при температуре выше 15<sup>0</sup>С равна 31,5сСт. При данной кинематической вязкости, рекомендуемая скорость жидкости составит 1,5м/с.

$$d = 2 * \sqrt{\frac{0,001}{3,14 * 1,5}} = 0,041 \text{ м (41 мм)}$$

Водоотливная установка размещается вблизи зумпфов. Подходы к водосборникам должны оборудоваться ограждениями.

В процессе эксплуатации насосная установка меняет свое местоположение, соответственно меняется высота подачи и длина магистрального трубопровода. Каждый насосный агрегат оборудуется клапанами с сеткой, не допускающими обратного движения воды из водовода.

На напорном трубопроводе устанавливается задвижка с ручным управлением. Всасывающий трубопровод оборудуется обратным клапаном с сеткой. Пуск и остановка насосов осуществляется от уровня воды в водосборнике. Каждый насосный агрегат снабжен со стороны нагнетания манометром, а со стороны всасывания – вакуумметром.

Согласно Водному кодексу Республики, Казахстан, (статья 72, п. 5) учёт откачанной из карьера воды осуществляется прибором водоучёта. Он установлен после насосной установки, на сбросном трубопроводе.

Для учета водопотребления и водоотведения ведутся соответствующие журналы. Согласно правилам первичного учёта вод ежеквартально «Сведения

первичного учёта вод» и ежегодно «Отчёт о заборе, использовании и водоотведении» направляются в бассейновую инспекцию по регулированию использования и охране водных ресурсов Комитета водного хозяйства РК.

Пруд-отстойник предназначен для механической очистки, загрязненной взвешенными веществами воды. Эффект осветления воды достигается следующим путем:

- устройством двухсекционного отстойника, в котором предусматривается отстой воды сначала в первой секции, а затем перетеканием осветленной воды во вторую секцию;
- обеспечением равномерного движения воды по всей площади отстойника минимальной скорости потока;
- обеспечением заданных параметров степени очистки.

Взвешенные вещества и примеси, оставшиеся на дне первой секции пруда-отстойника, по мере их накопления будут откачиваться ассенизационной машиной, и по договору увозиться на специализированную площадку по утилизации, отвечающую всем санитарным нормативным требованиям экологической безопасности.

Конструктивные решения пруда-отстойника обеспечивают высокую эффективность механической очистки карьерных вод от взвешенных веществ. При принятой двухсекционной схеме, обеспечении минимальной скорости потока и достаточного времени отстаивания расчетная степень удаления взвешенных веществ составляет до 90–95 % в зависимости от гранулометрического состава и исходной концентрации загрязнений.

Размеры пруда-отстойника составляют: 80х80 м, глубина до 4 м. Данный размер пруда позволяет очистить поступающую воду от взвесей и примесей. Строительство дополнительных секций и увеличение размеров пруда-отстойника не требуется.

Чаша пруда-отстойника выполнена подушкой из глинистого грунта толщиной 0,8 м с послойным уплотнением каждые 0,2 м, обеспечивая при этом гидроизолирующий экран поддона. Устройство дамб обвалования так же уплотняется каждые 0,2 м, с запасом по высоте не менее 0,3-0,5 м выше расчетного уровня воды в пруду-отстойнике. В конструкции пруда-отстойника так же предусматривается использование полиэтиленовой геомембраны поверх глинистой подушки, что устраняет проникновение воды в грунт и защищает подземные воды от загрязнения.

Осветленная вода из пруда-отстойника используется на технические нужды: полив технологических дорог, рабочих площадок карьера и отвала, орошение взорванной горной массы. Сбросов воды на рельеф местности не предусматривается.

Схема карьерного водоотлива представлена на рис. 3.13.2.

Для предотвращения поступления паводковых вод с рельефа местности, формирующихся за счет атмосферных осадков, по периметру карьера предусматривается отсыпка предохранительного вала из вскрышных пород.

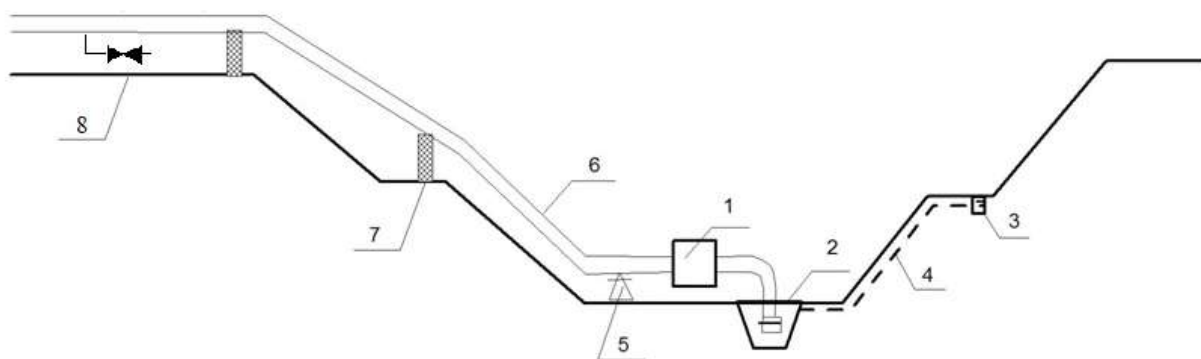


Рис. 3.13.2 – Схема карьерного водоотлива

- 1 – передвижная насосная установка ЦНС 13-70
- 2 – водосборник
- 3 – зумф-отстойник водоотводной канавы
- 4 – перепускная канава (лоток)
- 5 – опорное колено
- 6 – водоотливной трубопровод  $\varnothing 50$ м
- 7 – опоры под трубопровод
- 8 – сливное устройство

### 3.13.3 Расчет подотвальных вод

#### Породный отвал №1 Западной зоны

##### I. Исходные данные:

- площадь отвала по максимальному контуру:  $F_o - 169\,200\text{ м}^2$ ;
- среднемноголетнее количество осадков:  $h_{cp} - 0,283\text{ м}$ ;
- высота снежного покрова:  $h_{ch} - 0,18\text{ м}$ ;
- плотность снега:  $d - 0,3$ ;
- продолжительность снеготаяния:  $t - 14\text{ суток}$ ;
- коэффициент, учитывающий степень сдувания снега с отвала, равный  $0,5$ ;
- суточный максимум осадков:  $h_{max. \text{сутки}} - 0,04\text{ м}$ ;
- коэффициент стока:  $b - 0,2$

##### II. Расчетные данные:

- среднегодовой приток атмосферных осадков по формуле:

$$Q_{cp} = (F_o * h_{cp} * b) / (365 * 24) = 169\,200 * 0,283 * 0,2 / 8760 = 1,09\text{ м}^3/\text{час}$$

- приток в период снеготаяния по формуле:

$$Q_{ch} = (F_o * h_{ch} * d * b) / (t * 24) * 0,5 = (169200 * 0,18 * 0,3 * 0,2) / 14 * 0,5 = 2,72\text{ м}^3/\text{час}$$

- приток ливневых дождевых вод по формуле:

$$Q_d = (F_o * h_{max.} * b) / 24 = 169\,200 * 0,04 * 0,3 / 24 = 56,40\text{ м}^3/\text{час}$$

Таблица 3.13.3.1 - Суммарные подотвальные воды с отвала вскрыши

| Тип притока   | Показатели притока |               |                  |
|---------------|--------------------|---------------|------------------|
|               | Часовой, м3        | Суточный, м3  | Годовой, тыс. м3 |
| Дождевой      | 1,09               | 5,5 (5 часов) | 0,06             |
| Ливневый      | 56,4               | 56,4          | 0,00             |
| <b>Всего:</b> |                    |               | <b>0,1</b>       |

Годовой приток подотвальных вод с отвала вскрыши составляет 0,1 тыс. м<sup>3</sup>.

#### Породный отвал №2 Восточной зоны

##### I. Исходные данные:

- площадь отвала по максимальному контуру:  $F_o = 26\,200\text{ м}^2$ ;
- среднегодовое количество осадков:  $h_{cp} = 0,283\text{ м}$ ;
- высота снежного покрова:  $h_{ch} = 0,18\text{ м}$ ;
- плотность снега:  $d = 0,3$ ;
- продолжительность снеготаяния:  $t = 14\text{ суток}$ ;
- коэффициент, учитывающий степень сдувания снега с отвала, равный 0,5;
- суточный максимум осадков:  $h_{max. \text{сутки}} = 0,04\text{ м}$ ;
- коэффициент стока:  $b = 0,2$

##### II. Расчетные данные:

- среднегодовой приток атмосферных осадков по формуле:

$$Q_{cp} = (F_o * h_{cp} * b) / (365 * 24) = 26200 * 0,283 * 0,2 / 8760 = 0,17\text{ м}^3/\text{час}$$

- приток в период снеготаяния по формуле:

$$Q_{ch} = (F_o * h_{ch} * d * b) / (t * 24) * 0,5 = (26200 * 0,18 * 0,3 * 0,2) / 14 * 0,5 = 0,42\text{ м}^3/\text{час}$$

- приток ливневых дождевых вод по формуле:

$$Q_d = (F_o * h_{max.} * b) / 24 = 26200 * 0,04 * 0,3 / 24 = 8,73\text{ м}^3/\text{час}$$

Таблица 3.13.3.2 - Суммарные подотвальные воды с отвала вскрыши

| Тип притока   | Показатели притока      |                          |                              |
|---------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|
|               | Часовой, м <sup>3</sup> | Суточный, м <sup>3</sup> | Годовой, тыс. м <sup>3</sup> |
| Дождевой      | 0,17                    | 0,9 (5 часов)            | 0,01                         |
| Ливневый      | 8,7                     | 8,7                      | 0,01                         |
| <b>Всего:</b> |                         |                          | <b>0,02</b>                  |

Годовой приток подотвальных вод с отвала вскрыши составляет 0,02 тыс. м<sup>3</sup>.

Для сбора дождевых и талых вод по периметру отвала предусматривается водоотводная канава с водосборниками, расположенными в пониженной части.

Вода по мере накопления откачивается из водосборников специализированной машиной и вывозится в пруд-отстойник.

### 3.13.4 Баланс водоотведения и водопотребления карьерных вод

Обеспечение горных работ технической водой для полива технологических и отвальных дорог, рабочих площадок карьера и отвала, орошение взорванной горной массы производится за счет карьерных вод из пруда-отстойника.

Расчет объемов потребления технической воды произведен согласно рекомендациям МР № 42 и Норм технологического проектирования горнодобывающих предприятий черной металлургии с открытым способом добычи (ВНТП-13-1-86).

Водопотребление на технические нужды принято из расчета 150 дней в году. Норма расхода воды на полив технологических дорог, рабочих площадок карьера и отвала составляет 1,0 л/м<sup>2</sup> 3 раза в смену. Увлажнение взорванной горной массы экскаваторных забоев составляет 40 л/м<sup>3</sup> 1 раз в сутки.

Расход карьерных вод на технические нужды, (пылеподавление на рабочих площадках карьеров и отвалов, полив технологических карьерных и отвальных дорог) приведен в таблице 3.13.4.1.

Таблица 3.13.4.1 - Расход карьерных вод на технические нужды (пылеподавление)

| № п/п                  | Потребители                                                     | Ед. изм.                           | Норма расхода на единицу, л | Кол-во | Водопотребление      |                          |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--------|----------------------|--------------------------|
|                        |                                                                 |                                    |                             |        | м <sup>3</sup> /сут. | тыс. м <sup>3</sup> /год |
| 1                      | Полив дорог (технологическая, карьерная, отвальная 3,5 км х 8м) | л/м <sup>2</sup> в сутки (150 дн.) | 1                           | 28 000 | 168,0                | 25,2                     |
| 2                      | Пылеподавление на рабочих площадках карьеров                    | л/м <sup>2</sup> в сутки (150 дн.) | 1                           | 5 000  | 30,0                 | 4,5                      |
| 3                      | Пылеподавление на рабочих площадках отвалов                     | л/м <sup>2</sup> в сутки (150 дн.) | 1                           | 2 500  | 15,0                 | 2,3                      |
| 4                      | Увлажнение взорванной горной массы                              | л/м <sup>2</sup> в сутки (150 дн.) | 40                          | 2 083  | 83,3                 | 12,5                     |
| Всего водопотребление: |                                                                 |                                    |                             |        | 296,3                | 44,5                     |

### 3.14 Оценка естественного проветривания карьера

По степени естественного проветривания все карьеры в зависимости от отношения среднего размера карьера по поверхности  $L$  к глубине  $H_k$  делятся на хорошо проветриваемые ( $\frac{L}{H_k} > 10$ ) и слабо проветриваемые ( $\frac{L}{H_k} \leq 10$ ).

Средний размер  $L = \sqrt{L_d * L_m}$ , м

Где:

-  $L_d$  и  $L_m$  — длина и ширина карьера по поверхности.

Разработка месторождения Сарыбулак будет осуществляться карьерами Западной и Восточной зоны глубиной до 50 метров.

Оценка естественного проветривания выполнена по наиболее характерному карьере Западной зоны.

Параметры карьера на конец отработки составят:

-  $L_D = 240$  м,

-  $L_{III} = 210$  м.

$$L = \sqrt{240 \cdot 210} = 224 \text{ м}, \\ 224/45 = 4,97 \leq 10$$

Следовательно, по данному критерию (степени естественного проветривания) карьер относится к слабо проветриваемому.

В зависимости от величины углов бортов карьера, формы карьера в плане, их глубины и порядка отработки уступов возможны четыре схемы естественного проветривания: конвективная, инверсионная, рециркуляционная и прямоточная.

Конвективная схема проветривания карьера вызвана восходящими потоками воздуха, который обтекает последовательно все уступы снизу-вверх, увлекая за собой вредные примеси из карьера.

Инверсионная схема проветривания характеризуется движением более холодного воздуха с поверхности по всем бортам карьера к его дну и вытеснением из карьера более теплого воздуха вместе с вредными примесями.

Рециркуляционная схема проветривания возникает в карьере с углами откосов подветренного борта более  $15^\circ$  или равном  $15^\circ$ , но различном опережении уступов бортов друг относительно друга, когда господствующая скорость ветра превышает 1 м/сек.

Воздушный поток, движущийся над карьером, постепенно расширяется, достигает противоположного борта карьера, омывает его уступы, движется далее вверх, унося с собой вредные примеси из глубокой части карьера, и на подветренном борту они перемешиваются с основной массой воздуха, проходящей в направлении ветра. Средняя концентрация примесей в зоне прямого потока в 2,2 раза ниже таковой в зоне обратных потоков. С увеличением скорости ветра и размеров карьера эффективность проветривания при этой схеме возрастает.

Прямоточная схема проветривания возникает при углах откосов подветренного борта менее  $15^\circ$  и равномерном опережении уступов этого борта друг относительно друга. В случае нарушения равномерности опережения уступов данная схема переходит в рециркуляционную.

Ветровой поток воздуха, поступаая в карьер, расширяется заполняя весь его профиль, и омывает все уступы подветренного и наветренных бортов. В карьерах с углами откоса подветренных бортов более  $15^\circ$  возникает прямоточно-рециркуляционная схема проветривания.

В процессе отработки карьер последовательно проходит через несколько этапов, характеризующихся изменением не только схемы движения воздушных потоков, но и интенсивности проветривания. Условно, по величине отношения глубины карьера  $H$  к его размерам в плане  $L_n$ , можно выделить три типа карьера:

- мелкие, когда  $H/L_n \leq 0,1$ ;

- средние, когда  $0,1 < H/L_n < 0,2$ ;

- глубокие, когда  $H/L_n \geq 0,2$ .

По величине отношения глубины карьера  $H$  к его размерам в плане  $L_n$ , наш карьер относится к глубоким, т. к.:

$$43,9/213,9 = 0,205 \geq 0,2$$

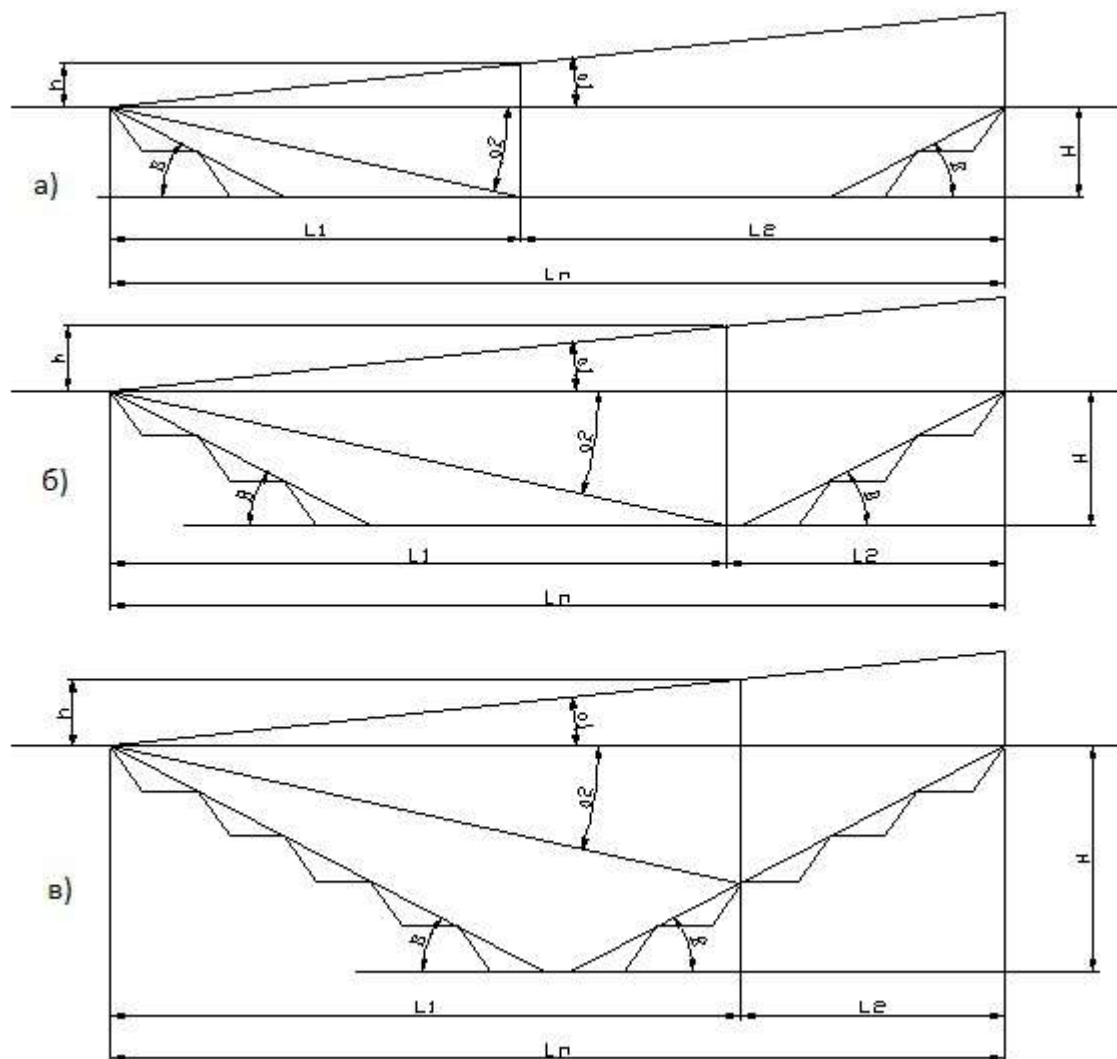


Рис. 3.14.1. Этапы разработки карьера

Первый этап (рисунок 3.14.1) характерен для начального периода отработки карьера, когда при небольшой глубине размеры в плане значительны. В этом случае, площадь, занимаемая карьерным пространством, по профилю мало чем отличается от окружающей территории и ее проветривание, в целом, практически осуществляется так же, как и открытых площадках.

В соответствии с классификацией естественных схем проветривания на первой стадии преобладают прямоточные и рециркуляционные схемы движения воздуха.

Расход воздуха, вовлекаемого в проветривание на участке  $L_1$ , определится для первой стадии по формуле:

$$Q_1 = U_{\text{оср}} * h * b_{1k}, \text{ м}^3/\text{с}$$

Где:

$U_{\text{оср}}$  – средняя скорость движения воздуха на поверхности в слое высотой  $h$ , участвующего в проветривании участка  $L_1$ ;

$b_{1k}$  – средняя ширина карьера для участка  $L_1$  в направлении, перпендикулярном направлению ветра.

Высота слоя воздушного потока, участвующего в проветривании участка  $L_1$ , определяется из геометрических построений:

$$h = H * \operatorname{tg} \alpha_1 / \operatorname{tg} \alpha_2$$

Где:

$H$  – глубина карьера на данной стадии разработки;

$\alpha_1$  – внутренний угол сужения ядра постоянных скоростей, град;

$\alpha_2$  – внешний угол раскрытия свободной струи, град.

Из теории свободных турбулентных струй известно, что  $\alpha_1 = 7^{\circ}20'$ ,  $\alpha_2 = 15^{\circ}$ , поэтому:

$$- \operatorname{tg} \alpha_1 = 0,129;$$

$$- \operatorname{tg} \alpha_2 = 0,268.$$

$$h = 0,48 * H \text{ м};$$

Расход воздуха ( $\text{м}^3/\text{с}$ ), участвующего в воздухообмене карьерного пространства, для участка  $L_2$  определится, как для открытой площадки:

$$Q_2 = \gamma * U_{\text{оср}} * L_2 * b_{2k} * k, \text{ м}^3/\text{с}$$

Где:

$L_2$  – характерный размер площадки в направлении ветра, м;

$b_{2k}$  – размер площадки в направлении, перпендикулярном вектору ветра;

$\gamma = 0,67$  – коэффициент, учитывающий изменение  $U_{\text{оср}}$  для участка  $L_2$ ;

$k$  – коэффициент, учитывающий турбулентную структуру потока, в условиях развитой турбулентности  $k = 0,129$ .

Параметры карьера  $L_n$ ,  $b_{2k}$ ,  $H_k$  являются величинами заданными. Размер участка ( $м$ ) в направлении ветра определится по формуле:

$$L_2 = L_n - H * \operatorname{ctg} \alpha_2, \text{ м};$$

Таким образом, получим:

$$Q_2 = \gamma * U_{\text{оср}} * b_{2k} * k * (L_n - H * \operatorname{ctg} \alpha_2),$$

Полное количество воздуха, участвующего в проветривании на стадии разработки:

$$Q = Q_1 + Q_2,$$

Или:

$$Q = U_{\text{оср}} * h * b_{1k} + \gamma * U_{\text{оср}} * b_{2k} * k * (L_n - H * \operatorname{ctg} \alpha_2),$$

Величина скорости ветра на поверхности не является постоянной по высоте, поэтому в расчетные формулы необходимо ввести величину средней скорости поверхностного ветрового потока  $U_{\text{оср}}$ , участвующего в воздухообмене карьерного пространства:

$$U_{\text{оср}} = \frac{1}{h} \int_0^h U_z dz,$$

Где:

$U_z$  – функция распределения скорости ветрового потока на поверхности по высоте;

$h$  – высота рассматриваемого слоя.

При дальнейшем увеличении глубины разработки до  $H/L_n < 0,2$  (условия проветривания рабочей зоны существенно меняются, движение воздушных масс в большей части карьера осуществляется по рециркуляционной схеме, увеличивается зона обратных потоков, ослабляется проветривание поверхностными потоками нижней части карьера. Однако, картина проветривания в целом не меняется. Количество воздуха, участвующего в проветривании, как и на первой стадии разработки, в единицу времени определится по формуле:

$$Q = U_{0cp} \times h \times b_{1k} + \gamma \times U_{0cp} \times b_{2k} \times k \times L_2$$

На отметке горизонта -200м (третья стадия разработки, когда  $H/L_n \geq 0,2$ ), внешняя граница свободной струи выходит на наветренный борт карьера (Рис. в), высота воздушного потока (м), участвующего в проветривании:

$$h = 0,482 \times L_n / (3,73 + \operatorname{ctg} \beta_2)$$

Выразив  $L_1$  и  $L_2$  через  $L_n$ :

$$L_1 = L_n \times \operatorname{tg} \beta_2 / (\operatorname{tg} \alpha_2 + \operatorname{tg} \beta_2)$$

$$L_2 = L_n \times \operatorname{tg} \alpha_2 / (\operatorname{tg} \alpha_2 + \operatorname{tg} \beta_2)$$

Объем зоны рециркуляции равен:

$$V = B_n \times L_n \times H_k + H_k^2 \times \operatorname{ctg} \beta_{cp} \times (B_n + L_n + 2/3 H_k) - L/2 \times (l_{cp} - x_{cp})^2 \times \operatorname{tg} \beta_1 + 0,064 \times x_{cp}^2 \times L, \text{ м}^3$$

Где:

$B_n$  – ширина карьера по низу, м;

$L_n$  – длина карьера по низу, м;

$H_k$  – глубина карьера, м;

$\beta_{cp}$  – средний угол откосов бортов карьера;

$L$  – длина карьера в направлении, перпендикулярном направлению ветра, м;

$l_{cp}$  – среднее значение размера карьера на уровне поверхности, определенное по ряду профилей, совпадающих с направлением ветра, м;

$x_{cp}$  – среднее значение абсцисс границы, разделяющей зоны прямого и обратного потоков для ряда характерных профилей карьера, совпадающих с направлением ветра, м.

Время проветривания карьера при действии внутренних источников выделения газа и пыли при условии, что концентрация вредных примесей в воздухе равна 0,95 ПДК, составит:

$$T = \frac{7,86 \times V_p}{Q}, \text{ секунд}$$

Для карьера оптимальные условия проветривания зависят от направления господствующих ветров. Наибольшую повторяемость в районе месторождения имеет северо-восточное направление ветра.

Расчет аэрологии карьера выполнен для наиболее неблагоприятных условий естественного воздухообмена, когда  $H/L_n \geq 0,2$ , и внешняя граница свободной струи выходит на наветренный борт карьера. Разрез карьера на конец отработки по

преобладающему годовому направлению ветра (с юга на север) представлен на рисунке 3.14.2.

Результаты расчетов объемов воздушных потоков для карьера приведены в таблице 3.14.1.

Таблица 3.14.1 - Расчет объема воздушного потока

| Показатель                                                                                                                                             | Обозначение  | Ед. изм.            | Значение  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|-----------|
| Средняя скорость ветра                                                                                                                                 | $U_{0cp}$    | м/с                 | 3,7       |
| Длина карьера по поверхности (в направлении господствующего ветра)                                                                                     | $L_{п}$      | м                   | 213,9     |
| Глубина карьера                                                                                                                                        | $H_k$        | м                   | 43,9      |
| Средняя ширина карьера для участка $L_1$ в направлении, перпендикулярном вектору ветра                                                                 | $b_{1k}$     | м                   | 217,4     |
| Средняя ширина карьера для участка $L_2$ в направлении, перпендикулярном вектору ветра                                                                 | $b_{2k}$     | м                   | 149,4     |
| Длина дна                                                                                                                                              | $L_n$        | м                   | 78        |
| Ширина дна                                                                                                                                             | $B_n$        | м                   | 108,4     |
| Длина карьера (участка) в направлении, перпендикулярном направлению ветра                                                                              | $L$          | м                   | 237,0     |
| Среднее значение размера карьера на уровне поверхности, определенное по ряду профилей, совпадающих с направлением ветра                                | $l_{cp}$     | м                   | 172,2     |
| Среднее значение абсцисс границы, разделяющей зоны прямого и обратного потоков для ряда характерных профилей карьера, совпадающих с направлением ветра | $x_{cp}$     | м                   | 123,0     |
| Угол подветренного борта (по напр. ветра), град                                                                                                        | $\beta_2$    | град                | 30        |
| Угол наветренного борта (против ветра), град                                                                                                           | $\beta_1$    | град                | 31        |
| Средний угол бортов, град                                                                                                                              | $\beta_{cp}$ | град                | 30,5      |
| Высота слоя воздушного потока, участвующего в проветривании участка $L_1$                                                                              | $h$          | м                   | 18,9      |
| Длина участка $L_1$                                                                                                                                    | $L_1$        | м                   | 146,1     |
| Расход воздуха, участвующего в воздухообмене карьерного пространства, для участка $L_1$                                                                | $Q_1$        | тыс. м <sup>3</sup> | 15,2      |
| Длина участка $L_2$                                                                                                                                    | $L_2$        | м                   | 67,8      |
| Расход воздуха, участвующего в воздухообмене карьерного пространства, для участка $L_2$                                                                | $Q_2$        | тыс. м <sup>3</sup> | 3,2       |
| Полное количество воздуха, участвующего в проветривании                                                                                                | $Q$          | тыс. м <sup>3</sup> | 18,4      |
| Объем зоны рециркуляции                                                                                                                                | $V_p$        | млн. м <sup>3</sup> | 3,0       |
| Время проветривания карьера                                                                                                                            | $T$          | с                   | 1 273,2   |
|                                                                                                                                                        |              | ч                   | 0,35      |
|                                                                                                                                                        |              | <b>мин</b>          | <b>21</b> |

Таким образом, расчеты показали, что при наличии ветров со скоростями 3,7 м/с карьер проветривается эффективно.

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

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

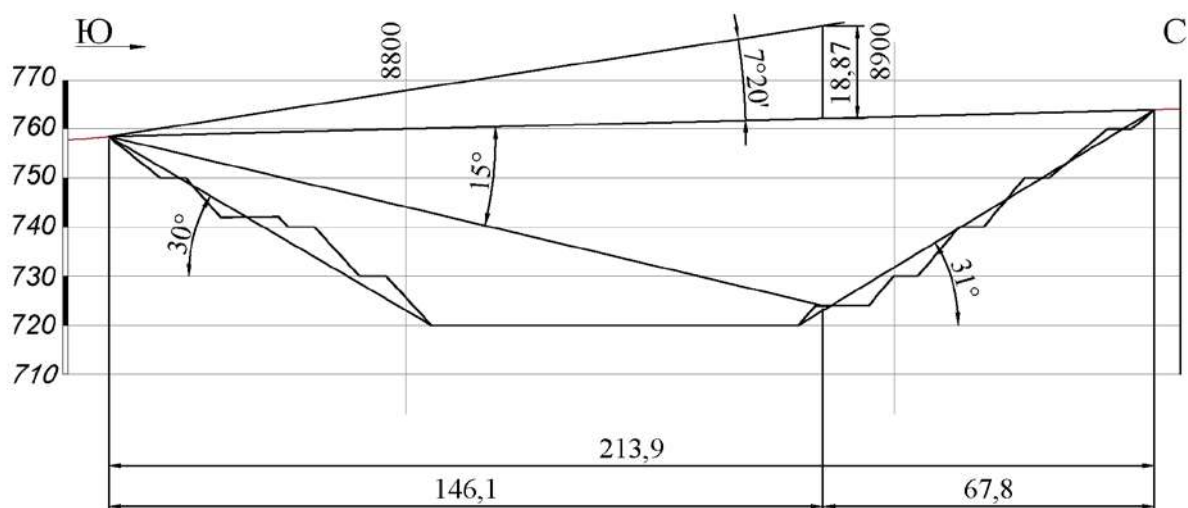


Рис. 3.14.2. Разрез карьера по направлению господствующего ветра на конец отработки

### 3.15 Технологический транспорт

Технологический транспорт обеспечивает перевозку вскрышных пород в отвал и доставку руды из карьера до рудного склада.

Транспортировка горной массы будет осуществляться автосамосвалами типа HOWO, грузоподъемность 25 т. Технические характеристики самосвала отображены в таблице 3.15.1.



Таблица 3.15.1 - Технические характеристики карьерного самосвала HOWO

| Показатель                     | Значение          |
|--------------------------------|-------------------|
| Двигатель                      | WD615.96 (STEYR)  |
| Габариты (длина-ширина-высота) | 5800x2300x1500 мм |
| Колёсная база                  | 6x4               |
| Дорожный просвет               | 298               |
| Снаряженная масса              | 12 210 кг         |
| Грузоподъёмность               | 25 тонн           |
| Максимальная скорость          | 75 км/ч           |
| Максимальный угол подъёма      | 40 градусов       |
| Расход топлива                 | 38 л/100 км       |
| Объем топливного бака          | 300л              |
| Мощность двигателя             | 336 л/с           |

Режим работы автотранспорта, задействованного на транспортировке руды – односменный и вскрышных пород – двухсменный, с продолжительностью смены 11 часов. Количество рабочих дней в году – 240 дней (при максимальной годовой производительности 250,0 тыс.т.).

Автотранспорт оснащается системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации в т. ч.:

- управление автотранспортом в режиме реального времени и управление качеством руды при погрузке и ее разгрузке;
- контроль движения руды, вскрыши и в целом горной массы, контроль соблюдения маршрутов движения автотранспорта, а также загрузки автосамосвалов;
- мониторинг работы двигателей и узлов автосамосвалов, эксплуатации шин, заправок и расхода топлива, времени технического обслуживания автосамосвалов и т.д.

Кроме основного технологического транспорта предусмотрено использование вспомогательного (общерудничного) автотранспорта и спецтехники:

- для заправки топливом выемочно-погрузочного оборудования и автотранспорта – автотопливозаправщик на базе КамАЗ, V=8,0 м<sup>3</sup>;
- для ремонта и поддержания технологических дорог – автогрейдер GR165;
- для работы на рудном складе – фронтальный погрузчик ZL 60G;
- для вспомогательных работ в карьере – фронтальный погрузчик LW500FN;

- для пылеподавления на технологических дорогах – поливочная машина на базе автомобиля КамАЗ;
- для перевозок рабочих смен – грузопассажирский автомобиль УАЗ-39099;
- для обеспечения производства расходными материалами и запчастями – грузовой автомобиль КамАЗ 53215 (бортовой, грузоподъемностью 11 т);
- для обеспечения деятельности руководства карьера и геолого-маркшейдерской службы – служебный автомобиль Toyota Hilux.

Параметры грузоперевозок и расчет количества автосамосвалов произведены на планируемую производительность карьера по добыче золотосодержащих окисленных руд. Параметры и расчет автосамосвалов приведены в таблицах 3.15.2 и 3.15.3.

Таблица 3.15.2 - Параметры грузовых перевозок

| № п/п | Наименование показателей                              | Ед. изм.       | Грузоподъемность самосвала 25 т |                                 |
|-------|-------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------|---------------------------------|
|       |                                                       |                | Транспортировка руды            | Транспортировка вскрышных пород |
| 1.    | Годовой грузооборот ( $Q_{\Gamma}$ )                  | т              | 250 000                         | 1 050 010                       |
|       |                                                       | м <sup>3</sup> | 96 150                          | 403 850                         |
| 2.    | Сменный грузооборот ( $Q_c$ )                         | т              | 1 042,0                         | 2 188,0                         |
|       |                                                       | м <sup>3</sup> | 401,0                           | 841,0                           |
| 3.    | Продолжительность смены ( $T_{cm}$ )                  | час            | 11                              | 11                              |
| 4.    | Производительность экскаватора, сменная ( $P_3$ )     | т              | 2 080                           | 2 772                           |
|       |                                                       | м <sup>3</sup> | 800                             | 1 066                           |
| 5.    | Грузоподъемность автосамосвала ( $P_a$ )              | т              | 25                              | 25                              |
| 6.    | Дальность транспортировки:                            |                |                                 |                                 |
|       | - по внутрикарьерным дорогам ( $l_1$ )                | км             | 0,5                             | 0,5                             |
|       | - по отвальным дорогам                                |                |                                 | 0,4                             |
|       | - по подъездной дороге ( $l_2$ )                      |                | 1,0                             | 0,7                             |
| 7.    | Скорость движения в грузовом и порожнем направлениях: | км/ч           |                                 |                                 |
|       | - по внутрикарьерным и отвальным дорогам ( $V_1$ )    |                | 15                              | 15                              |
|       | - по подъездной дороге ( $V_2$ )                      |                | 20                              | 20                              |

Таблица 3.15.3 - Расчет количества автосамосвалов

| № п/п | Наименование показателей                                                                                                        | Формула расчета                                                              | Ед. изм. | Грузоподъемность самосвала 25 т |                                 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------|---------------------------------|
|       |                                                                                                                                 |                                                                              |          | Транспортировка руды            | Транспортировка вскрышных пород |
| 1     | Количество загружаемых автосамосвалов за 1 час                                                                                  | $K = \frac{P_{\Sigma}}{P_A \times T_{\text{см}}}$                            | шт.      | 7,6                             | 10,1                            |
| 2     | Время погрузки одного автосамосвала                                                                                             | $T_{\text{п}} = \frac{60}{K}$                                                | мин.     | 7,9                             | 5,9                             |
| 3     | Время на маневры                                                                                                                | $T_{\text{м}}$                                                               | мин.     | 2,0                             | 2,0                             |
| 4     | Время разгрузки                                                                                                                 | $T_{\text{рг}}$                                                              | мин.     | 1,0                             | 1,0                             |
| 5     | Время хода в грузовом и порожнем направлениях                                                                                   | $T_{\text{х}} = 2 \left( \frac{\ell_1}{v_1} + \frac{\ell_2}{v_2} \right) 60$ | мин.     | 10,0                            | 11,4                            |
| 6     | Время рейса                                                                                                                     | $T_{\text{р}} = T_{\text{п}} + T_{\text{м}} + T_{\text{рг}} + T_{\text{х}}$  | мин.     | 20,9                            | 20,3                            |
| 7     | Производительность одного автосамосвала в смену (коэф. снижения производительности от срока службы -0,85. ВНТП 35-86, табл. 19) | $P_{\text{с}} = \frac{0,85 T_{\text{см}} 60 P_{\alpha}}{T_{\text{р}}}$       | т        | 671,1                           | 690,9                           |
| 8     | Количество рабочих автосамосвалов (коэф. технической готовности по суточному режиму эксплуатации - 0,9. ВНТП 35-86, табл. 21)   | $N_{\text{р}} = \frac{Q_{\text{с}}}{P_{\text{с}} \cdot 0,9}$                 | шт.      | 1,7                             | 3,5                             |
| 9     | Рабочий парк автосамосвалов (коэф. использования рабочего парка - 0,9. ВНТП 35-86, пункт 16.2)                                  | $N = \frac{N_{\text{р}}}{0,9}$                                               | шт.      | 1,9                             | 3,9                             |
| 10    | Принятое количество автосамосвалов по руде и породе                                                                             |                                                                              | шт.      | 2                               | 4                               |
| 11    | Годовой пробег автосамосвалов                                                                                                   | $L_{\text{г}} = \frac{Q_{\text{г}} (l_1 + l_2) \cdot 2}{P_{\alpha}}$         | км       | 30 000                          | 134 401                         |
| 13    | Общее количество рейсов                                                                                                         | $N_{\text{б}} = \frac{L_{\text{г}}}{(l_1 + l_2)} \cdot 2$                    | ед.      | 10 000                          | 42 000                          |

### 3.16 Электроснабжение и электрооборудование

#### 3.16.1 Электроснабжение

Электроснабжение потребителей месторождения Сарыбулак осуществляется от подстанции АО «ОЭСК», направление энергосети Баршатас – Карабулак – Емелтау.

Линия (Таскора и Шарык), имеет напряжение 35 кВ. На подстанции Карабулак есть 2 резерва: на 35 кВ, 10 кВ.

Для распределения электроэнергии по объектам рудника предусмотрены КТПН 250/10/0,4 кВ и КТПН 630/10/0,4кВ.

Воздушная линия до ПКТПН выполняется на железобетонных опорах типовых серий марки СВ-110/СВ-105 проводом АС-50. Прикарьерные распределительные линии и линии наружного освещения выполнены на деревянных опорах со стойками марки СД-9,5 на ж/б пасынках, проводом соответственно АС-50/8, а так же распределительные линии выполнены кабелями различных марок, проложенными в траншеях и по конструкциям.

#### 3.16.2 Освещение

В соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» предусмотрено освещение:

- рабочих мест карьера;
- подъездных карьерных дорог;
- прикарьерной площадки.

Дополнительно предусматривается освещение территории ведения горных работ в карьере и на отвале с помощью дизельных осветительных мачт Atlas Copco QLT M10 (или аналог) высотой 9,5 метров и мощностью каждой лампы 1 кВт.

##### Освещение карьера

Для определения необходимого нормируемого освещения территории карьера применяется метод светового потока.

Световой поток, необходимый для освещения:

$$F = E_n * S = 0,5 * 42\,200 = 21\,100 \text{ лм},$$

Где:

$E_n$  - требуемая нормируемая освещенность ( $E_n = 0,2 - 0,5$  лк);

$S$  – площадь освещения карьера (42 200 м<sup>2</sup>)

Места работ машин и механизмов должны иметь усиленную освещенность  $E_y = 5$  лк.

Определяем площадь с усиленной освещенностью:

$$S_d = 2/3 * L * m * (b + h / \sin \alpha) = 2/3 * 50 * 1 * (30 + 5 / \sin 65^\circ) = 1\,184 \text{ м}^2$$

Где:

$m$  – max число уступов, на которых работа производится одновременно (1);

$L$  и  $b$  – длина и ширина рабочей площадки работы экскаватора на уступе (50\*30 м);

$h$  - высота уступа (5 м);

$\alpha$ -рабочий угол откоса уступа, до 65 град.

Требуемый световой поток для усиленной освещенности:

$$F_d = E_y * S_d = 5 * 1\,184 = 5\,920 \text{ лм}$$

Полный световой поток для освещения карьера составит:

$$F_k = F_d + F = 5\,920 + 21\,100 = 27\,020 \text{ лм}$$

Для общего освещения карьера принимаем прожектор LED ПРОЖЕКТОР MEGA 300W 30000Lm 5000K IP65 LEDAR. Световой поток лампы  $F_{\text{л}} = 30\,000$  лм, мощность лампы  $P_{\text{л}} = 300$  Вт на  $U_{\text{н}} = 185\text{-}265$  В.

Определяем необходимое количество прожекторов для общего освещения карьера:

$$N_{\text{пр}} = F_k * K_3 * C / (\eta_{\text{пр}} * F_{\text{л}}), \text{ ед}$$

Где:

$K_3$ - коэффициент запаса ( $K_3 = 1,5$ );

$C$  - коэффициент, учитывающий потери света ( $C = 1,15\text{-}1,5$ );

$\eta_{\text{пр}}$  - КПД прожекторов (0,7);

$F_{\text{л}}$ - световой поток лампы.

$$N_{\text{пр}} = 27\,020 * 1,5 * 1,5 / (0,7 * 30\,000) = 2,9 \text{ ед}$$

*Принимаем 3 прожектора.*

### **Расчет освещения отвалов**

Определение светового потока, необходимого для освещения отвалов:

$$F_o = E_{\text{н}} * K_3 * K_{\text{п}} * S = 0,5 * 1,5 * 1,4 * 169\,200 = 177\,660 \text{ лм},$$

Где:

$E_{\text{н}}$  – норма освещённости, лк;

$K_3$  – коэффициент запаса;

$K_{\text{п}}$  – коэффициент, учитывающий потери света из-за неровностей освещаемой поверхности, (1,15 – 1,5);

$S$  – площадь освещаемой поверхности, м<sup>2</sup>.

Для общего освещения отвала принимаем прожектор линованный PROMLED плазма 1600 S 5000K. Световой поток лампы  $F_{\text{л}} = 260\,800$  лм, мощность лампы  $P_{\text{л}} = 1600$  Вт на  $U_{\text{н}} = 380$  В.

Определение количества светильников:

$$N = F_k \times K_3 \times K_n / \Pi_{\text{пр}} \times F_{\text{л}} = (177\,660 \times 1,5 \times 1,4) / (0,7 \times 260\,800) = 2,04 \text{ шт.}$$

где:

$F_o$  – световой поток освещения отвалов;

$K_3$  – коэффициент запаса;

$K_n$  – коэффициент, учитывающий потери света, (1,15 – 1,5);

$\Pi_{\text{пр}}$  – КПД прожекторов;

$F_{\text{л}}$  – световой поток лампы, лм.

*Принимаем 2 прожектора.*

### **Освещение рудного склада**

Освещение открытых складов выполняют с помощью светильников и прожекторов. Светильники подвешивают к канатам, натянутым над складской площадкой, либо устанавливают на металлических или железобетонных опорах.

При освещении штабельных складов необходимо учитывать, что высота мачт должна быть на 5-6 м больше высоты штабеля. При таком складировании мачты следует размещать по периметру склада, напротив проездов, чтобы уменьшить зоны затенения, создаваемые штабелями.

Суммарный световой поток, который должен создаваться на освещаемой поверхности, определяем по формуле:

$$F = E_n \times K_3 \times K_n \times S = 2,0 \times 1,5 \times 1,3 \times 37\,500 = 146\,250 \text{ лм,}$$

Где:

$E_n$  – требуемая нормируемая освещенность открытых хозяйственных площадок (2,0 лк);

$K_3$  – коэффициент запаса, принимаемый для ламп равным 1,5;

$K_n$  – коэффициент, учитывающий потери света из-за неровностей освещаемой поверхности (1,15 – 1,5);

$S$  – площадь освещаемого открытого рудного склада ( $250 \times 150 = 37\,500 \text{ м}^2$ ).

Для общего освещения отвала принимаем прожектор LED MEGA 500w 50000lm 5000k IP65 LEDAR. Световой поток лампы  $F_{\text{л}} = 50\,000$  лм, мощность лампы  $P_{\text{л}} = 500$  Вт на  $U_n = 185-265$  В.

Определяем число прожекторов, необходимых для обеспечения нормы освещённости:

$$N_{\text{пр}} = F_k \times K_3 \times C / (\Pi_{\text{пр}} \times F_{\text{л}}), \text{ ед}$$

Где  $K_3$ - коэффициент запаса ( $K_3 = 1,5$ );

$C$  - коэффициент, учитывающий потери света ( $C = 1,15-1,5$ );

$\Pi_{\text{пр}}$  - КПД прожекторов (0,7);

$F_{\text{л}}$ - световой поток лампы.2

$$N = 146\,250 \times 1,5 \times 1,5 / (0,7 \times 50\,000) = 9,4 \text{ ед.}$$

*Принимаем к установке 9 прожекторов*

Таблица 3.16.1 - Расчет электрических нагрузок

| №<br>п/п | Потребители                              | Кол-<br>во | Мощность<br>единицы,<br>кВт | Потребляемая<br>мощность,<br>кВт | Коэф.<br>использования | Годовой<br>фонд<br>рабочего<br>времени, час | Годовой расход<br>электроэнергии,<br>тыс. кВт/час |
|----------|------------------------------------------|------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1.       | Вагон-дом (освещение,<br>отопление)      | 2          | 5,0                         | 10,0                             | 0,6                    | 2 244,0                                     | 22,4                                              |
| 2.       | Освещение объектов:                      |            |                             |                                  |                        |                                             |                                                   |
| 2.1      | - карьер                                 | 3          | 0,3                         | 0,9                              | 0,6                    | 2 244,0                                     | 2,0                                               |
| 2.2      | - отвал                                  | 2          | 1,6                         | 3,2                              | 0,6                    | 2 244,0                                     | 7,2                                               |
| 2.3      | - рудный склад                           | 9          | 0,5                         | 4,5                              | 0,6                    | 2 244,0                                     | 10,1                                              |
| 2.4      | - прикарьерная площадка                  | 1          | 0,5                         | 0,5                              | 0,6                    | 2 244,0                                     | 1,1                                               |
| 2.5      | - площадка стоянки и заправки<br>техники | 1          | 0,5                         | 0,5                              | 0,6                    | 2 244,0                                     | 1,1                                               |
| 3.       | Насос ЦНС 13-70                          | 2          | 22,0                        | 44,0                             | 0,5                    | 1 870,0                                     | 82,3                                              |
|          | <b>Всего:</b>                            |            |                             |                                  |                        |                                             | <b>126,2</b>                                      |
|          | Неучтенные 10%                           |            |                             |                                  |                        |                                             | 12,6                                              |
|          | <b>ИТОГО:</b>                            |            |                             |                                  |                        |                                             | <b>138,8</b>                                      |

### **3.16.3 Мероприятия по заземлению (занулению)**

Для безопасной эксплуатации электроустановок карьера предусматривается защитное заземление в сетях 10 кВ с изолированной нейтралью и в сетях до 1 кВ с изолированной нейтралью, а также защитное зануление в сетях до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью трансформатора. Защитное заземление выполняется преднамеренным электрическим соединением металлических частей электроустановок с «землей».

Защитное зануление выполняется электрическим соединением металлических частей электроустановок с заземленной точкой источника питания. В условиях открытых горных работ заземлению подлежат: корпуса насосов, корпуса передвижных распределительных пунктов 10 кВ, трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ, переключательных пунктов 10 кВ, металлические опоры линий электропередач 10 кВ и т. д.

Заземляющее устройство карьера состоит из главных заземляющих устройств у конечных опор ВЛ-10кВ, заземляющих устройств у трансформаторных подстанций КТП, передвижных переключательных пунктов и местных заземлителей.

В качестве магистральных заземляющих проводников принят провод АС-35, который прокладывается по передвижным опорам ВЛ-6кВ на крюках на 1,5м ниже фазных проводов.

Для выполнения заземления должны использоваться естественные и искусственные заземлители. В качестве естественных заземлителей должны использоваться опорные швеллеры и закладные детали. Все присоединения оборудования выполнять сваркой внахлест. В качестве искусственных заземлителей использовать вертикальные электроды (сталь диаметром 16 мм, длиной 5 м) и горизонтальные (сталь полосовая сечением 5х40 мм).

Если при замерах (при выполнении монтажных работ) сопротивление наружного контура заземления окажется более 4 Ом, то необходимо забить дополнительное количество вертикальных заземлителей.

Общее заземляющее устройство для карьера должно состоять из центрального заземлителя, магистрали заземления, заземляющих проводников и местных заземлителей.

Сопротивление общего заземляющего устройства для карьера должно быть не более 4 Ом.

Сопротивление местного заземляющего устройства не нормируется.

Для заземлителей в карьере и на борту карьера для заземления корпусов передвижных трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ, специальных переключательных пунктов 10 кВ типа реклоузера и др. применяются ячейки с функцией контроля заземляющей жилы кабеля.

### **3.16.4 Молниезащитные мероприятия**

Разделом электроснабжения предусматривается молниезащита зданий и сооружений. Все производственные здания относятся, в основном, к третьей категории по молниезащите. Молниезащита выполняется с помощью стержневых молниеприемников, либо металлической защитной сетки, укладываемой на кровле зданий с присоединением к заземляющим устройствам.

Защита подстанции от прямых ударов молнии осуществляется стержневыми молниеотводами, установленными на приемных порталах 110 кВ, и отдельно стоящими молниеотводами.

В качестве токоотводов максимально используются металлические и железобетонные элементы строительных конструкций и фундаментов, надежно соединенные с землей. На складах ГСМ (согласно СП РК 2.04-103-2013 “Устройство молниезащиты зданий и сооружений”), защита от прямых ударов молнии выполняется путем присоединения металлических резервуаров к заземлителю в двух местах. Для защиты наружных установок от вторичных проявлений молнии металлические корпуса должны быть присоединены к заземляющему контуру. Прием топлива во время грозы производить запрещается.

### **3.17 Связь и сигнализация**

Карьер должен быть оборудован комплексом технических средств связи, обеспечивающей контроль и управление технологическими процессами и безопасностью работ:

- диспетчерской связью;
- диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;
- необходимыми видами связи на внутрикарьерном транспорте;
- внешней телефонной связью.

Для обеспечения внутренней оперативной связи между участками работ и подвижными объектами (экскаваторы, бульдозеры, автосамосвалы и др.) используются сотовая связь и радиостанции «Kenwood» марки ТК 2107 или аналоги.

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций, тревога будет осуществляться звуковыми сигналами любых машин, ударами по рельсу.

### **3.18 Механизация вспомогательных работ**

Планировка площадок, подчистка подъездных путей и другие вспомогательные работы в забое и на отвале выполняются бульдозером SD-32 и фронтальным погрузчиком ZL 60G, или аналогами.

Полив дорог и площадок в летнее время производится поливочной машиной КамАЗ.

Для перевозки людей, грузов и горюче-смазочных материалов предусмотрены специализированные машины.

### **3.19 Ведомость технологического оборудования**

Количество, типы и марки основного технологического оборудования при производстве БВР, добычи, вскрыши и транспортировки горной массы, применяемые при разработке месторождения Сарыбулак, подтверждены расчетами и приведены в таблице 3.19. Также в таблице 3.19 представлен перечень общерудничного транспорта и оборудования.

Таблица 3.19 - Ведомость технологического и общерудничного оборудования

| №<br>п/п | Наименование оборудования                                                                       | Тип, марка           | В том числе |         | Общеруд-<br>ничные |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------|--------------------|
|          |                                                                                                 |                      | добыча      | вскрыша |                    |
|          | Основное технологическое оборудование:                                                          |                      |             |         |                    |
| 1        | - экскаватор на добыче руды, обратная лопата, емкость ковша 1,5 м³                              | Hitachi ZX300        | 1           |         |                    |
| 2        | - экскаватор на вскрыше, обратная лопата, емкость ковша 2,0 м³                                  | Hitachi ZX350        |             | 1       |                    |
| 3        | - автосамосвал г/п 25 т на перевозке горной массы из карьера на отвалы и рудный склад           | HOWO                 | 2           | 4       |                    |
| 4        | Буровой станок                                                                                  | Kaishan KG940A       | 1           |         |                    |
| 5        | - бульдозер в карьере                                                                           | SD-32                | 1           |         |                    |
| 6        | - бульдозер на отвале                                                                           | SD-32                |             | 1       |                    |
| 7        | - фронтальный погрузчик на рудном складе, емкость ковша 3,4 м³                                  | ZL 60 G              | 1           |         |                    |
|          | Итого:                                                                                          |                      | 12          |         | 0                  |
|          | Общерудничный транспорт и оборудование:                                                         |                      |             |         |                    |
| 1        | - служебный автомобиль                                                                          | Toyota Hilux         |             |         | 2                  |
| 2        | - грузопассажирский автомобиль                                                                  | УАЗ-39099            |             |         | 1                  |
| 3        | - вахтовый автомобиль                                                                           | КамАЗ                |             |         | 1                  |
| 4        | - водовоз с цистерной V- 4,5 м³ (пищевая)                                                       | АЦВ-56181-02 (КАМАЗ) |             |         | 1                  |
| 5        | - груз. автомобиль (бортовой, г/п 11 т)                                                         | КамАЗ 53215          |             |         | 1                  |
| 6        | - поливочная машина                                                                             | КамАЗ                |             |         | 1                  |
| 7        | - топливозаправщик V – 8,0 м³                                                                   | КамАЗ 43118          |             |         | 1                  |
| 8        | - автогрейдер                                                                                   | GR165                |             |         | 1                  |
| 9        | - фронтальный погрузчик на вспомогательных работах, емкость ковша 3,0 м³                        | LW500FN              |             |         | 1                  |
| 10       | - насос ЦНС 13-70 (+ резервный)                                                                 | ЦНС 13-70            |             |         | 2                  |
| 11       | - дизель-электростанции для резервного энергоснабжения промплощадки карьера и вахтового поселка | ДЭС-100              |             |         | 1                  |
|          | Итого:                                                                                          |                      |             |         | 15                 |
|          | Всего:                                                                                          |                      | 12          |         | 27                 |

### 3.20 Ведомость материалов

Расчет расходов основных материалов выполнен в соответствии с «Правилами по нормированию расхода горюче-смазочных материалов для автотранспортной и специальной техники», режимом работы техники при эксплуатации участка, а также с учетом поправочных коэффициентов на фактические условия работ.

Расходы дизельного топлива и бензина приведены в таблице 3.20.1.

Коэффициент пересчета топлива:

- дизельное топливо – 0,769 кг/л;
- бензин – 0,73 кг/л.

При расчете расхода дизельного топлива автосамосвалами HOWO учтен дополнительный расход топлива: на погрузку-разгрузку из расчета 0,25 литра на 1 рейс.

Таблица 3.20.1 - Расчет расхода дизельного топлива и бензина

| Наименование                                            | Тип, марка     | Количество рабочих единиц | Количество отработанных в смену машино-часов | Количество смен отработанных за год | Годовой пробег единицы, тыс.км | Годовой фонд отработ. времени, час | Норма расхода на 100 км, л. | Норма расхода на 1 машино-час, кг | Годовой расход, т |
|---------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| <b>1. Основное оборудование в карьере и на отвалах:</b> |                |                           |                                              |                                     |                                |                                    |                             |                                   |                   |
| - экскаватор на добыче, емкость ковша 1,5 м³            | Hitachi ZX300  | 1                         | 5,5                                          | 240                                 |                                | 1 320                              |                             | 36,3                              | 47,9              |
| - экскаватор на вскрыше, емкость ковша 2,0 м³           | Hitachi ZX350  | 1                         | 8,7                                          | 480                                 |                                | 4 176                              |                             | 42,8                              | 178,7             |
| - погрузчик на рудном складе, емкость ковша 3,4 м³      | ZL 60G         | 1                         | 8,0                                          | 480                                 |                                | 3 840                              |                             | 34,3                              | 131,7             |
| - бульдозер на отвалах вскрыши                          | SD-32          | 1                         | 5,5                                          | 480                                 |                                | 2 640                              |                             | 34,3                              | 90,6              |
| - бульдозер в карьере                                   | SD-32          | 1                         | 5,5                                          | 480                                 |                                | 2 640                              |                             | 34,3                              | 90,6              |
| - компрессор бурового станка                            | Kaishan KG940A | 1                         | 5,8                                          | 480                                 |                                | 2 784                              |                             | 12,3                              | 34,2              |
| <b>Итого:</b>                                           |                | <b>6</b>                  |                                              |                                     |                                |                                    |                             | <b>ДТ</b>                         | <b>573,7</b>      |
| <b>2. Технологический транспорт:</b>                    |                |                           |                                              |                                     |                                |                                    |                             |                                   |                   |
| -автосамосвал на перевозке вскрыши, г/п 25 т            | HOWO           | 4                         |                                              | 480                                 | 33,6                           |                                    | 38                          |                                   | 51,3              |
| - автосамосвал на перевозке руды, г/п 25 т              | HOWO           | 2                         |                                              | 240                                 | 15,0                           |                                    | 38                          |                                   | 11,6              |
| <b>Итого:</b>                                           |                | <b>6</b>                  |                                              |                                     |                                |                                    |                             | <b>ДТ</b>                         | <b>62,9</b>       |
| <b>Общерудничный автотранспорт и оборудование:</b>      |                |                           |                                              |                                     |                                |                                    |                             |                                   |                   |
| <u>С бензиновым двигателем:</u>                         |                |                           |                                              |                                     |                                |                                    |                             |                                   |                   |
| - служебный автомобиль                                  | Toyota Hilux   | 2                         |                                              | 240                                 | 24,0                           |                                    | 10                          |                                   | 3,5               |
| - грузопассажирский автомобиль                          | УАЗ-39099      | 1                         |                                              | 240                                 | 12,0                           |                                    | 17                          |                                   | 1,5               |
| <b>Итого:</b>                                           |                | <b>3</b>                  |                                              |                                     |                                |                                    |                             | <b>Бензин</b>                     | <b>5,0</b>        |

| Наименование                                              | Тип, марка           | Количество рабочих единиц | Количество отработанных в смену машино-часов | Количество смен отработанных за год | Годовой пробег единицы, тыс.км | Годовой фонд отработ. времени, час | Норма расхода на 100 км, л. | Норма расхода на 1 машино-час, кг | Годовой расход, т |
|-----------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| <u>С дизельным двигателем:</u>                            |                      |                           |                                              |                                     |                                |                                    |                             |                                   |                   |
| - вахтовый автомобиль                                     | КамАЗ                | 1                         |                                              | 240                                 | 12,0                           |                                    | 33                          |                                   | 2,9               |
| - водовоз с цистерной V=4,5 м <sup>3</sup> (пищевая)      | АЦВ-56181-02 (КАМАЗ) | 1                         |                                              | 40                                  | 2,0                            |                                    | 28                          |                                   | 0,4               |
| - груз. автомобиль (бортовой, г/п 11 т)                   | КамАЗ 53215          | 1                         |                                              | 240                                 | 4,8                            |                                    | 28                          |                                   | 1,0               |
| - поливомоечная машина                                    | КамАЗ                | 1                         |                                              | 150                                 | 7,5                            |                                    | 28                          |                                   | 1,6               |
| - топливозаправщик V = 8 м <sup>3</sup>                   | КамАЗ 43118          | 1                         |                                              | 120                                 | 24,0                           |                                    | 25                          |                                   | 4,4               |
| - фронтальный погрузчик, емкость ковша 3,0 м <sup>3</sup> | LW500FN              | 1                         | 5,0                                          | 240                                 |                                | 1 200                              |                             | 34,3                              | 41,2              |
| - автогрейдер                                             | GR165                | 1                         | 5,0                                          | 240                                 |                                | 1 200                              |                             | 35,8                              | 43,0              |
| - дизель-электростанции                                   | ДЭС-100              | 1                         | 0,5                                          | 240                                 |                                | 120                                |                             | 21,2                              | 2,5               |
| - дизель-осветительная мачта                              | Atlas Copco QLT      | 2                         | 8                                            | 240                                 |                                | 3 840                              |                             | 0,9                               | 3,5               |
| <b>Итого:</b>                                             |                      | <b>8</b>                  |                                              |                                     |                                |                                    |                             | <b>ДТ</b>                         | <b>100,5</b>      |
| <b>Всего:</b>                                             | <b>Бензин</b>        | <b>23</b>                 |                                              |                                     |                                |                                    |                             |                                   | <b>5,0</b>        |
|                                                           | <b>ДТ</b>            |                           |                                              |                                     |                                |                                    |                             |                                   | <b>737,1</b>      |

**Расчет шин:**

Нормы эксплуатационного пробега шин для карьерных автосамосвалов определены исходя из положения ВНТП 35-86 (расход автомобильных шин п.30.4), нормы эксплуатационного пробега шин для хозяйственного автотранспорта и спец. техники определены согласно «Краткого автомобильного справочника».

Расчет количества шин приведен на объем годовой добычи и представлен в таблице 3.20.2, расход ГСМ представлен в таблице 3.20.3.

Таблица 3.20.2 - Расчет количества шин в год

| №<br>пп  | Наименование техники                       | Тип, марка           | Норма<br>эксплуатационного<br>пробега<br>(наработка), км<br>(тыс.час/год) | Годовой пробег<br>(наработка), км<br>(тыс.час/год) | Годовое<br>количество<br>комплектов<br>шин | Количество<br>шин в<br>комплекте | Годовое<br>количество<br>шин |
|----------|--------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Технологический транспорт:</b>          |                      |                                                                           |                                                    |                                            |                                  |                              |
| 1.1      | - автосамосвал на вскрыше                  | HOWO                 | 30 000                                                                    | 134 401                                            | 4,5                                        | 10                               | 45,0                         |
| 1.2      | - автосамосвал на руде                     | HOWO                 | 30 000                                                                    | 30 000                                             | 1,0                                        | 10                               | 10,0                         |
| <b>2</b> | <b>Общерудничный автотранспорт:</b>        |                      |                                                                           |                                                    |                                            |                                  |                              |
| 2.1      | - служебный автомобиль                     | Toyota Hilux         | 40 000                                                                    | 24 000                                             | 0,6                                        | 4                                | 2,4                          |
| 2.2      | - грузопассажирский автомобиль             | УАЗ-39099            | 40 000                                                                    | 12 000                                             | 0,3                                        | 4                                | 1,2                          |
| 2.3      | - вахтовый автомобиль                      | КамАЗ                | 40 000                                                                    | 12 000                                             | 0,3                                        | 6                                | 1,8                          |
| 2.4      | - водовоз с цистерной                      | АЦВ-56181-02 (КАМАЗ) | 40 000                                                                    | 2 000                                              | 0,1                                        | 10                               | 1,0                          |
| 2.5      | - грузовой автомобиль (бортовой, г/п 11 т) | КамАЗ 53215          | 40 000                                                                    | 4 800,0                                            | 0,1                                        | 10                               | 1,0                          |
| 2.6      | - поливочная машина                        | КамАЗ                | 40 000                                                                    | 7 500,0                                            | 0,2                                        | 6                                | 1,2                          |
| 2.7      | - топливозаправщик V = 8 м <sup>3</sup>    | КамАЗ 43118          | 40 000                                                                    | 24 000,0                                           | 0,6                                        | 6                                | 3,6                          |
| 2.8      | - автогрейдер                              | GR165                | 4,5                                                                       | 1,2                                                | 0,3                                        | 6                                | 1,8                          |
| 2.9      | - фронтальный погрузчик на рудном складе   | ZL 60G               | 4,5                                                                       | 3,8                                                | 0,8                                        | 4                                | 3,2                          |
| 2.10     | - фронтальный погрузчик в карьере          | LW500FN              | 4,5                                                                       | 1,2                                                | 0,3                                        | 4                                | 1,2                          |

Таблица 3.20.3 - Расход ГСМ

| Наименование материалов                        | Ед. изм. | Норма расхода на 1 л топлива, % | Расход ГСМ   |
|------------------------------------------------|----------|---------------------------------|--------------|
| <b>1. Расход дизельного топлива ДТ, всего:</b> | <b>т</b> |                                 | <b>737,1</b> |
| в т.ч. - карьерное оборудование                | "        |                                 | 573,7        |
| - технологический транспорт                    | "        |                                 | 62,9         |
| - общерудничный транспорт                      | "        |                                 | 5,0          |
| <b>2. Расход бензина, всего:</b>               | <b>т</b> |                                 | <b>5,0</b>   |
| в т.ч.: - общерудничный транспорт              | "        |                                 | 5,0          |
| <b>3. Эксплуатационный расход масел:</b>       |          |                                 |              |
| <b>3.1. Гидравлическое масло</b>               | <b>т</b> |                                 | <b>4,99</b>  |
| в т.ч. - карьерное оборудование                | "        | 0,8                             | 4,59         |
| - технологический транспорт                    | "        | 0,6                             | 0,38         |
| - общерудничный транспорт                      | "        | 0,4                             | 0,02         |
| <b>3.2. Моторное масло</b>                     | <b>т</b> |                                 | <b>27,68</b> |
| в т.ч. - карьерное оборудование                | "        | 4,5                             | 25,82        |
| - технологический транспорт                    | "        | 2,8                             | 1,76         |
| - общерудничный транспорт                      | "        | 2,0                             | 0,10         |
| <b>3.3. Смазочные масла, всего:</b>            | <b>т</b> |                                 | <b>2,56</b>  |
| в т.ч. - карьерное оборудование                | "        | 0,4                             | 2,29         |
| - технологический транспорт                    | "        | 0,4                             | 0,25         |
| - общерудничный транспорт                      | "        | 0,4                             | 0,02         |

### 3.21 Штаты трудящихся горного участка

Режим работы карьера двухсменный с непрерывной рабочей неделей, продолжительность смены – 11 часов, число рабочих дней в году (при максимальной годовой производительности 250,0 тыс.т) - 240.

Общая явочная численность персонала участка горных работ на вахте – 40 человек, в т.ч.: ИТР – 7 человек, рабочих – 33 человека.

Списочная численность рабочих ( $Ч_{сп}$ ) определяется по формуле:

$$Ч_{сп} = Ч_{я} \times K_n, \text{ где:}$$

$Ч_{я}$  – явочная численность;

$K_n = 1,1$  - коэффициент планируемых невыходов во время отпусков, по болезни и так далее для всех профессий.

Согласно расчетам, списочная численность персонала участка горных работ на вахте составит 44 человека.

Таблица 3.21 - Численность персонала горного участка

| № пп                                  | Профессия (должность)                            | Численность персонала на вахте |            |       |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------|------------|-------|
|                                       |                                                  | 1-ая смена                     | 2-ая смена | Всего |
| ИТР                                   |                                                  |                                |            |       |
| 1                                     | Начальник участка                                | 1                              |            | 1     |
| 2                                     | Горный мастер                                    | 1                              |            | 1     |
| 3                                     | Главный геолог                                   | 1                              |            | 1     |
| 4                                     | Участковый геолог                                | 1                              |            | 1     |
| 5                                     | Маркшейдер                                       | 1                              |            | 1     |
| 6                                     | Энергетик                                        | 1                              |            | 1     |
| 7                                     | Механик                                          | 1                              |            | 1     |
|                                       | Итого явочная численность:                       | 7                              |            | 7     |
|                                       | Итого списочная численность:                     |                                |            | 8     |
| Рабочие основного производства        |                                                  |                                |            |       |
| 1                                     | Машинист экскаватора на добыче                   | 1                              |            | 1     |
| 2                                     | Машинист экскаватора на вскрыше                  | 1                              | 1          | 2     |
| 3                                     | Машинист бульдозера                              | 2                              | 2          | 4     |
| 4                                     | Водитель автосамосвала на перевозке руды         | 2                              |            | 2     |
| 5                                     | Водитель автосамосвала на перевозке вскрыши      | 4                              | 3          | 7     |
| 6                                     | Машинист погрузчика                              | 1                              | 1          | 2     |
|                                       | Итого явочная численность:                       | 11                             | 7          | 18    |
|                                       | Итого списочная численность:                     |                                |            | 20    |
| Рабочие вспомогательного производства |                                                  |                                |            |       |
| 1                                     | Водитель служебного автомобиля Toyota Hilux      | 2                              |            | 2     |
| 2                                     | Водитель грузопассажирского автомобиля УАЗ-33099 | 1                              |            | 1     |
| 3                                     | Водитель вахтового автомобиля КамАЗ              | 1                              |            | 1     |
| 4                                     | Водитель грузового автомобиля КамАЗ 53215        | 1                              |            | 1     |
| 5                                     | Водитель поливочной машины                       | 1                              |            | 1     |
| 6                                     | Водитель водовоза                                | 1                              |            | 1     |
| 7                                     | Водитель топливозаправщика                       | 1                              |            | 1     |
| 8                                     | Машинист водоотливной установки                  | 1                              | 1          | 2     |
| 9                                     | Машинист погрузчика на вспомогательных работах   | 1                              |            | 1     |
| 10                                    | Слесарь по ремонту горнодобывающего оборудования | 1                              |            | 1     |
| 11                                    | Горнорабочий на маркшейдерских работах           | 1                              |            | 1     |
| 12                                    | Горнорабочий на геологических работах            | 1                              | 1          | 2     |
|                                       | Итого явочная численность:                       | 13                             | 2          | 15    |
|                                       | Итого списочная численность:                     |                                |            | 17    |
|                                       | Всего явочная численность:                       | 31                             | 9          | 40    |
|                                       | Всего списочная численность:                     |                                |            | 44    |

### 3.22 Геолого-маркшейдерский контроль за деформацией бортов карьера

Согласно требованиям Правил 1, на карьере должно быть предусмотрено геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ. В карьере предусмотрен маркшейдер.

В целях полноты выемки запасов и рационального использования недр необходима организация на карьере геолого-маркшейдерской группы, в комплекс основных задач которой входят:

- контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения, заключающийся в выполнении регулярных топографических съемок и заданий направлений горных работ;
- маркшейдерский учет количества добываемого полезного ископаемого;
- учет состояния и движения запасов по степени их подготовленности к выемке;

Геолого-маркшейдерская служба карьера должна ежемесячно выдавать экскаваторщикам, работающим на добыче полезного ископаемого, паспорта забоев с указанием границ отрабатываемого забоя, его объемов, в добычном забое – величину эксплуатационных потерь и среднего качества продуктивной породы.

Для сокращения потерь полезного ископаемого при перевозке рекомендуется не допускать перегруза автосамосвала.

Предлагаемая технология ведения горных работ предусматривает выемку продуктивных пород с минимальными потерями.

Все геологические работы в пределах разрабатываемого месторождения должны проводиться в соответствии с утвержденным планом горных работ, нормативными и методическими документами Республики Казахстан.

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

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

Рабочая геологическая документация пополняется по мере накопления фактического материала. Сводная геологическая документация пополняется ежеквартально, отставание не допускается.

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

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

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

Недропользователем на основе первичного и сводного учета запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых по состоянию на первое января каждого года составляется ежегодный отчетный баланс запасов. К нему должны быть приложены материалы, обосновывающие изменение запасов в результате их прироста, а также

списания, как утративших промышленное значение или не подтвердившихся при последующих геологоразведочных работах и разработке месторождения.

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

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

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

Определение показателей извлечения полезных ископаемых из недр, потерь и разубоживания должно производиться на основе первичного учета отдельно по выемочным единицам. Данную работу необходимо проводить в соответствии с требованиями методических указаний по определению, учету, нормированию и экономической оценке потерь полезных ископаемых при добыче, согласованными с соответствующими государственными органами Республики Казахстан.

В процессе разработки необходимо проводить работы по изысканию новых и совершенствованию существующих способов и систем разработки, а также разрабатывать и осуществлять мероприятия по охране недр.

При производстве работ геологическая служба должна проводить систематическое геологическое и гидрогеологическое изучение состояния массива горных пород и разрабатывать прогноз и меры борьбы с горными ударами, газодинамическими явлениями, прорывами воды и пливунов (при их выявлении).

Для обеспечения рационального использования недр постоянно ведется учет потерь и разубоживания. Достоверность учета полноты качества извлечения полезных ископаемых из недр подлежит проверке со стороны органов государственного геологического контроля и государственного горного надзора.

На протяжении всего этапа освоения месторождения ведется учет движения разведанных запасов по месторождению в целом с оценкой изменений запасов в результате их прироста, погашения, пересчета, переоценки или списания с баланса горного предприятия. Информация по движению запасов, добыче, потерях и обеспеченности предприятия разведанными запасами передаются в установленном порядке в республиканский и территориальный фонды геологической информации.

При ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускается возобновить с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им проекту организации работ.

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

### 3.23 Охрана недр. Рациональное и комплексное использование недр

При разработке месторождений полезных ископаемых важнейшее значение придается комплексному, рациональному использованию минерального сырья.

Принимаемые технологии добычи полезного ископаемого должны обеспечить полноту его выемки, сохранение его качества, безопасные условия для окружающей среды, людей.

Разработка месторождения без своевременного и качественного геологического и маркшейдерского обслуживания, а также без ведения учета состояния и движения запасов, запрещается.

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

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

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

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

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

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

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

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

- предотвращение загрязнения недр, особенно при подземном хранении нефти, газа или иных веществ и материалов, захоронении вредных веществ и отходов;

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

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

С целью снижения потерь и сохранения качественных и количественных характеристик полезного ископаемого, т.е. рационального использования недр и охраны окружающей среды необходимо:

- Вести строгий контроль за правильностью отработки месторождения;

- Учет количества, добываемого полезного ископаемого производить двумя способами: по маркшейдерской съемке горных выработок и оперативным учетом (оперативный учет должен обеспечивать определение объемов, вынутых каждой выемочно-погрузочной единицей с погрешностью не более 5%);

- Проводить регулярную маркшейдерскую съемку;

- Обеспечить полноту выемки почвенно-растительного слоя и следить за правильным размещением его на складах;
- Обеспечить строжайший контроль за карбюраторной и маслогидравлической системой работающих механизмов и машин;
- Следить за состоянием автомобильных дорог, предусмотреть регулярное орошение и планировку полотна автодорог, тем самым снизить величину транспортных потерь, увеличить пробег автотранспорта и уменьшить вредное воздействие выхлопов на окружающую среду;
- Вести постоянную работу среди ИТР, служащих и рабочих карьера по пропаганде экологических знаний;
- Разработать комплекс мероприятий по охране недр и окружающей среды;
- Обеспечить полное извлечение полезного ископаемого с применением рациональной технологии горных работ, что позволит свести потери до минимума;
- Предотвращение загрязнения окружающей среды при проведении добычи;
- Обеспечение экологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;
- Сохранение естественных ландшафтов;
- И другие требования согласно Кодексу «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 г. и Законодательству РК об охране окружающей среды.

В целях комплексного использования вскрышных пород предусмотрено их складирование по литологическим разновидностям во внешние отвалы: отвалы почвенного слоя, вскрышных вмещающих пород.

Вскрышные вмещающие породы используются при строительстве технологических дорог, засыпки выемок на этапе технической рекультивации нарушенных земель.

### **3.24 Ремонтно-складское хозяйство**

При организации ремонтной службы предусматривается планово-предупредительная система ремонтов. Основными методами ремонта принимается агрегатно-узловой, машиносменный.

В ПГР 2026 принята следующая схема ремонтного обслуживания:

- ежесменное обслуживание и профилактические осмотры оборудования, которое выполняется обслуживающим персоналом с участием ремонтных рабочих;
- техническое обслуживание и текущие ремонты карьерного и подвижного состава автомобильного транспорта на местах эксплуатации силами обслуживающего персонала участка;
- ремонты узлов и агрегатов, капитальные и крупные текущие ремонты всех видов оборудования предусматривается производить с привлечением сторонних организаций региона.

Все мелкие виды ремонтов будут выполняться собственными силами и средствами на участке. Те виды ремонта, которые невозможно выполнить на участке, будут выполняться по договорам с организациями ближайших населенных пунктов.

#### 4. ЭКСПЛОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Задачей эксплуатационной разведки является уточнение: 1) контуров рудных тел, их внутреннего строения и условий залегания; 2) количества и качества запасов; 3) горнотехнических и гидрогеологических условий эксплуатации.

Опережающая эксплоразведка на открытых горных работах ведется бурением и отбором проб из буровзрывных скважин.

Сопровождающая эксплоразведка (эксплуатационное опробование) производится отбором бороздовых проб по полотну карьера. Расчистки закладываются вкрест простирания рудных тел по маркшейдерским линиям.

Все эти работы отнесены к стадии эксплуатационной разведки и производятся за счет себестоимости добычи руды.

На основании данных эксплуатационного опробования необходимо производить уточнение проектных направлений и размеров очистного забоя, особенно при подходе вскрышных работ к рудному телу, систематически подсчитывать подготовленные и готовые к выемке запасы, являющиеся основой для составления квартальных и помесячных планов горных работ. Кроме того, эксплоразведка должна обеспечить исходным материалом контроль полноты выемки запасов, определения фактических потерь и разубоживания руды при добыче. Эксплоопробование и геологическую документацию производить в соответствии с инструкциями по геолого-маркшейдерскому обслуживанию горных работ.

Для того чтобы проследить рудное тело не только по простиранию, но и по падению, при опережающей эксплоразведке предполагается опробование шлама буровзрывных скважин.

В условиях открытой разработки месторождения рудные тела прослеживаются и оконтуриваются с помощью бороздового опробования полотна карьера. Контуров рудных тел определяются только по данным опробования, поэтому возникает необходимость в отборе значительного количества проб по довольно плотной сети.

Эксплуатационное опробование (сопровождающая эксплоразведка) будет производиться в соответствии с «Инструкцией по геологической документации и опробованию горных выработок в период эксплуатации».

Обработка рудной залежи в карьере будет производиться подступами по 5 м, опробование также предусматривается 5 метровыми подступами, в противном случае будет теряться увязка рудного тела по вертикали. Бороздовое опробование полотна карьера будет производиться по маркшейдерским линиям, ориентированным вкрест простирания рудной залежи. Одна и та же система профилей будет использоваться от начала эксплуатации до её окончания.

Обработка шламовых и бороздовых проб будет производиться механическим способом по схемам, составленным по формуле Р. Чечета.

Все отобранные бороздовые и шламовые пробы будут проанализированы на золото атомно-абсорбционным анализом. Кроме того, 5% всех проб отправится на внутренний геологический контроль и 5% - на внешний геологический контроль. Рядовые анализы на золото и другие элементы производятся в аттестованной химико-аналитической лаборатории.

Фактические направления и объёмы эксплуатационной разведки будут определяться отдельным проектом, разрабатываемым в рамках годового планирования горных работ.

## **5. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И КОМУНИКАЦИИ**

### **5.1 Генеральный план**

Для реализации проведения добычных работ на месторождении Сарыбулак предусматривается ввод в эксплуатацию следующих объектов:

- карьеры;
- отвалы вскрышных пород;
- склад почвенно-растительного слоя (отвалы ПСП);
- усреднительный рудный склад;
- пруд-отстойник;
- ВЛ и КТПН;
- насосные станции (ЦНС);
- площадка стоянки и заправки техники;
- прикарьерная площадка.

Промышленная разработка месторождения производится круглогодично (240 дней), вахтовым методом с непрерывной рабочей неделей: на вскрышных работах в две смены, на добыче руды в одну смену, продолжительность смены 11 часов.

Для обеспечения производства горных работ с северо-восточной стороны от карьера №1 Западной зоны предусмотрена прикарьерная площадка с необходимым набором зданий и сооружений и площадка стоянки и заправки автотракторной техники.

Проживание и административно-бытовое обслуживание персонала предусматривается в вахтовом поселке, расположенном в 1,0 км на северо-запад от промышленных объектов рудника.

Доставка рабочих к месту работы осуществляется вахтовыми машинами.

### **5.2 Прикарьерная площадка**

Прикарьерная площадка размерами в плане 50х30 метров, располагаются в 100 м от въезда в карьеры Западной зоны.

На площадке размещается:

- вагон-дом размерами в плане 3х8 м - разделенный на помещения для раскомандировочной и ИТР;
- вагон-дом размерами в плане 3х8 м - для обогрева персонала;
- туалет с бетонированным выгребом;
- контейнер для бытовых отходов.
- дизель-электростанция ДЭС-100 кВт;

В соответствии с СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений», здания и сооружения относятся ко II и III категориям молниезащиты.

Здания и сооружения площадки выполнены из металла, либо имеют металлические крыши. Токоотводы от металлических частей соединены с наружным контуром заземления.

К северо-западу от карьера №1 Западной зоны расположена площадка для стоянки и заправки автотракторной техники. Размеры площадки в плане 30х50 м.

Отопление вагон-домов электрическое, с помощью электрических конвекторов заводского исполнения, вентиляция естественная, водоснабжение питьевой водой осуществляется за счет привозной (бутилированной воды) из г. Аягоз. Отведение

сточных вод осуществляется в накопительно-выгребные емкости подземного исполнения.

Бытовые отходы, образующиеся в процессе работ и складированные в контейнеры, по мере накопления будут вывозиться автотранспортом на полигон ТБО, согласованный с районной СЭС.

### 5.3 Технологические автомобильные дороги

Технологические автомобильные дороги на участке по характеру эксплуатации разделены на постоянные и временные.

К временным отнесены внутрикарьерные дороги на уступах и на отвалах вскрышных пород. К постоянным относятся внешние существующие грунтовые дороги.

Конструкция покрытия постоянной дороги низшего типа, принята в соответствии с требованиями «Инструкции по проектированию дорожных одежд нежесткого типа» ВСН 46-83 и СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт». Дорожная одежда выполнена из скального или крупнообломочного грунта, укрепленного скелетными добавками – щебень, гравий, шлак.

На временных дорогах предусматривается устройство выравнивающего слоя из мелкого материала вскрышных пород – щебня. Толщина выравнивающего слоя на рыхлых грунтах – 30 см, на плотных грунтах – 25 см (ВНТП 13-1-86). Техническая характеристика технологических автомобильных дорог приведена в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Техническая характеристика технологических автомобильных дорог

| №<br>п/п | Наименование показателей          | Ед.<br>изм. | Временные дороги |                 | Постоянные<br>дороги |
|----------|-----------------------------------|-------------|------------------|-----------------|----------------------|
|          |                                   |             | в карьере        | на отвале       | внешняя              |
| 1        | Ширина проезжей части             | м           | 11               | 11              | 11                   |
| 2        | Число полос движения              | шт          | 1                | 1               | 1                    |
| 3        | Максимальный продольный уклон     | ‰           | 80               | 80              | 40-50                |
| 4        | Минимальный радиус кривых в плане | м           | 20               | 20              | 40-60                |
| 5        | Тип дорожной одежды               |             | без<br>покрытия  | без<br>покрытия | без<br>покрытия      |

### 5.4 Водоснабжение и канализация

Для хозяйственного водоснабжения рудника используется питьевая привозная бутилированная вода из г. Аягоз.

Питьевая вода по качеству должна отвечать требованиям СП № 209 от 16.03.2015г.

Численность персонала на горных работах составит 40 человек в сутки. Расчет питьевого водопотребления приведен в таблице 5.4.1.

Таблица 5.4.1 - Расчет водопотребления на хозяйственные нужды

| №<br>п/п | Вид расхода воды          | Ед.<br>изм.         | Водопотребление             |                       |       |
|----------|---------------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------|-------|
|          |                           |                     | норма<br>расхода,<br>л/чел. | количество<br>человек | всего |
| 1        | Потребность питьевой воды | л/сут               | 12                          | 40                    | 0,48  |
|          | Итого в сутки:            | м <sup>3</sup> /сут |                             |                       | 0,48  |
|          | Итого в год               | м <sup>3</sup> /год |                             |                       | 115,2 |

Горная техника заправляется незамерзающими жидкостями – антифризами.

Обеспечение горных работ технической водой для полива технологических дорог, орошения горной массы производится за счет карьерных вод с пруда - отстойника.

Расчет объемов потребления технической воды произведен согласно Норм технологического проектирования горнодобывающих предприятий черной металлургии с открытым способом добычи (ВНТП-13-1-86) и представлен в таблице 5.4.2.

Водопотребление на технические нужды принято из расчета 150 дней в году. Норма расхода воды на полив технологических дорог, рабочих площадок карьера и отвала составляет 1,0 л/м<sup>2</sup> 3 раза в смену. Увлажнение взорванной горной массы экскаваторных забоев составляет 40 л/м<sup>3</sup> 1 раз в сутки.

Расчет водопотребления на технические нужды приведен в таблице 5.4.2. Расчет водопотребления на увлажнение взорванной горной массы по годам отработки приведен в таблице 5.4.3.

Таблица 5.4.2 - Расчет водопотребления на технические нужды

| №<br>п/п               | Потребители                                  | Ед. изм.                                 | Норма<br>расхода на<br>единицу, л | Кол-во,<br>м <sup>2</sup> | Водопотребление      |                             |
|------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------------|
|                        |                                              |                                          |                                   |                           | м <sup>3</sup> /сут. | тыс.<br>м <sup>3</sup> /год |
| 1                      | Полив технологических дорог (3,5 км х 8м)    | л/м <sup>2</sup> в<br>сутки<br>(150 дн.) | 1                                 | 28 000                    | 168,0                | 25,2                        |
| 2                      | Пылеподавление на рабочих площадках карьеров | л/м <sup>2</sup> в<br>сутки<br>(150 дн.) | 1                                 | 5 000                     | 30,0                 | 4,5                         |
| 3                      | Пылеподавление на рабочих площадках отвалов  | л/м <sup>2</sup> в<br>сутки<br>(150 дн.) | 1                                 | 2 500                     | 15,0                 | 2,3                         |
| 4                      | Увлажнение взорванной горной массы           | л/м <sup>2</sup> в<br>сутки<br>(150 дн.) | 40                                | 2 083                     | 83,3                 | 12,5                        |
| Всего водопотребление: |                                              |                                          |                                   |                           | 296,3                | 44,5                        |

Таким образом, максимальная годовая потребность в технической воде при проведении горных работ составит 44,5 тыс. м<sup>3</sup>/год.

### Канализация

На промплощадке карьера будет оборудован туалет с выгребом. Расстояние от служебных помещений до выгребной ямы и туалета – не менее 50 м. Для защиты грунтовых вод выгребная яма оборудована противодиффузионным экраном (зацементирована).

Накопленные хозяйственно-бытовые стоки из септика и фекальные отходы из выгребной ямы будут периодически вывозиться ассенизационной машиной в отведенные места по договору с районной СЭС.

### **5.5 Усреднительный рудный склад**

Рудный склад для усреднения качества окисленной руды расположен в 1,2 км на северо-запад от карьера №1 Западной зоны размерами в плане 150х250 м, площадью 3,75 га.

Общий объем рудного склада определяется в зависимости от количества полезного ископаемого, которое должно быть размещено на складе на срок, обеспечивающий двухмесячный запас руды на случай внезапной остановки карьера. При среднесменном объеме добычи в размере 882 т/смену для обеспечения бесперебойной работы карьера запас руды на складе должен составлять 52 925 тонн или 20 355 м<sup>3</sup>

Добытая руда на рудном складе складировается в 5 штабелей размером в плане 10х190 м и высотой до 3 м. Размещение штабелей должно обеспечивать проезд и возможность проведения погрузо-разгрузочных работ автотранспорта и погрузочной техники.

В качестве основного оборудования на рудном складе приняты:

- бульдозер SD-32;
- фронтальный погрузчик – ZL 60 G (емкость ковша 3,4 м<sup>3</sup>).

Допускается эксплуатация аналогичного по техническим характеристикам оборудования (бульдозер, погрузчик), допущенные к эксплуатации на территории РК.

Площадь штабеля определяется в зависимости от объема и высоты штабеля:

$$S_0 = \frac{W * K_p}{h}, \text{ м}^2$$

где W - объем пород, подлежащих размещению в штабеле – 4071 м<sup>3</sup>;  
K<sub>p</sub> – коэффициент разрыхления пород на складе – 1,3;  
h – высота штабеля – 3 м.

Параметры усреднительного рудного склада приведены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 - Параметры усреднительного рудного склада и штабелей

| Наименование                 | Ед. изм.       | Штабель |       |       |       |       | Склад |
|------------------------------|----------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                              |                | №1      | №2    | №3    | №4    | №5    |       |
| Высота штабеля               | м              | 3       | 3     | 3     | 3     | 3     |       |
| Коэффициент разрыхления      |                | 1,3     | 1,3   | 1,3   | 1,3   | 1,3   |       |
| Объем штабеля                | м <sup>3</sup> | 4071    | 4071  | 4071  | 4071  | 4071  | 20355 |
|                              | тонн           | 10585   | 10585 | 10585 | 10585 | 10585 | 52923 |
| Объем штабеля с учетом коэф. | м <sup>3</sup> | 5292    | 5292  | 5292  | 5292  | 5292  | 26462 |

| Наименование    | Ед.<br>изм.    | Штабель |        |        |        |        | Склад |
|-----------------|----------------|---------|--------|--------|--------|--------|-------|
|                 |                | №1      | №2     | №3     | №4     | №5     |       |
| разрыхления     |                |         |        |        |        |        |       |
| Площадь штабеля | м <sup>2</sup> | 1764    | 1764   | 1764   | 1764   | 1764   | 8821  |
| Размеры по низу | м х м          | 10х190  | 10х190 | 10х190 | 10х190 | 10х190 |       |

## 6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В ПГР 2026 предусматриваются мероприятия по охране окружающей среды:

**1) *Применение специальных методов разработки месторождений в целях сохранения целостности земель с учетом технической, технологической, экологической и экономической целесообразности.***

В целях сохранения целостности земель с учетом технической, технологической, экологической и экономической целесообразности разработка месторождения будет вестись карьерами с оптимальными параметрами.

Границы карьера определены в зависимости от контуров утвержденных запасов рудных тел, транспортной системы разработки, параметров горных работ (ширина и количество берм, ширина траншей, углы откосов уступов) в пределах лицензии на добычу твердых полезных ископаемых. Границы открытых горных работ принимаются с учетом максимального вовлечения в отработку всех Минеральных Запасов категории «Вероятные» согласно кодексу KazRC.

После отработки проектных запасов предусматриваются мероприятия по восстановлению нарушенных земель, в два этапа:

- первый – технический этап рекультивации земель,
- второй – биологический этап рекультивации земель.

**2) *Предотвращение техногенного опустынивания земель.***

Предотвращение техногенного опустынивания земель предусматривается, рекультивацией нарушенных земель с техническим и биологическим этапами рекультивации, предусматривающими уход за посевами в течение одного года.

В ПГР 2026 предусматривается при обустройстве объектов снятие плодородного слоя почвы и хранение его в отдельных отвалах для последующего использования при рекультивации.

**3) *Применение предупредительных мер от проявлений опасных техногенных процессов.***

Потенциальные опасности, связанные с риском проведения работ по добыче полезного ископаемого на месторождении, могут возникнуть в результате воздействия, как природных, так и антропогенных факторов.

Под природными факторами понимаются разрушительные явления, вызванные природно-климатическими условиями, которые не контролируются человеком. При возникновении природной чрезвычайной ситуации возникает опасность саморазрушения окружающей среды.

Под антропогенными факторами понимаются быстрые разрушительные изменения окружающей среды, обусловленные деятельностью человека или созданных им технических устройств и производств. Как правило, аварийные ситуации возникают вследствие нарушения регламента работы оборудования или норм его эксплуатации.

К антропогенным факторам относятся факторы производственной среды и трудового процесса.

Возможные техногенные аварии, которые могут быть при ведении добычи руды открытым способом можно разделить на следующие категории:

- аварийные ситуации с автотранспортной техникой;
- аварии и пожары на автозаправщиках горюче-смазочных материалов (ГСМ);
- возможные технологические осложнения на проектируемом производстве;
- непредвиденные обстоятельства на карьере, воздействия, связанные с движущимися частями и элементами машин и оборудования;

- аварийные ситуации при ведении буровзрывных работ на карьере.

К наиболее опасному виду работ при разработке карьера относятся буровзрывные работы. Взрывные работы и хранение взрывчатых веществ предполагается проводить с привлечением специализированных субподрядных организаций.

При проведении взрывных работ на карьерах следует руководствоваться требованиями Правил 2. В ПГР 2026 выполнен расчет безопасных зон при ведении взрывных работ на карьерах.

Геолого-маркшейдерской службой предприятия осуществляется систематический контроль за выполнением на карьере требований, содержащихся в планах развития горных работ по рациональному использованию и охране недр, за выполнением мероприятий, обеспечивающих при проведении горных работ безопасность для жизни и здоровья работников. Маркшейдерами ведется книга маркшейдерских указаний, в которой фиксируются все выявленные нарушения в ведении горных работ и даются предложения по их устранению.

Предупредительными мерами от проявления опасных техногенных процессов при разработке участков месторождения является защита карьеров от размывания бортов поверхностными водами. По периметру карьеров предусмотрен ограждающий вал для защиты карьеров от паводковых вод с прилегающей территории и предотвращения прохода животных в выработанное пространство. После отработки карьеров, борта в верхней части (рыхлые отложения) выколаживаются для предотвращения эрозионных процессов.

На предприятии предусмотрено наличие планов ликвидации аварийных ситуаций и аварий и их согласование с инспектирующими организациями.

**4) Охрана недр от обводнения, пожаров и других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений.**

Технологическое оборудование и объекты карьера оборудованы средствами пожаротушения.

Мероприятия по предотвращению горно-геологических осложнений сводятся к следующему:

- соблюдение оптимальных углов откосов и бортов карьера;
- освобождение борта карьера от лишних внешних нагрузок;
- изменение направления и скорости продвижения фронта работ при приближении к недостаточно устойчивым участкам бортового массива;
- выколаживание борта на горизонтах выходов слабых пород.

**5) Предотвращение загрязнения недр, особенно при подземном хранении веществ и материалов, захоронении вредных веществ и отходов.**

При разработке месторождения загрязнение недр не ожидается, на месторождении заправочных пунктов и складов горюче-смазочных материалов не предусматривается. Подземного хранения веществ и материалов, а также захоронение вредных веществ и отходов проектом не предусматривается.

**6) Обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении отходов.**

В соответствии с Экологическим Кодексом Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК статья №335 лица, осуществляющие операции по удалению отходов, обязаны разрабатывать программу управления отходами в соответствии с правилами, утвержденными уполномоченным органом в области охраны окружающей среды.

Программа управления отходами выполняется в соответствии с Правилами разработки программы управления отходами, утвержденными приказом И.о. министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 9 августа 2021 года №318.

Программа управления отходами содержит сведения об объеме и составе образуемых отходов, способах их накопления, сбора, транспортировки, обезвреживания, восстановления и удаления, а также описание предлагаемых мер по сокращению образования отходов, увеличению доли их повторного.

Программа управления отходами является неотъемлемой частью экологического разрешения

Согласно ст. 334 Экологического кодекса РК «Нормирование в области управления отходами» лимиты накопления отходов и лимиты на их захоронение устанавливаются для объектов I и II категорий на основании соответствующего экологического разрешения.

Складирование и размещение отходов производится согласно нормативным документам Республики Казахстан.

К ПГР 2026 разрабатывается "Оценка возможных воздействий" (ООВВ). Нормативы образования и размещения отходов устанавливаются в Программе управления отходами" (ПУО).

В ПГР 2026 предусмотрены места (площадки) для сбора отходов, образующихся при эксплуатации объекта в соответствии с правилами, нормативами и требованиями в области обращения с отходами, устанавливаемыми уполномоченным органом в области охраны окружающей среды и государственным органом в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

При проведении работ соблюдаются требования по предупреждению аварий, связанных с обращением с отходами, и принимаются неотложные меры по их ликвидации.

**7) Сокращение территорий нарушаемых и отчуждаемых земель путем опережающего до начала работ строительства автомобильных дорог по рациональной схеме, а также использования других методов, включая кустовой способ строительства скважин, применение технологий с внутренним отвалообразованием, использование отходов добычи и переработки минерального сырья.**

В ПГР 2026 предусмотрено применение технологии с внешним отвалообразованием и использованием вскрышных пород для рекультивации отработанного пространства карьера.

Отвалы вскрышных пород проектируются одноярусными. Коэффициент использования земель принимается равным 0,7, что позволяет сократить площадь под эти отвалы.

**8) Предотвращение ветровой эрозии почвы, отвалов ПРС и отходов производства, их окисления и самовозгорания.**

Для предотвращения ветровой эрозии предусмотрено орошение водой рабочих мест ведения работ, технологических дорог и отвалов вскрышных пород поливочной машиной. Производится посев трав после завершения формирования отвалов ПСП. Отвалы вскрышных пород представлены почвенно-растительным слоем с примесью щебня (ПСП), выветрелыми скальными вскрышными породами (пелиты кварц-серицитовые, кварц-адуляр-микроклиновые (калишпатовые) метосоматиты, туфопесчаники). Породы не подлежат процессам окисления и самовозгоранию.

Отходы потребления (бытовые отходы) и отходы производства на промплощадке хранятся временно. Согласно ст. 320 ЭК временное складирование

отходов на объекте, где данные отходы будут подвергнуты операциям по удалению или восстановлению, на срок не более шести месяцев до направления их на восстановление или удаление.

***9) Изоляция поглощающих и пресноводных горизонтов для исключения их загрязнения.***

Для изоляции поглощающих и пресноводных горизонтов в карьере предусматриваются система перепускных канав и водосборник на нижнем горизонте. Поступающая с горизонтов вода по системе прибортовых, перепускных канав собирается на нижние горизонты в водосборник.

Карьерные воды из водосборника откачиваются на поверхность по магистральному трубопроводу (водоводу), проложенному по борту карьера в пруд-отстойник, где воды очищаются от взвешенных веществ и нефтепродуктов и в дальнейшем используются на технические нужды: полив технологических дорог, рабочих площадок карьеров, отвальных дорог, орошение горной массы.

***10) Предотвращение истощения и загрязнения подземных вод, в том числе применение нетоксичных реагентов при приготовлении промывочных жидкостей.***

Технология добычи на месторождении предусматривает проведение буровзрывных работ. Бурение буровзрывных скважин будет производиться пневмударным способом. Реагенты не используются.

Подземные воды в технологическом процессе месторождения не используются.

***11) Очистка и повторное использование буровых растворов.***

При проведении буровых работ на месторождении, буровые растворы не применяются, очистка, и повторное использование не предусматривается.

***12) Ликвидация остатков буровых и горюче-смазочных материалов экологически безопасным способом.***

На месторождении заправочных пунктов и складов горюче-смазочных материалов не предусматривается. Заправка горнотранспортного оборудования (экскаватор, бульдозер) осуществляется топливозаправщиком на площадке заправки автотракторной техники. Замена масла на транспортных средствах производится на специализированной площадке.

ПГР 2026 включает раздел "Оценка возможных воздействий" (ОоВВ), в котором обосновываются предельно допустимых эмиссий в окружающую среду. Нормирование предельно допустимых эмиссий в окружающую среду осуществляется при разработке проектов нормативов эмиссий (ПНЭ).

## **7 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (ИТМ ПБ)**

### **7.1 Общие положения**

Раздел ИТМ ПБ разработан в соответствии с требованиями:

- Закона;
- Правил 1;
- Правил 2;
- Правил пожарной безопасности, утвержденные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 (далее-Правила 3);
- Правил устройства электроустановок утвержденные приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230 (далее-Правила 4);
- Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности", утвержденные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405 (далее-ТР 405);
- и других нормативно-технических и правовых документов.

Проведение горных работ на месторождении Сарыбулак будет вестись в соответствии с нормативно-правовыми актами в области промышленной безопасности действующими на территории Республики Казахстан.

Данный раздел пояснительной записки ППР 2026, разработан с учетом требований главы 4 Приказа 351.

Перед началом работ разрабатываются и утверждаются техническим руководителем предприятия:

- положение о производственном контроле;
- технологические регламенты;
- план ликвидации аварий (далее-ПЛА) в соответствие с Требованиями к разработке плана ликвидации аварий, установленными приложением 1 Правил 1.

ПЛА пересматривается и согласовывается с профессиональными аварийно-спасательными службами и (или) формированиями 1 раз в год (п. 3 раздела 1 Правил 1).

Все работы в карьерах месторождения повышенной опасности выполняются по наряд-допуску, разработанному в соответствии с приказом Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 28 августа 2020 года № 344 "Об утверждении Правил оформления и применения нарядов-допусков при производстве работ в условиях повышенной опасности" (п. 4-2 раздела 1 Правил 1).

Для ознакомления персонала карьера месторождения с условиями безопасного производства работ в карьерах месторождения организуется проведение инструктажей, предусмотренных Правилами и сроками проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников, утвержденными приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 25 декабря 2015 года № 1019 "Об утверждении Правил и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников".

Рабочие и специалисты в карьере месторождения должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты: специальной одеждой, специальной обувью, защитными касками, очками, соответствующими их профессии и условиям работы (п. 6 раздела 1 Правил 1).

Руководитель ТОО «Казахстанская Рудная Компания» должен обеспечивать в карьерах безопасные условия труда, разработку защитных мероприятий на основе оценки опасности на каждом рабочем месте и на объекте в целом, определять порядок действий рабочих и должностных лиц при обнаружении опасности, угрожающей жизни и здоровью людей, возникновении инцидентов, аварий (п. 11 раздела 1 Правил 1).

Работниками карьера месторождения не допускается:

- 1) эксплуатировать оборудование, механизмы, аппаратуру и инструмент при нагрузках (давлении, силе тока, напряжении и прочее), превышающих допустимые нормы по паспорту;
- 2) применять не по назначению, использовать неисправные оборудование, механизмы, аппаратуру, инструмент, приспособления и средства защиты;
- 3) оставлять без присмотра работающее оборудование, аппаратуру, требующие при эксплуатации постоянного присутствия обслуживающего персонала;
- 4) производить работы при отсутствии или неисправности защитных ограждений;
- 5) обслуживать оборудование и аппаратуру в не застегнутой спецодежде (п. 38 раздела 1 Правил 1).

## **7.2 Порядок организации и обеспечения промышленной безопасности при проведении буровзрывных работ**

Для карьеров разрабатываются технологические регламенты по обеспечению безопасного применения взрывчатых материалов с учетом местных условий, положение о производственном контроле и план ликвидации аварий, согласно требованиям Правил 1.

Технологический регламент по обеспечению безопасного применения взрывчатых материалов разрабатывается организацией (подрядной) и утверждается руководителем организации (подрядной), выполняющей буровзрывные работы на карьере.

Допускается применять взрывчатые материалы (далее – ВМ) (взрывчатые вещества (далее – ВВ), средства инициирования, прострелочные и взрывные аппараты), средства механизации взрывных работ, технические устройства, используемые непосредственно при изготовлении и применении ВВ (заряжание), взрывные и контрольно-измерительные приборы, устройства и аппаратуру для взрывных работ, допущенные к применению в Республике Казахстан в порядке, предусмотренном статьей 75 Закона (Раздел 1 Правил 2).

К руководству взрывными работами допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование либо окончившие специальные курсы, дающие право на руководство взрывными работами, получившие Единую книжку взрывника (мастера-взрывника) по форме, приведенной в приложении 4 Правил 2.

Взрывные работы выполняются взрывниками, мастерами-взрывниками, имеющими допуск к работам, непосредственно связанным со взрывными работами и с ВМ и Единую книжку взрывника, мастера-взрывника по форме, согласно приложению 4 Правил 2 и назначенными руководителем организации (п. 30 главы 2 Правил 2).

Порядок доставки ВМ к местам работ, порядок перевозки ВМ, порядок хранения, использования и учета ВМ производится согласно требованиям Правил 2.

Опасные зоны, их охрана, места нахождения людей и оборудования, порядок доставки и размещения ВМ при подготовке и проведении массовых взрывов, определяются проектом массового взрыва, разработанных в соответствии с технологическим регламентом (п. 238 главы 12 Правил 2).

249. При массовом взрыве выставляются посты ПАСС ОПБ, контролирующие содержание ядовитых продуктов взрыва в карьере. Необходимость привлечения профессиональной аварийно-спасательной службы определяется техническим руководителем организации.

Количество постов определяет командир профессиональной аварийно-спасательной службы с техническим руководителем (п. 249 параграф 2 главы 13 Правил 2).

Рабочие и специалисты должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты: специальной одеждой, специальной обувью, защитными касками, очками, соответствующими их профессии и условиям работы.

При проведении буровых работ:

1. Рабочее место для ведения буровых работ обеспечивается:
  - подготовленным фронтом работ (очищенной и спланированной рабочей площадкой);
  - комплектом исправного бурового инструмента;
  - паспортом на бурение.
2. Буровой станок устанавливается на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа, определяемом расчетами или ПГР, но не менее 2 метров от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин перпендикулярна бровке уступа.
3. Перемещение бурового станка с поднятой мачтой по уступу допускается по спланированной горизонтальной площадке. При перегоне бурового станка с уступа на уступ или под высоковольтной линией мачта укладывается в транспортное положение, буровой инструмент - снимается или закрепляется.
4. Бурение скважин производится в соответствии с паспортом на бурение и технологическим регламентом для каждого способа бурения.
5. Не допускается работа на буровых станках с неисправными ограничителями перепада бурового снаряда, при неисправном тормозе лебедки и системы пылеподавления.

### **7.3 Обеспечение промышленной безопасности на технологическом транспорте (погрузка и транспортировка породы и руды)**

- Ширина проезжей части внутрикарьерных дорог и продольные уклоны устанавливаются проектом, исходя из технических характеристик автомобилей и автопоездов. Временные въезды в траншеи устраиваются так, чтобы вдоль них при движении транспорта оставался свободный проход шириной не менее 1,5 метров с обеих сторон (п. 2014 подраздела 6 Правил 1).

- Каждый автомобиль должен иметь технический паспорт, содержащий его основные технические и эксплуатационные характеристики. Находящиеся в эксплуатации карьерные автомобили укомплектовываются:

- 1) средствами пожаротушения;
- 2) двумя знаками аварийной остановки;
- 3) медицинскими аптечками;
- 4) упорами (башмаками) для подкладывания под колеса;

- 5) звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;
- 6) устройством блокировки (сигнализатором) поднятия кузова под высоковольтные линии (для автосамосвалов грузоподъемностью 30 тонн и более);
- 7) двумя зеркалами заднего вида;
- 8) средствами связи (п. 2019 подраздела 6 Правил 1):.

Проезжие дороги карьеров располагаются за пределами границ скатывания кусков породы с откосов отвалов. На отвалах устанавливаются предупредительные надписи об опасности нахождения людей на откосах, вблизи их основания и в местах разгрузки транспортных средств.

Автомобили разгружаются на отвале в местах, предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры призмы устанавливаются работниками маркшейдерской службы организации и регулярно доводятся до сведения лиц, работающих на отвале. На отвалах устанавливаются схемы движения автомобилей и транспортных средств. Зона разгрузки обозначается с обеих сторон знаками в виде изображения автосамосвала с поднятым кузовом с указателями направления разгрузки.

Площадки бульдозерных отвалов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров. Зона разгрузки ограничивается с обеих сторон знаками. Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки должны иметь предохранительную стенку (вал) высотой не менее 0,7 метров для автомобилей грузоподъемностью до 10 тонн и не менее 1 метра для автомобилей грузоподъемностью свыше 10 тонн. При отсутствии предохранительной стенки не допускается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе, чем на 3 метров машинам грузоподъемностью до 10 тонн и ближе, чем 5 метров грузоподъемностью свыше 10 тонн. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя. Наезд на предохранительный вал при разгрузке не допускается. Все работающие на отвале озакамливаются с паспортом под роспись.

Подача автосамосвала на разгрузку осуществляется задним ходом, а работа бульдозера производится перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. При этом движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием перед отвалом бульдозера предохранительного вала в соответствии с паспортом перегрузочного пункта. Не допускается разгрузка автосамосвалов в пределах призмы обрушения при подработанном экскаватором откосе яруса.

Не допускается одновременная работа в одном секторе бульдозера и автосамосвалов с экскаватором. Расстояние между стоящими на разгрузке и проезжающими транспортными средствами должно быть не менее 5 метров.

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

Прием в эксплуатацию горных и транспортных машин после капитального ремонта производится комиссией с составлением акта. Кабины экскаваторов и эксплуатируемых механизмов утепляются и оборудуются безопасными отопительными приборами.

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

При передвижении экскаватора по горизонтальному пути или на подъем, его ведущая ось находится сзади, а при спусках с уклона - впереди. Ковш опорожняется и находится не выше 1 метра от почвы, а стрела устанавливается по ходу движения экскаватора.

Экскаватор располагается на уступе или отвале на выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Расстояние между откосом уступа, отвала или транспортным средством и контргрузом экскаватора устанавливается паспортом забоя в зависимости от горно-геологических условий и типа оборудования, но в любом случае не менее 1 метра. При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне, противоположной откосу уступа.

Не допускается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия ковша.

Земляное полотно для дорог карьеров возводится из прочных грунтов. Не допускается применение для насыпей дерна и растительных остатков.

В зимнее время автодороги очищаются от снега и льда и посыпаются песком, шлаком, мелким щебнем или обрабатываются специальным составом.

При погрузке горной массы в автомобили экскаваторами выполняются следующие условия:

- ожидающий погрузки автомобиль находится за пределами радиуса действия ковша экскаватора и становится под погрузку после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль располагается в пределах видимости машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль затормаживается;
- погрузка в кузов автомобиля производится сзади или сбоку, перенос экскаваторного ковша над кабиной автомобиля или трактора не допускается;
- нагруженный автомобиль следует к пункту разгрузки после разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

При работе автомобиля не допускается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- производство любых маневров под экскаватором без сигналов машиниста экскаватора;
- движение задним ходом к пункту погрузки на расстояние более 30 метров (за исключением работ по проведению траншей);
- движение при нарушении паспорта загрузки (односторонняя погрузка, перегруз более 10 процентов);
- перевозка посторонних людей в кабине;
- выход из кабины автомобиля до полного подъема или опускания кузова;
- остановка автомобиля на уклоне и подъеме. В случае остановки автомобиля на подъеме или уклоне вследствие технической неисправности водитель принимает меры, исключающие самопроизвольное движение автомобиля.

В ППР, в соответствии с пунктом 1726 Правил 1, предусмотрено:

- Систематический контроль, маркшейдерские наблюдения за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов;
- Контроль (мониторинг) за устойчивостью пород в отвале, наблюдения за деформациями всей площади отвала.

В соответствии с пунктом 1731 Правил 1, предусмотрены основные меры, обеспечивающие безопасность работ:

- При складировании пород в отвалы, разработаны дополнительные меры безопасности от возможных оползней отвалов в летнее время. Предусмотрен отвод грунтовых, паводковых, подотвальных и дождевых вод;

- Запрещается производить сброс (сток) поверхностных и карьерных вод, вывозку снега от очистки уступов и карьерных дорог в породные отвалы;

- В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов взрывчатых материалов работа экскаватора должна быть прекращена, и экскаватор отведен от забоя;

- При появлении признаков оползневых явлений работы по отвалообразованию должны быть прекращены до выполнения мер безопасности. Работы должны прекращаться и в случае превышения скоростей деформации отвалов. Работы на отвале возобновляются после положительных контрольных замеров (пункт 1726 Правил 1);

- Для предотвращения попадания в карьер ливневых, талых вод, оползней поверхность оползневого массива, а также пути сточных вод должны быть ограждены нагорными канавами, валами, предохраняющими карьер от проникновения в него поверхностных вод.

Электрическое освещение на карьерах и отвалах должна обеспечивать освещенность в соответствии с Нормами освещенности рабочих мест объектов открытых горных работ согласно таблице приложения 51 к Правилам 1.

Карьеры оборудуются связью и сигнализацией, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

- диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;

- внешней телефонной связью.

Все работы выполняются по наряд-заданию, оформленному письменно в Книге нарядов (или в электронном формате).

Наряд-задание выдается техническим руководителем структурного подразделения организации ответственному руководителю и ответственному производителю работ под роспись.

Наряд-задание определяет время, содержание, место выполнения работ, фактические объемы работ, безопасный порядок выполнения и конкретных лиц, которым поручено выполнение работ.

Контроль выдачи нарядов и выполнения сменных заданий осуществляется в режиме реального времени с применением автоматизированной системы.

Состав атмосферы карьеров должен отвечать установленным нормативам по содержанию составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы).

Во всех случаях, когда содержание вредных газов или запыленность воздуха на открытых горных работах превышает установленные нормы, принимаются меры по обеспечению безопасных и здоровых условий труда.

Автомобили и бульдозера, работа которых сопровождается образованием концентраций ядовитых примесей выхлопных газов в рабочей зоне, превышающих допустимые концентрации, оборудуются каталитическими нейтрализаторами выхлопных газов. Организация проводит контроль содержания вредных примесей в выхлопных газах.

## **7.4 Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий (п.п. 1 п. 14 главы 4 Приказа 351)**

Задача персонала месторождения Сарыбулак по предупреждению и ликвидации аварий и инцидентов:

1. На первой стадии-предупредить аварию, т.е. выявить опасное событие, идентифицировать причину и потенциальную опасность, выполнить в необходимой последовательности в минимально возможные сроки действия по переводу процесс горных работ в устойчивое и безопасное состояние;

2. На второй стадии-при нарушении технологии горных работ, перед обслуживающим персоналом стоит двойная задача:

- оперативно отключить поврежденный участок коммуникации (горючее вещество, электричество и др.) от системы и освободить его от технологической среды;

- выполнить необходимые действия по сохранению устойчивости системы (аналогично действиям на первой стадии) с учетом нового состояния, при остановке части горного оборудования.

### **7.4.1 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий**

Проведение ревизий и испытаний горного оборудования, предохранительных устройств. Наличие поверенных средств диагностирования и дефектоскопии оборудования, проведение его планово-предупредительных ремонтов и своевременная замена устаревшего и изношенного горного оборудования. Соблюдение регламентируемых режимов работы, повышение прочностных характеристик оборудования.

Соблюдение регламентных параметров, оснащение исправными предохранительными устройствами, повышение прочностных характеристик оборудования, выполнение графика поверки приборов.

Исключение источника пожара. Локализация пожара пролива первичными средствами пожаротушения. Эффективные действия персонала и спецподразделений по тушению пожара и спасению людей.

Ликвидация аварии силами персонала карьера, вызов подразделений государственной противопожарной службы.

Провести обследование зданий, сооружений, технологического оборудования, трубопроводов, вентиляции, электропроводки с целью установления полного соответствия их требованиям производства и безопасности горных работ.

Провести мероприятия по безопасному включению электроэнергии, воды и т.п.

Провести обследование систем КИП и автоматики, а также пускорегулирующей аппаратуры.

Провести ревизию всех средств защиты на предмет их дальнейшего безопасного применения.

Провести оформление результатов проверки путем составления соответствующих актов и заполнением журналов, установленной формы.

Результаты мероприятий по локализации и ликвидации аварийных ситуаций должны быть тщательно изучены и оформлены документально.

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

- приостановление работ в случае возникновения непосредственной угрозы жизни работников, выведение людей в безопасное место и осуществление мероприятий, необходимых для выявления опасности;
- использование машин, оборудования и материалов, содержание зданий и сооружений в состоянии, соответствующем требованиям правил и норм безопасности и санитарных норм;
- учет, надлежащее хранение и транспортирование взрывчатых материалов и опасных химических веществ, а также правильное и безопасное их использование;
- осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных прорывов воды, выбросов газов, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов;
- своевременное пополнение технической документации и планов ликвидации аварий данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ.

#### **7.4.3 Специальные комплексные организационно-технические мероприятия, предусматривающие улучшение состава рудничной атмосферы, совершенствование технологии ведения горных работ и использование средств коллективной и индивидуальной защиты, направленные на предупреждение профессиональных заболеваний и производственного травматизма (п. 15 главы 4 Приказа 351)**

Ключевые направления совершенствования технологии ведения горных работ в месторождении Сарыбулак:

- автоматизация и роботизация: внедрение автономных и дистанционно управляемых машин для снижения риска для работников, особенно на опасных участках.
- цифровизация: использование систем управления и мониторинга, моделирования горных работ для оптимизации процессов и принятия решений.
- новые технологии добычи: разработка и применение более эффективных и экологичных методов извлечения полезных ископаемых.
- совершенствование горного оборудования: модернизация буровых станков, экскаваторов и другого оборудования для повышения производительности и надежности.
- повышение безопасности: пересмотр и улучшение действующих норм и правил, внедрение новых систем безопасности, изменение условий труда для снижения рисков травматизма.
- экологическая составляющая: разработка и применение технологий для рекультивации земель, очистки сточных вод, снижения выбросов и утилизации отходов горного производства.

Ключевые методы улучшения состава рудничной атмосферы в месторождении Сарыбулак:

- орошение: использование воды для орошения отвалов, дорог и выемок для снижения пыли в воздухе.
- пылеулавливающие системы: установка фильтров и другого оборудования для улавливания пыли на погрузочных пунктах, конвейерах и перегрузках.

- химические реагенты: применение реагентов, связывающих пыль на поверхности и в воздухе.

- оптимизация технологических процессов.

Ключевые методы улучшения использования средств коллективной и индивидуальной защиты, направленные на предупреждение профессиональных заболеваний и производственного травматизма в месторождении Сарыбулак:

- для средств коллективной защиты. Решение об использовании тех или иных видов средств коллективной защиты принимает работодатель в зависимости от конкретных вредных или опасных производственных факторов на производстве. Помимо установки и обслуживания таких средств, работодатель обязан провести инструктажи и обучить работников безопасным методам и приёмам выполнения работ. Также нужно назначить ответственного за применение средств защиты и прописать его обязанности в отдельной инструкции.

- для средств индивидуальной защиты. Необходимо увеличить финансирование, проводить регулярное обучение и тренинги работников, расширить ассортимент средств защиты и технологий их применения, повысить контроль за использованием СИЗ. Также нужно контролировать сроки годности и своевременно заменять устаревшие средства индивидуальной защиты. При выборе СИЗ следует учитывать специфику рабочих условий и потенциальные риски.

- для населения. Важно, чтобы каждый человек умел пользоваться средствами индивидуальной защиты, так как они предназначены для оказания первой помощи в чрезвычайных ситуациях. Для этого нужно проводить тренировки, чтобы выработать и совершенствовать практические навыки в использовании индивидуальных и коллективных средств защиты.

## **8 Меры безопасности работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием**

### **8.1 Охрана труда и промышленная санитария**

При ведении открытых горных работ с применением буровзрывных работ необходимо руководствоваться требованиями Правил 1, Правил 2, и других нормативно-технической документации.

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается.

Работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы в соответствии с действующими нормативными требованиями, при которых проводятся обязательные медицинские осмотры».

Все трудящиеся карьера и других объектов, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью. Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается. Все трудящиеся должны пройти инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

### **8.1.1 Санитарно-защитная зона**

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) — это территория, отделяющая предприятия, их здания и сооружения с технологическими процессами, служащими источником воздействия на среду обитания и здоровье человека, от жилой застройки.

Территория СЗЗ предназначена для снижения за ее пределами уровня воздействия всех факторов до требуемых гигиенических нормативов; создания санитарно-защитного и архитектурно-эстетического барьера между промышленной и жилой застройкой; организации дополнительных озелененных площадей, обеспечивающих экранирование, ассимиляцию, фильтрацию загрязнителей.

Размер расчетной санитарно-защитной зоны (СЗЗ) и мероприятия от загрязнения, засорения и истощения поверхностных и подземных водных объектов приведены в составе раздела «Охрана окружающей среды» (ОВОС).

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

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами.

Состав атмосферы карьера должен отвечать установленным нормативам по содержанию составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы) с учетом требований нормативных документов.

Во всех объектах, имеющих источники выделения ядовитых газов (от работы автомобилей, из пожарных участков, из дренируемых в карьер вод, от взрывных работ и др.), должен производиться отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов в нем на рабочих местах не реже одного раза в квартал и после каждого изменения технологии работ в соответствии с "Инструкцией по контролю содержания пыли в воздухе на предприятиях горнорудной и нерудной промышленности".

В карьере, в котором отмечается выделение вредных примесей, должны применяться средства подавления или улавливания пыли, ядовитых газов и агрессивных вод непосредственно в местах их выделения.

### **8.1.3 Борьба с производственным шумом и вибрациями**

Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, экскаваторы, автосамосвалы и др.).

Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения возможных превышений уровня шума и вибрации должны выполняться следующие мероприятия: контрольные замеры шума и вибрации на рабочих местах машинистов и операторов, которые производятся специализированной организацией не реже одного раза в год; при превышении уровней шума и вибрации, производится контрольное обследование с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов; периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок работающих машин.

## 8.2 Бытовые и медицинские условия

Административно-бытовые помещения вахтового городка предприятия соответствуют требованиям нормативных документов.

Производственно-бытовые помещения имеют столы, скамьи для сиденья, умывальник с мылом, питьевой фонтанчик (при наличии водопровода) или бачок с кипяченой питьевой водой, вешалку для верхней одежды. Температура воздуха в помещении для обогрева должны быть не менее +20°C.

Медицинский пункт месторождения и автомашина скорой медицинской помощи, (место расположения – вахтовый городок предприятия), работают круглосуточно.

Порядок оказания доврачебной помощи пострадавшим

- Оказание первой медицинской помощи пострадавшему на месте;
- Подготовка пострадавшего к транспортировке;
- Отправка пострадавшего в лечебное учреждение.

Рабочие и служащие объекта проходят обязательное обучение по оказанию первой медицинской помощи пострадавшему.

Медики медицинского пункта Месторождения выезжают по вызову, оказывают первую помощь пострадавшим, при необходимости направляют пострадавших в больницу. Организуют непрерывное дежурство медицинского персонала на все время ликвидации аварии и спасательных работ. Рабочие и служащие Месторождения проходят обязательное обучение по оказанию первой медицинской помощи пострадавшему.

## **9 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Пожарную безопасность на участке работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями:

- Правил 3;
- Правилами техники безопасности при производстве электросварочных и газопламенных работ СН РК 1.03-12-2011;
- ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования.

Решения по пожаротушению выполняются в соответствии с СН РК 4.01-01-2011 и СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».

Хранение горюче-смазочных материалов на участке работ не предусматривается.

Все объекты и прикарьерные площадки карьера обеспечиваются первичными средствами пожаротушения, в соответствии с Правил 3.

Рабочие места в карьере и механизмы оборудуются первичными средствами пожаротушения.

## **10 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ, НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ И ПРОФИЛАКТИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

### **10.1 Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий**

#### **10.1.1 Основные положения**

Основные мероприятия по предупреждению аварийных ситуаций, несчастных случаев и обеспечению готовности к ним. Определение возможного характера и масштаба аварийных ситуаций и связанных с ними рисков в сфере охраны труда. Планирование и координация мероприятий в соответствии с размером и характером деятельности организаций, обеспечивающих защиту всех людей в случае аварийной ситуации в рабочей зоне. Организация взаимодействия с территориальными структурами и службами аварийного реагирования. Организация оказания первой и медицинской помощи. Проведение регулярных тренировок по предупреждению аварийных ситуаций, обеспечению готовности к ним и реагированию.

Аварий и несчастные случаи классифицируются в зависимости от количества людей, пострадавших в этих ситуациях, людей, условия жизнедеятельности которых нарушены, размера материального ущерба, а также границ зон распространения поражающих факторов аварийных ситуаций.

#### **10.1.2 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий**

Основные мероприятия по предупреждению аварий и несчастных случаев предусмотрены в:

- Правилах 1;
- Правилах 2.

Основные принципы организации мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев:

- создание организационной структуры процедур, назначение ответственных лиц и делегирование полномочий;
- организация и проведение работ по определению опасных участков месторождения, степени их опасности, проведению анализа потенциального риска возникновения аварийных ситуаций и возможных последствий;
- разработка ПЛА в соответствии с требованиями Приложения 1 Правил 1 ;
- планирование и обеспечение ресурсами выполнения мероприятий и ПЛА;
- подготовка работников к локализации и ликвидации возникших аварийных ситуаций и их последствий;
- проведение тренировок работников месторождения по отработке ПЛА и противоаварийных тренировок;
- проверка и корректировка ПЛА;
- проверка работы аварийной сигнализации и аварийного отключения оборудования;
- проведение анализа подготовленности работников к локализации и ликвидации аварийных ситуаций;

- разработку мероприятий по снижению рисков возникновения аварийных ситуаций и уменьшению ущерба от их последствий здоровью людей и окружающей среде.

## **10.2 Мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний**

### **10.2.1 Основные положения**

Основными причинами профессиональной заболеваемости являются:

- несовершенство технологических процессов проведения горных работ;
- конструктивные недостатки средств труда (горная техника, оборудование, инструменты и др.);
- несовершенство рабочих мест;
- несовершенство сантехустановок;
- неприменение, отсутствие или несовершенство средств индивидуальной защиты;
- нарушение правил техники безопасности и производственной санитарии;
- профессиональный контакт инфекционным агентом;
- отступления от технологического регламента горных работ.

Наиболее распространенными видами профессиональных заболеваний являются:

- заболевания (интоксикации), вызываемые воздействием химических факторов с преимущественным поражением органов дыхания, системы крови, нервной системы, гепатобилиарной системы, почек и мочевыводящих путей;
- заболевания, вызванные воздействием промышленных аэрозолей;
- заболевания, вызванные воздействием физических факторов;
- заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем;
- заболевания, вызванные действием биологических факторов;
- аллергические заболевания;
- новообразования.

### **10.2.2 Профилактика профессиональных заболеваний**

- обеспечение безопасных условий труда и недопущение аварийных ситуаций при проведении горных работ на месторождении;
- применение эффективных индивидуальных и коллективных средств защиты;
- проведение мониторинга условий труда и здоровья работников;
- организационно-технические, санитарно-гигиенические и административные меры по минимизации воздействия вредных веществ на работающих на месторождении;
- проведение профессионального отбора и экспертизы профессиональной пригодности работников;
- проведение санаторно-курортной и эндозэкологической реабилитации лиц из групп повышенного риска;
- проведение предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников;

- применение технологических мер по механизации и автоматизации горных работ;
- проведение общеоздоровительных, общеукрепляющих мероприятий, направленных на закаливание организма и повышение его реактивности;
- соблюдение требований личной гигиены;
- обеспечение работников молоком и лечебно-профилактическим питанием;
- обеспечение санитарно-бытового и лечебно-профилактического обслуживания работников.

Основные мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний предусмотрены в:

- Правилах обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы (пункты 72 и 73 подраздела 12 Правил 1).

### **10.3 Мероприятия при возникновении непосредственной угрозы жизни работников (выведение людей в безопасное место и осуществление мероприятий, необходимых для выявления опасности)**

#### **10.3.1 Основные мероприятия**

В ПЛА предусмотрено:

1. Мероприятия по спасению людей;
2. Пути вывода людей (пункт 4 Правил 1).
  - не допускается нахождение персонала, производство работ в опасных местах месторождения, за исключением случаев ликвидации опасности, предотвращения возможной аварии, пожара и спасении людей (пункт 10 Правил 1);
  - горные выработки месторождения, состояние которых представляет опасность для людей, в которых работа временно приостановлена, ограждаются. Порядок и тип ограждений определяются техническим руководителем Товарищества (пункт 59 Правил 1);
  - при обнаружении на рабочих местах месторождения вредных газов в концентрациях, превышающих допустимые величины, работу приостанавливают и выводят людей из опасной зоны (пункт 2420 Правил 1);
  - и др.
3. Использование машин, оборудования и материалов, содержание зданий и сооружений в состоянии, соответствующем требованиям правил и норм безопасности и санитарных норм (п.п. 3) п. 14 главы 4 Приказа 351.
  - не допускается загромождать места работы оборудования и подходы к ним горной массой или какими-либо предметами, затрудняющими передвижение машин и механизмов (пункт 13 Правил 1);
  - передвижение машин и механизмов под воздушными линиями электропередачи любого напряжения допускается в том случае, если их габариты имеют высоту от отметки дороги или трассы не более 4,5 метров (пункт 15 Правил 1);
  - эксплуатация и обслуживание машин, оборудования, их монтаж, демонтаж и хранение осуществляются в соответствии с технологическими регламентами и руководствами по эксплуатации изготовителя. Изменение заводской конструкции машин, оборудования, схем управления и защиты производится по проектно-конструкторской документации изготовителя (пункты 62 и 64 Правил 1);

- горные, транспортные и строительно-дорожные машины, находящиеся в эксплуатации оснащаются сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей механизмов и рабочих площадок, противопожарными средствами, имеют освещение, комплект исправного инструмента, приспособлений, защитных средств от поражения электрическим током и контрольно-измерительную аппаратуру, исправно действующую защиту от перегрузок и переподъема. Прием в эксплуатацию горных, транспортных, строительно-дорожных машин и технологического оборудования после монтажа и капитального ремонта производится комиссией с составлением акта (пункты 1773 и 1774 Правил 1);

- инструментальные наблюдения за сдвигами дневной поверхности, деформациями зданий и подземных сооружений (п.п. 2) пункт 1694-1 Правил 1);

- разрабатываются меры, предотвращающие вредное влияние горных разработок на здания, сооружения и коммуникации, с применением автоматизированной (цифровой) системы диспетчеризации (пункт 1701-4 Правил 1);

- и др.

4. Учет, хранение и транспортировка ВМ, а также правильное и безопасное их использование (п.п. 4) п. 14 главы 4 Приказа 351:

- ВМ хранятся в предназначенных для этой цели помещениях и местах, оборудованных по проекту. Организация хранения ВМ исключает их утрату, а условия хранения – порчу (пункт 85 Правил 2);

- учет прихода и расхода ВМ ведется на складах ВМ в Журнале учета прихода и расхода ВМ, и в Журнале учета выдачи и возврата ВМ по формам, приведенные в приложениях Правил 2 (пункт 93 Правил 2);

- не допускается применять и хранить ВМ с истекшим гарантийным сроком хранения без испытаний, предусмотренных технической документацией разработчика или завода-изготовителя (пункт 4 Правил 2);

- не допускается ведение взрывных работ на расстоянии менее 30 метров от склада ВМ, участкового пункта, раздаточной камеры, нахождение людей в перечисленных местах хранения ВМ при взрывных работах, проводящихся на расстоянии ближе 100 метров от них. Указанное расстояние определяется от места взрывания до ближайшей камеры (ячейки) с ВМ (пункт 281 Правил 2);

- ВМ допускается перевозить автотранспортным средством, предназначенным для перевозки ВМ, соответствующим требованиям Правил перевозки опасных грузов автомобильным транспортом и перечня опасных грузов, допускаемых к перевозке автотранспортными средствами на территории РК, утвержденными приказом исполняющего обязанности Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 17 апреля 2015 года № 460 (пункт 54 Правил 2);

- и др.

5. Ведение (пополнение) технической документации и ПЛА данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ (п.п. 6) п. 14 главы 4 Приказа 351:

- ВМ подвергаются испытаниям потребителем в целях определения безопасности при хранении и применении в соответствии с показателями технической документации, которые постоянно актуализируются и пополняются (пункт 3 Правил 2);

- документы в территориальный орган внутренних дел, в Генеральную прокуратуру для согласования допуска лиц, к работам связанных со взрывными работами и со ВМ, постоянно актуализируются и проверяются (пункт 27-2 Правил 2);

- все работы повышенной опасности выполняются по наряд-допуску. Перечень работ повышенной опасности ежегодно корректируется и утверждается приказом руководителя предприятия или технического руководителя структурного подразделения организации (пункт 4-2 Правил 1);
- и др.

#### **10.4 Иные требования**

- контроль за выполнением правил ведения горных работ, за величиной углов рабочих уступов, размерами рабочих площадок, высоты уступов;
- содержание в надлежащем порядке рабочих площадок, горнотранспортного оборудования, автодороги. Рабочие площадки периодически должны очищаться от снега. В летнее время не допускать опыления дорог и подъездов к рабочим местам;
- для всех горнорабочих, занятых на открытых работах, оборудование помещения обогрева в холодное время и укрытие от атмосферных осадков;
- снабжение рабочих водой. Персонал, обслуживающий питьевое снабжение, должен ежемесячно подвергаться медицинскому осмотру и обследованию.
- в карьере месторождения необходимо иметь в достаточном количестве аптечки и другие средства для оказания первой помощи;
- широко популяризировать среди рабочих правила безопасности путем распространения специальных брошюр, плакатов, развешивая их на видных местах, правил обращения с механизмами, инструментом, правил противопожарных мероприятий, тушения пожара и список пожарного инвентаря, а также правил оказания доврачебной помощи потерпевшим;
- рабочие на месторождении должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты;
- и др.

#### **10.5 Санитарно-гигиенические требования**

При проведении горных работ должны выполняться «Санитарные правила для предприятий по добыче и обогащению рудных, нерудных и россыпных полезных ископаемых» № 1.06.064-94 (утверждены Главным государственным санитарным врачом Республики Казахстан 22.08.1994 г.).

Допустимые уровни звукового давления и уровни вибрации на рабочих местах должны удовлетворять требованиям:

- ГОСТ 12.1.003-2014 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ «Вибрационная безопасность. Общие требования».

Для укрытия людей от атмосферных осадков и приема пищи на участке работ предусматривается вагон-бытовка. Все оборудование выполнено в соответствии с санитарными нормами и требованиями техники безопасности. Предусмотрено наличие аптечек первой помощи и носилок для доставки пострадавших в медпункт. Персонал должен быть обучен приемам оказания первой доврачебной помощи пострадавшим.

Специальная одежда и обувь приобретается согласно действующими нормами, установленными уполномоченным государственным органом по труду (пп.4 п.1 статьи 182 Трудового Кодекса РК, Астана, Акорда, 23.11.2015 г. №414-V3 РК).

Медицинское обслуживание осуществляет подрядная организация, имеющая лицензию на оказание медицинских услуг.

Эвакуация заболевших и пострадавших при несчастных случаях во время работы осуществляется согласно плану, утвержденного руководителем предприятия, автомобильным транспортом.

План эвакуации заболевших и пострадавших

Место работы:

Область – Абай;

Район – Аягозский;

Ближайший населённый пункт – г. Аягоз;

Эвакуация в ближайшую амбулаторию – г.Аягоз, пос. Карабулак;

Транспорт – автомобильный.

Ответственный – начальник участка.

## 11 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании».
2. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года №188-V.
3. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр (ЕПРКИН) при разведке и добыче полезных ископаемых. Утверждены совместным приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 17 ноября 2015 года.
4. Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки, ВНТП 35-86.
5. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, согласованы приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 19 сентября 2013 года № 42.
6. Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных материалов и Отраслевой инструкции по определению и учёту нерудных материалов при добыче» ВНИИНЕРУД, 1974 г.
7. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.
8. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения. Утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 20 октября 2017 года № 719.
9. Сборник инструктивных материалов по охране и рациональному использованию полезных ископаемых, МЦМ СССР, 1977.
10. Правила пожарной безопасности, утвержденные приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55.
11. Мельников Н.В. Краткий справочник по открытым горным работам. Москва, «Недра», 1974, 1982.
12. Хохряков В.С. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых. Москва, «Недра», 1991.
13. Справочник по открытым горным работам. Москва, «Горное бюро», 1994.

# **П Р И Л О Ж Е Н И Я**



# ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

Выдана ТОО "КАЗНЕДРОПРОЕКТ"

(ВКО, г. Усть-Каменогорск, ул. им. Александра Протозанова, 123-21,

РНН 181600263925) на занятие видом деятельности: проектирование  
горных производств.

Особые условия действия лицензии:

1. Генеральная;
2. Ежегодный отчет по лицензируемой деятельности;
3. Перечень подвидов деятельности согласно приложению к лицензии.

Орган, выдавший лицензию:

Комитет по государственному энергетическому надзору  
Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан

Руководитель (уполномоченное лицо):

Заместитель председателя



Д. Исмагулов

Дата выдачи лицензии 5 ноября 2009 г.

Номер лицензии 0003058

Город Астана

0003058

ГЛ № 0003058



## ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

ТОО "КАЗНЕДРОПРОЕКТ"

ВКО, г. Усть-Каменогорск, ул. им. Александра Протозанова, 123-21.

РНН 181600263925

Номер лицензии № 0003058

Дата выдачи лицензии 5 ноября 2009 г.

Подвиды лицензируемого вида деятельности - "проектирование горных производств":

- проектирование добычи твердых полезных ископаемых;
- составление проектов и технологических регламентов на разработку месторождений твердых полезных ископаемых;
- составление технико-экономического обоснования проектов разработки месторождений твердых полезных ископаемых.

Филиалы и представительства: нет.

Производственная база: г. Усть-Каменогорск, ул. Крылова, 33 - в соответствии с договором аренды от 07.08.2009 г. с ПТ "Исаев и К".

Приложение подлежит переоформлению или дополнению:

- при изменении производственной базы;
- при расширении производственной деятельности;
- при изменении договора аренды.

Орган, выдавший приложение к лицензии:

Комитет по государственному энергетическому надзору

Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан

Руководитель (уполномоченное лицо):

Заместитель председателя



 Д. Исмагулов

Дата выдачи приложения к лицензии 5 ноября 2009 г.

Приложение № 1.

Город Астана.

Исп. Байсарин Б.Б., т. 74 12 38



## МЕМЛЕКЕТТІК ЛИЦЕНЗИЯҒА ҚОСЫМША

"КАЗНЕДРОПРОЕКТ" ЖШС

ШҚО, Өскемен қ., Александр Протозанов атындағы к-сі, 123-21.

СТН 181600263925

Лицензияның нөмірі № 0003058

Лицензияның берілген күні 2009 ж. 5 қараша

Лицензияланатын "тау-кен өндірістерін жобалау" қызметтің кіші түрлері:

- қатты пайдалы қазбаларды өндіруді жобалау;
- қатты пайдалы қазбалардың кен орындарын әзірлеу жобаларын және технологиялық регламенттерін жасау;
- қатты пайдалы қазбалардың кен орындарын әзірлеу жобаларының техникалық-экономикалық негіздемесін жасау.

Филиалдар, өкілдіктер: жоқ.

Өндірістік база: Өскемен қ., Крылов к-сі, 33 - 2009 ж. 07.08. "Исаев и К<sup>о</sup>" ТС-мен жалға алу шарты бойынша.

Қосымша:

- өндірістік база өзгертілген кезде;
  - өндірістік қызмет кеңейтілген кезде;
  - жалға алу шарты өзгертілген кезде
- қайта ресімделуге немесе толықтырылуға жатады.

Лицензияға қосымшаны берген орган:

Қазақстан Республикасы Энергетика және минералдық ресурстар министрлігінің  
Мемлекеттік энергетикалық қадағалау комитеті

Басшы (уәкілетті адам):

Төрағаның орынбасары



Д. Ысмағұлов

Лицензияға қосымшаның берілген күні 2009 ж. 5 қараша

№ 1 қосымша.

Астана қаласы

Орынд. Байсарин Б.Б., т. 74 12 38



## МЕМЛЕКЕТТІК ЛИЦЕНЗИЯ

Тау-кен өндірістерін жобалау қызмет түрімен айналысуға

"КАЗНЕДРОПРОЕКТ" ЖШС (ШҚО, Өскемен қ., Александр Протозанов  
атындағы к-сі, 123-21, СТН 181600263925) берілді.

Лицензия қолдануының айрықша жағдайлары:

1. Бас лицензия;
2. Лицензияланатын қызмет бойынша жыл сайын есеп беру;
3. Лицензияланатын қызметтің кіші түрлері тізбесі бойынша.

Лицензияны берген орган:

Қазақстан Республикасы Энергетика және минералдық ресурстар  
министрлігінің Мемлекеттік энергетикалық қадағалау комитеті

Басшысы (уәкілетті тұлға)

Төрағаның орынбасары



Д. Ысмағұлов

Лицензияның берілген күні 2009 ж. 5 қараша

Лицензияның нөмірі 0003058

Астана қаласы

МЛ № 0003058