АҚ АКЦИОНЕРЛІК КОМПАНИЯСЫ «АЛТЫНАЛМАС» АО АКЦИОНЕРНАЯ КОМПАНИЯ

План горных работ месторождения Бактай
(ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА)
Заказ 11-2023/09

ТОМ 1
КНИГА 1

Главный Исполнительный
Директор по Производству
АО «АК Алтыналмас» Р.В. Водопшин

Начальник отдела сопровождения
проектов недропользования
АО «АК Алтыналмас» Т.С. Каженов

г. Алматы, 2024 год

Состав проекта

№ тома	№ книги	Наименование	Исполнитель
Том 1	Книга 1	Пояснительная записка проекта "План горных работ месторождения Бактай"	Отдел сопровождения проектов недропользования АО «АК Алтыналмас»
	Книга 2	Графические приложения к пояснительной записке	
Том 2	Книга 1	Пояснительная записка "План ликвидации"	
	Книга 2	Графические приложения к пояснительной записке План ликвидации	
-	-	Декларация промышленной безопасности	
-	-	Раздел «Охрана окружающей среды» к Плану горных работ	

Состав исполнителей

Начальник проектного отдела	Т. С. Каженов
Ведущий инженер-проектировщик	Н.К. Шанчаров

Настоящий «План горных работ месторождения Бактай» разработан проектным отделом АО «АК Алтыналмас».

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

Данный проект соответствует принятым «Нормам технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки», СНиПам, ГОСТам и удовлетворяет всем современным требованиям, предъявляемым к Техническому проекту предприятия с открытым способом разработки полезных ископаемых.

Начальник проектного отдела **Т.С. Каженов**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 11
1. РАЗДЕЛ: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ 12
1.1. Географическое и административное положение района месторождения 12
1.2. Геолого-экологические особенности района работ 13
2. РАЗДЕЛ: ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ, МИНЕРАЛИЗАЦИЯ И ТИП МЕСТОРОЖДЕНИЙ 15
2.1 Краткий обзор, анализ и оценка ранее выполненных геологических исследований на Бактайском рудном поле 15
2.2. Геологическая характеристика Бактайского рудного поля 18
2.2.1. Полезные ископаемые 18
2.2.2. Характеристики минерализованных зон Бактайского рудного поля 18
2.3. Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ 22
2.4. Запасы месторождения 22
3. ГОРНЫЕ РАБОТЫ 24
3.1 Выбор и обоснование способа разработки месторождения 24
3.2 Границы и параметры карьера 25
3.2.1 Устойчивости бортов карьеров 26
3.3 Обоснование выемочной единицы 27
3.4 Определение потерь и разубоживания руд 27
-3.5. Режим работы предприятия 29
3.6. Производственная мощность предприятия и календарный график горных работ 29
3.7. Система вскрытия месторождения 30
3.8. Система разработки 35
3.8.1. Выбор и обоснование системы разработки 35
3.8.2. Параметры элементов системы разработки 35
3.9. Техника и технология буровзрывных работ 37
3.9.1 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ 37
3.9.2 Параметры БВР и диаметр скважин 38
3.9.3 Выбор типа ВВ для производства взрывных работ 38
3.9.4 Расчет параметров буровзрывных работ 39
3.9.5 Вторичное дробление 46
3.9.6 Определение безопасных расстояний при взрывных работах 48
3.9.6.1 Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы (грунта) 48
3.9.6.2 Определение сейсмических безопасных расстояний при взрывах 48
3.9.6.3 Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны (УВВ) при взрывах 49
3.9.6.4 Определение расстояний, безопасных по действию ядовитых газов при взрыве зарядов на выброс 50
3.10 Выемочно–погрузочные работы 50
3.10.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования 50
3.10.2 Технология выемки горной массы и параметры забоев 50
3.10.3 Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества 50
3.11 Транспортировка горной массы 54

3.11.1 Обоснование принятого вида транспорта 54
3.11.2 Определение коэффициентов использования грузоподъёмности и ёмкости кузова автосамосвала 55
3.11.3 Определение производительности автосамосвалов и их количества. 57
3.12 Отвалообразование 62
3.12.1 Выбор способа и технологии отвалообразования 62
3.12.2 Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте 62
3.13.2.1 Расчет производительности бульдозера 65
3.12.3 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании. 66
3.13 Вспомогательные работы 66
3.13.1 Механизация вспомогательных работ при выемочно-погрузочных работах. 67
3.13.2 Механизация вспомогательных работ при автомобильном транспорте 67
3.13.2.1 Содержание автомобильных дорог 67
3.13.3 Оборка откосов 67
3.13.4 Пылеподавление 67
3.14 Охрана недр 67
3.14.1 Требования охраны недр при проектировании предприятий 68
3.14.2 Требования охраны недр при разработке месторождений 68
3.14.3 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ 70
3.15 Эксплоразведочные работы 71
3.16 Электроснабжение карьера 72
3.16.1 Общая схема электроснабжения 72
3.16.2 Защита от однофазных замыканий на землю 76
3.16.3 Релейная защита и автоматика 76
3.16.4 Защитное заземление и защита от атмосферных перенапряжений подстанций 77
3.16.4.1 Защитное заземление 77
3.16.5 Линии электропередач 79
3.16.5.1 Устройство и прокладка линий 79
3.16.6 Электрооборудование 79
3.16.6.1 Электрооборудование напряжением до 1000 В 79
3.16.6.2 Выбор силовых аппаратов и установок максимальной защиты в сети 380В 79
3.16.7 Электроосвещение 81
3.17 Генеральный план 83
3.17.1 Автодороги предприятия 84
3.18 Штатное расписание 86
4. РАЗДЕЛ: КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ 87
4.1. Оценка водопритоков в карьер 87
4.2. Расчет и выбор оборудования для карьерной водоотливной установки 87
4.2.1 Выбор типа насоса 87
4.2.2 Расчет и выбор трубопровода 88
4.3. Очистка карьерных вод и поверхностных стоков 89
4.4 Защита карьера от поверхностных вод 91

5. ОБОСНОВАНИЕ ВИДОВ И ОБЪЕМОВ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ЭКСПЛОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ 93
5.1 Подготовительный период и проектирование 93
5.2 Стадия эксплоразведочных работ 93
5.2.1 Топографо-геодезические работы 93
5.2.2 Проходка канав и траншей 94
5.2.3 Буровые работы методом обратной продувки (RC) 94
5.2.4 Буровые работы 94
5.2.5 Опробование 94
5.2.6 Геологическое обслуживание канав, траншей и буровых работ 95
5.2.7 Камеральные работы 96
5.2.8 Сводная перечень видов и объемов проектируемых работ 96
6. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА 99
6.1 Промышленная безопасность 100
6.1.1 Общие требования 100
6.1.2 Обеспечение промышленной безопасности при строительстве и эксплуатации объектов, ведущих горные работы открытым способом 101
6.1.3 Обеспечение готовности к ликвидации аварий. 103
6.1.4 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности на предприятии 103
6.1.4.1 Мероприятия по безопасности ведения горных работ 103
6.1.4.2 Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов 105
6.1.4.3 Мероприятия по безопасной эксплуатации отвалов 105
6.1.4.4 Мероприятия безопасного ведения взрывных работ 107
6.1.4.4.1 Особенности производства массовых взрывов 110
6.1.4.4.2 Ликвидация отказавших зарядов 110
6.1.4.5 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок. 111
6.1.5 Механизация горных работ 112
6.1.5.1 Мероприятия по безопасной эксплуатации буровых станков 113
6.1.5.2 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ 114
6.1.5.3 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов 116
6.1.5.4. Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров 118
6.2 Охрана труда и промышленная санитария 118
6.2.1 Общие требования. 118
6.2.2 Борьба с пылью и вредными газами 119
6.2.3 Борьба с производственным шумом и вибрациями. 120
6.2.4 Санитарно-бытовые помещения 121
6.2.5 Производственно-бытовые помещения 121
6.2.6 Медицинская помощь 122
6.2.7 Водоснабжение 122
6.2.8 Освещение рабочих мест 122
6.3 Пожарная безопасность 123
6.3.1 Общие требования 123
6.3.2. Горное производство 123

6.3.3 Ремонтно-складское хозяйство 123
7. РАЗДЕЛ: ЭКОЛОГИЯ, СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 124
7.1. Состояние природной среды в районе намечаемой деятельности 124
7.1.1. Краткая климатическая характеристика района 124
7.1.2. Почвенный покров 124
7.1.3. Растительность 124
7.1.4. Животный мир 125
7.1.5. Особоохраняемые объекты 126
7.2. Главные источники загрязнения и виды воздействия на окружающую среду 126
7.2.1. Воздействие на атмосферный воздух 126
7.2.2. Воздействие на поверхностные воды 126
7.2.3. Воздействие на почвы и земельные ресурсы 127
7.2.4. Воздействие на растительность 127
7.2.5. Воздействие на животный мир 127
7.3. Прогнозирование и оценка влияния на окружающую среду 127
7.3.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух 128
7.3.2. Оценка воздействия на поверхностные воды 128
7.3.3. Оценка воздействия на почвы и земельные ресурсы 128
7.3.4. Оценка воздействия на растительность 128
7.3.5. Оценка воздействия на животный мир 129
7.4. Мероприятия, направленные на охрану окружающей среды 129
7.4.1. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на атмосферный воздух 129
7.4.2. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на поверхностные и подземные воды 130
7.4.3. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на земельные ресурсы и почвы 130
7.4.4. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на растительный и животный мир 131
7.4.5. Мероприятия по предотвращению аварийных ситуаций 131
7.4.6. Мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций 132
7.4.7. Политика (система) обращения с отходами 132
7.4.8. Меры по смягчению воздействия на социально-экономическую сферу 133
7.4.9. Мероприятия по смягчению воздействия на здоровье населения 133
Список литературы 134
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 135
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 138

Ведомость чертежей

№ п/п	Наименование	Лист	Листов	Примечание
1	Схематическая геологическая карта главной рудной зоны Бактайского рудного поля	1	1	
2	Геологический разрез по северному карьеру	1	1	
3	Геологический разрез по центральному карьеру	1	1	
4	Геологический разрез по южному карьеру	1	1	
5	План карьера на конец отработки Северный карьер	1	1	
6	План карьера на конец отработки Центральный карьер	1	1	
7	План карьера на конец отработкиу Южный карьер	1	1	
8	Генеральный план месторождения	1	1	

Список таблиц

Таблица 1.1- Географические координаты угловых точек геологического отвода 12
Таблица 2.1- Выполненные виды и объемы геологоразведочных работ в 2018-2021 гг. на Бактайском рудном поле 15
Таблица 3-1-Параметры карьеров 26
Таблица 3-2-Ориентировочные углы наклона бортов карьеров 26
Таблица 3-3-Календарный план горных работ по освоению запасов месторождения «Бактай» ... 30
Таблица 3-4-Структура комплексной механизации карьера 35
Таблица 3-5-Параметры элементов системы разработки 37
Таблица 3-6-Критерии оптимальности применяемых ВВ 38
Таблица 3-7-Рекомендуемые типы ВВ 38
Таблица 3-8-Расчетные характеристики принятых ВВ 39
Таблица 3-9-Сводные данные расчета основных параметров БВР по руде и вскрышным породам 41
Таблица 3-10-Рекомендуемый расход ВВ по годам эксплуатации карьера 42
Таблица 3-11-Исходные данные для расчета производительности буровых станков 45
Таблица 3-12-Расчет производительности буровых станков 45
Таблица 3-13-Допустимый максимальный размер кусков 46
Таблица 3-14-Расчет показателей параметров вторичного дробления 47
Таблица 3-15-Исходные данные для расчета и расчет производительности выемочного оборудования Hitachi ZX 470 / CAT 385 LME 52
Таблица 3-16-Расчет необходимого количества экскаваторов Hitachi ZX 470 (для руды) / CAT 385 LME (для породы) 52
Таблица 3-17-Исходные данные для расчета и расчет производительности фронтального погрузчика Hitachi ZW220 53
Таблица 3-18-Расчет необходимого количества фронтальных погрузчиков Hitachi ZW220 54
Таблица 3-19-Отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора 55
Таблица 3-20-Определения условия числа погружаемых ковшей в кузов автосамосвала 55
Таблица 3-21-Расчет коэффициента использования грузоподъемности автосамосвала 57
Таблица 3-22-Расчет производительности автосамосвалов 59
Таблица 3-23-Расчет необходимого количества автосамосвалов для карьера 60
Таблица 3-24- Расчет производительности автосамосвалов на вспомогательных работах 61
Таблица 3-25- Расчет необходимого количества автосамосвалов на вспомогательных работах. 62
Таблица 3-26-Параметры отвалов 63
Таблица 3-27- Затраты на эксплоразведочные работы приведены в таблице. 72
Таблица 3-27-Расчет нагрузок карьера 74
Таблица 4.1-Расчетные показатели производительности и напора для водоотливной установки 88
Таблица 4.2-Технические характеристики насоса 88
Таблица 4.3-Расчетные показатели диаметра и толщины стенок нагнетательных труб 89

Список иллюстраций

Рисунок 1.1- Обзорная карта района работ 13
Рисунок 2.1- Прогнозно-геохимическая карта Бактай 17
Рисунок 3.1-Проектные карьеры месторождения «Бактай» 25
Рисунок 3.2-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы траншеи 32

Рисунок 3.3-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с петлевым разворотом 33
Рисунок 3.4-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с тупиковым разворотом 34
Рисунок 3.5-Параметры конструкции скважинного заряда на вскрыше 43
Рисунок 3.6-Параметры конструкции скважинного заряда на рудных уступах 44
Рисунок 3.7-Схема монтажа взрывной сети при производстве буровзрывных 44
Рисунок 3.8-Схема электроснабжения 75
Рисунок 4.1-Фильтр ССФ 90
Рисунок 4.2-Процесс очистки в фильтрах ССФ 90

ВВЕДЕНИЕ

«План горных работ месторождения «Бактай» (далее - Проект) выполнен в полном соответствии с требованиями Технического задания на выполнение проектных работ.

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

При составлении проекта использованы следующие исходные материалы:

1. Задание на проектирование проекта «План горных работ месторождения Бактай».
2. План разведки (дополнение к Проекту поисковых работ на Бактайском рудном поле (золото) в Карагандинской области» с продлением до 2024г), г. Алматы 2022 г.

Пояснительная записка проекта (Том 1 Книга 1) состоит из 6 разделов: общие сведения о месторождении, геологическая часть, горная часть, карьерный водоотлив, промышленная безопасность и охрана труда, экология. Графические материалы и экономическая часть проекта представлены соответственно книгами 2 и 3.

В первом разделе изложена географо- экономическая характеристика месторождения; во втором -геологическое, гидрогеологическое и инженерно-геологическое описание и характеристика месторождения, его структура, генезис, условия залегания и морфология рудных тел, его разведанность, минералогический и химический состав руд, а также кондиции и данные подсчета запасов.

В разделе «Горная часть» изложены технологические и технические решения, их обоснование, расчеты процессов открытой разработки месторождения «Бактай» и положения проекта по охране недр и геолого-маркшейдерскому обеспечению.

В четвертом разделе решены вопросы карьерного водоотлива.

В пятом разделе изложены основные меры безопасности при ведении горных работ, охране труда и промышленной санитарии, а также меры противопожарной безопасности.

В разделе «Экология» представлены сведения об источниках выбросов вредных веществ в атмосферу и комплекс мероприятий по их снижению; выполнены расчеты рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе от проектируемых источников с учетом и без учета фоновых загрязнений.

Установлено, что в ходе ведения горных работ на месторождении «Бактай», при соблюдении всех мероприятий по уменьшению выбросов вредных веществ в атмосферу, загрязнение атмосферного воздуха (с учетом и без учета фона) будет в пределах санитарных норм.

Проект разработан в соответствии с действующими в Республике законами и законодательными актами, «Кодексом РК от 27.12.2017 № 125-VI «О недрах и недропользовании», «Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки», Инструкцией по составлению плана горных работ, «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы № 352», «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов № 343».

1. РАЗДЕЛ: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ

1.1.Географическое и административное положение района месторождения

В административном отношении территория района Бактайского рудного поля расположена в Актогайском районе Карагандинской области.

Площадь геологического отвода № 1183-Р-ТПИ от 08.01.19 г. составляет 206 кв. км и ограничена координатами (Табл. 1.1, Рис.1):

Географически она размещена во внутренней гористой части Центрального Казахстана, на северо-западном склоне Балхаш-Нуринского водораздела.

Площадь характеризуется пустынным ландшафтом – мелкосопочник с широкими засоленными долинами. Максимальные отметки 600-630 м, с относительными превышениями 20-40 м.

Гидрографическая сеть развита слабо и представлена серией пересыхающих водотоков, действующих короткое время в весенний период и расположенных в 20 км к северо-западу от северной границы геологического отвода. Родники и колодцы встречаются редко, вода в них часто горько-соленая.

Климат резкоконтинентальный. Среднемесячная температура января -12.90, июля +21.80 С. Максимальная температура воздуха в июне июле +330 – 350С. Максимальное количество осадков в виде кратковременных дождей выпадает в июне-июле до 13,5-29,0 мм. Ветры практически постоянны, в основном, северо-восточного направления, реже юго-западного. Летом на равнинах при скорости ветра 10-15 м/сек часто возникают пыльные бури. Почвы щебенисто-суглинистые, солончаковые. Растительность мир скуден.

Населенными пунктами в пределах описываемого района являются посёлки Карасу и Карашенгель, расположенные в 18 км к северо-западу от участка.

Ближайщая грейдерная дорога Балхаш-Актогай находится в 18 км к северо-западу от участка.

Энергоснабжение может осуществляться от ЛЭП-35 кв, проходящая вдоль грейдера, в 18 км к западу от участка.

Источником питьевой и технической воды могут служить водозаборы в населенных пунктах.

Таблица 1.1- Географические координаты угловых точек геологического отвода

№№ точек	Географические координаты	
	Северная широта	Восточная долгота
1	47°20'10"	75°39'05"
2	47°22'12"	75°43'10"
3	47°10'25,81"	75°56'7,45"
4	47°09'59,28"	75°55'15,36"
5	47°08'21,44"	75°57'5,68"
6	47°06'49,32"	75°54'16,76"

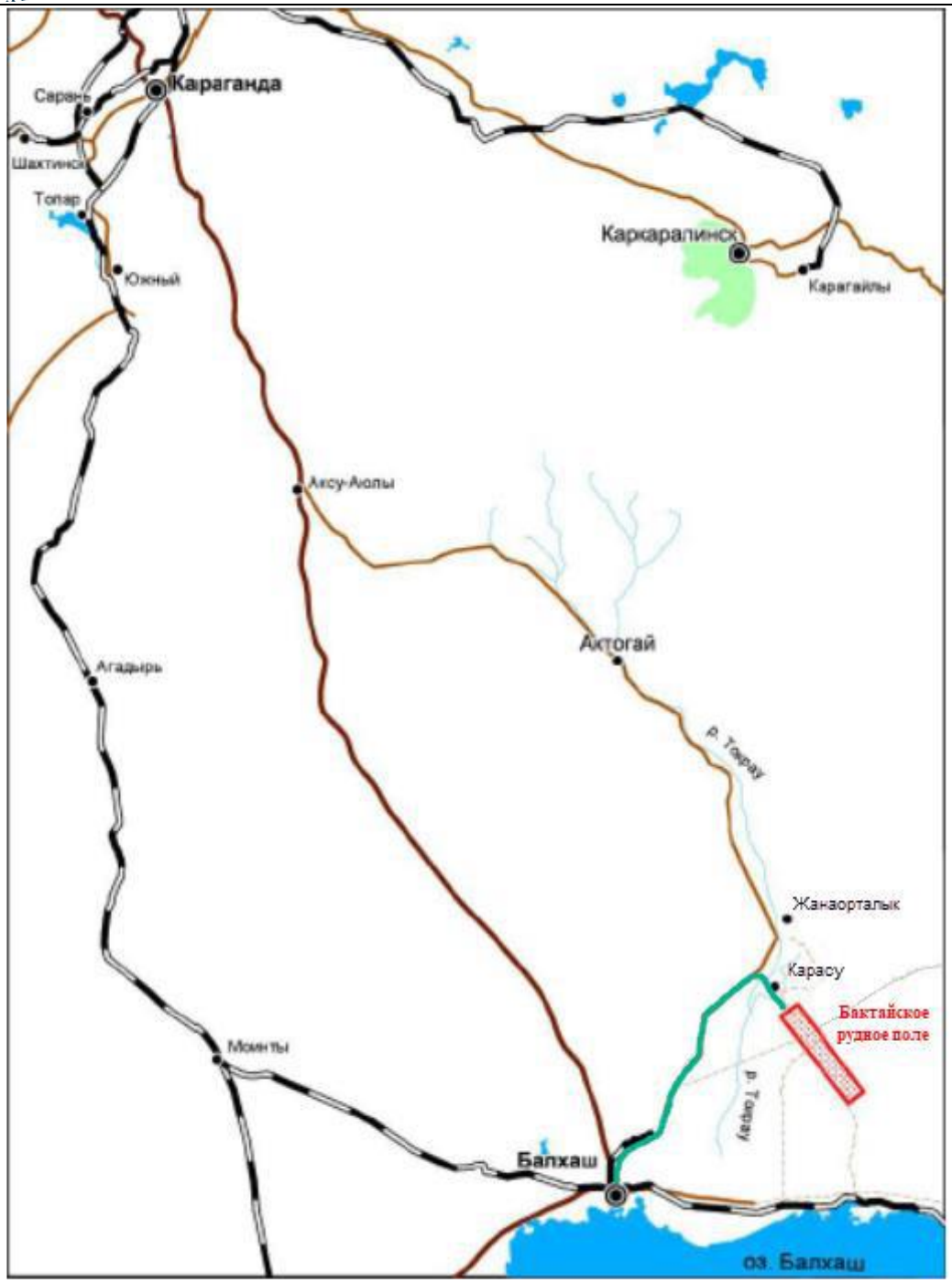


Рисунок 1.1- Обзорная карта района работ

1.2.Геолого-экологические особенности района работ

Площадь работ представляет собой гряду увалистых сопок с абсолютными отметками их вершин от 460 м до 475-465 м. Относительные превышения рельефа составляют 15-20 м.

Район располагается в зоне сухих степей и полупустынь. Для него характерно небольшое количество атмосферных осадков, высокий дефицит влажности и высокая испаряемость.

Мощность покровных рыхлых четвертичных образований не превышает 1 м. В то же время до глубины 8-10 м проявлена площадная кора выветривания, представленная в верхней части разреза (от 0,5- до 4 м) дресвяно-суглинистым, в нижней – дресвяно-щебенистым материалом.

Ближайшей рекой в районе расположения участка работ является река Токырау, которая протекает в 10 км к северо-западу. Подземные воды р. Токырау, развитые в аллювиальных отложениях ее долины, служат единственным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения Балхашского промышленного района.

Растительность в районе работ типична для зоны полупустынь. Представлена она островками низкорослого кустарника – баялыча, степной полыни и ковыля.

Ценные виды растений в пределах рассматриваемого участка отсутствуют. Редкие или вымирающие виды флоры, занесенные в Красную Книгу Казахстана, не встречаются.

Естественные пищевые и лекарственные растения отсутствуют. Согласно кадастрам учетной документации сельскохозяйственные угодья (кроме пастбищ) в рассматриваемом районе отсутствуют.

Животный мир представлен, главным образом, грызунами: суслики, хомяки, полёвки, встречаются ушастый ёж, заяц-русак; хищники – хорь, корсак, волк.

Редких или вымирающих видов животных, занесенных в Красную Книгу Казахстана, в районе проведения работ нет.

В непосредственной близости от территории работ охраняемые участки, исторические и археологические памятники и ценные природные комплексы (заповедники, заказники, памятники природы) отсутствуют. Нет водопадов, озер, ценных пород деревьев, зон отдыха, водозаборов.

2. РАЗДЕЛ: ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ, МИНЕРАЛИЗАЦИЯ И ТИП МЕСТОРОЖДЕНИЙ

2.1 Краткий обзор, анализ и оценка ранее выполненных геологических исследований на Бактайском рудном поле

Бактайская перспективная площадь в структурно-тектоническом отношении располагается в северной части Иткудук-Бактайской зоны смятия. В ее пределах выявлено несколько месторождений золота (Долинное, Пустынное, Ортасай), ряд рудопроявлений Бактай, Юго-восточный Бактай, Южный Бактай, Поповское, Каражирик и др., а также множество вторичных ореолов рассеяния золота, золоторудных точек и минерализованных участков.

После открытия в 1928 году М.П. Русаковым медно-порфирового месторождения Коунрад, а в 1930 году Н.И. Наковником Саякского скарнового медно-магнетитового месторождения, геологическое изучение Северного Прибалхашья значительно активизировалось. Работами Н.К. Кассива, В.Н. Сергиевского, В.С. Дмитриевского, В.А. Вахромеева, Л.И. Логинова, Н.Н. Новохатского расширено представление о геологическом строении и рудоносности района, составлены геологические карты масштаба 1:500000, 1:200000.

В 1961-1966 гг. Фрейзоном В.М., Лоскутовым В.Ф., Возовским, Е. П. Успенским, Г.Т. Рыбалко проведены геолого-съемочные работы масштаба 1:50000 территории листов L-43-20, L-43-32. В результате проведенных работ составлены геологические, магнитные и гравиметровые карты масштаба 1:50000, дана перспективная оценка площади на полезные ископаемые.

В 1968-1972 гг. В.В. Аристов, М.К. Бахтеев провели редакционные работы на листах L-43-20,32 масштаба 1:50000. В результате проведенных работ получены новые представления о геологическом, тектоническом строении района сочленения Северо-Балхашского мегантиклинория и Токрауской впадины.

С 1955 года в пределах описываемой площади Агадырской и Балхашской, геологоразведочными экспедициями выполнен большой объем региональных геофизических работ, включающих гравиразведку, магниторазведку, электроразведку, интерпретационные профиля, литогеохимические и золотометрические работы.

До 2015 г. при проведении поисково-оценочных работ на месторождении были выделены: Главная рудная зона, а также, в пределах площади выявлено еще 7 минерализованных зон и большое количество мелких участков и жил гидротермалитов.

В 2018-2021 гг., на территории геологического отвода и Главной рудной зоне в рамках действующего «Проекта поисковых работ» были выполнены следующие виды и объемы геологоразведочных работ (Таблица 1.2).

Таблица 2.1- Выполненные виды и объемы геологоразведочных работ в 2018-2021 гг. на Бактайском рудном поле

№ п\п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ
1	Полевые геологоразведочные работы, в т.ч.		
1.1	Площадные магниторазведочные работы - магниторазведка (включая детализацию)	п.км	656.9
1.2	Площадные геохимические поиски	проб	1483
1.3	Поисковые маршруты с отбором точечных проб	п.км/проб	42.4/53
1.4	Колонковое разведочное бурение, документация, опробование	скв/п.м.	105/11931.4
1.5	Проходка, опробование и документация канав	канав/п.м.	68/7921.4

1.6	Бурение скважин RC	скв/п.м.	52/2855
2	Лабораторные работы		
2.1	Пробирный анализ (включая внутренний и внешний контроль)	проб	30001
2.2	Пробы на определение объемного веса	проб	36
2.3	Образцы на минералогические и петрографические исследования	образец	42

Площадные геохимические работы. Проведенные поисковые геохимические работы ориентированы на выявление равноранговых аномальных геохимических полей (АГХП), образованных коренными источниками. Решение поставленной задачи для данной территории проводилось посредством опробования потоков рассеяния и почвенных образований по разряженной сети (в среднем 8-12 проб/км2). Такая плотность наблюдений соответствует современным геохимическим поискам масштаба 1:25 000 и ориентирована на выявление геохимических аномалий ранга рудных полей и месторождений.

Геохимические работы выполнены в соответствии с современными требованиями к аналитическому обеспечению, обработке, интерпретации и визуализации результатов поисковых работ. Все проведенные тесты геологического контроля качества опробования, обработки и аналитического обеспечения, свидетельствуют о качестве, удовлетворяющим предъявляемым требованиям.

В качестве основного был использован метод комбинированного опробования почв и водосборных бассейнов по потокам рассеяния. Без учета контрольного опробования на площади работ было отобрано 1483 пробы, средняя плотность наблюдений по площади составила 8-12 проб/км2. Такая плотность наблюдений соответствует современным поисково-ревизионным геохимическим поисковым работам, ориентированным на установление состава и строения аномального геохимического поля, соответствующего рудному полю или месторождению.

Показано, что для Бактайской поисковой площади золото является единственным и главным рудным элементом, образующим устойчивые аномальные геохимические поля. С учетом результатов анализа и интерпретации моно и полиэлементных геохимических карт рудной ассоциации, выделено аномальные геохимические поля (АГХП). Установлено, что все выделенные АГХП локализованы на площади распространения верхнесилурийских карбонатно-терригенных отложений и контролируются зонами рассланцевания вдоль тектонических нарушений северо-западного простирания. Пространственно внешние границы АГХП отчетливо вписываются в контуры ореолов выноса элементов ассоциаций лито-сидерофильной групп, что является прямым и объективным геохимическим критерием их существования. По минералого-геохимическим ассоциациям выделены комплексы нижнедевонских осадочных и вулканогенно-осадочных пород, наделенные свойствами сингенетической полиметаллической специализации. В отношении золотой минерализации они рассматриваются как бесперспективные.

Аномальные поля всех остальных элементов имеют низкие содержания, слабую контрастность и в большей части являются спутниками золотого оруденения. Рассчитанный уровень фонового содержания золота в почвах и потоках рассеяния составил 3,5 мг/т, который сопоставим со значением, характерным для Казахстана, но является низким для золоторудных провинций и узлов. Весь опоискованный участок в заданных пространственных границах может быть охарактеризован как площадь с неясными или ограниченными перспективами.

Выделенные АГХП по геохимическим показателям ранжированы по степени их перспективности, подсчитаны их прогнозные ресурсы.

На данном этапе изученности наибольшие перспективы Бактайской площади связываются с собственно с месторождением Бактай и обрамляющими его зонами

гидротермально-измененных пород. Бактайская золоторудная зона (АГХП-2 и АГХП-3) общей площадью 14,8км2 рекомендуется для постановки детализационных работ по регулярной сети опробования 200×20м.

Единичные аномальные пробы золота в центральной части Бактайской площади рекомендуется оценить геолого-поисковыми маршрутами с отбором коренных проб.

В условиях сложного геологического и геохимического строения площади работ эффективность проведенных геохимических поисков удовлетворительная. При минимальных затратах выявлены и рекомендованы участки работ, перспективные для увеличения потенциала Бактайского рудного поля.

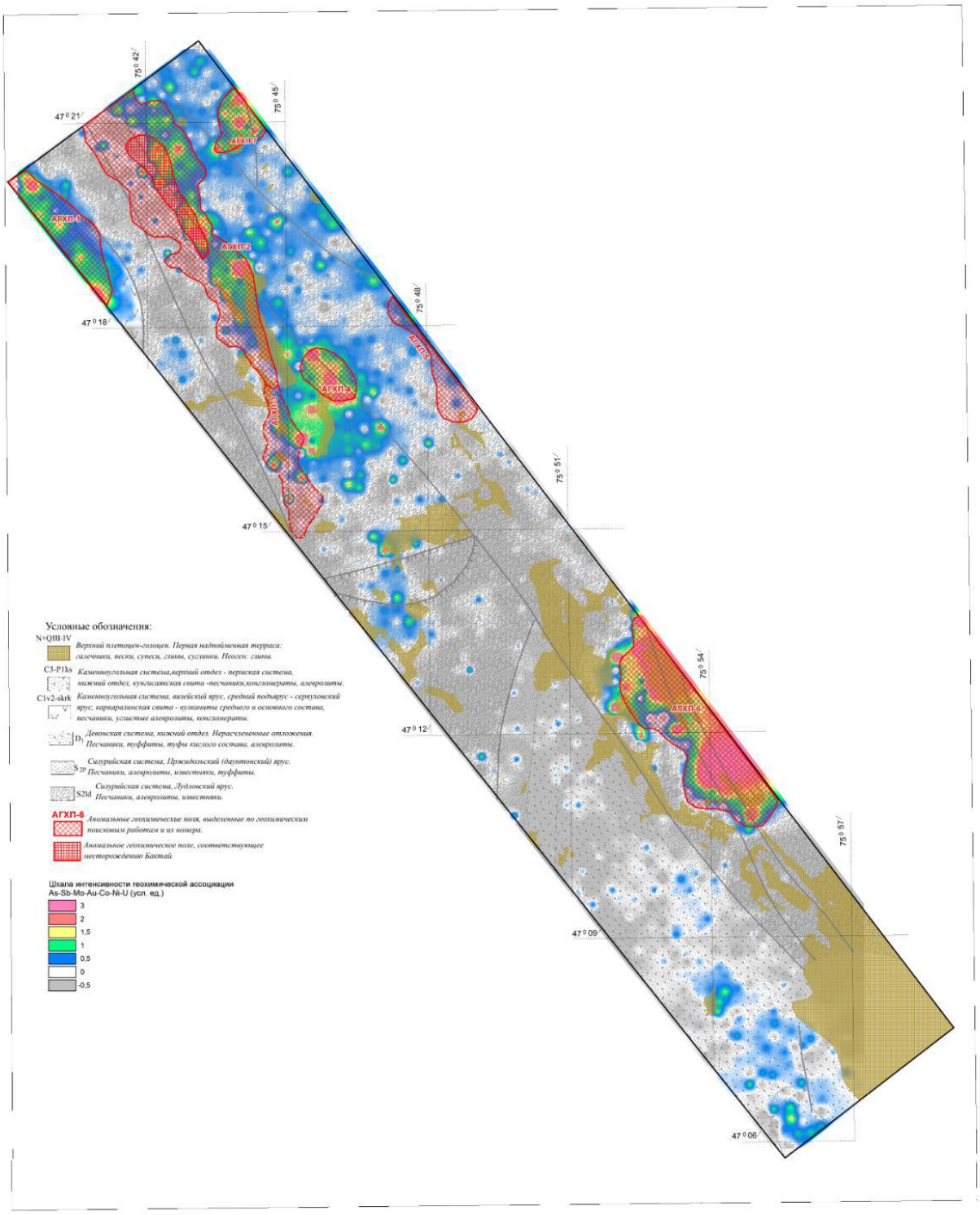


Рисунок 2.1- Прогнозно-геохимическая карта Бактай

2.2. Геологическая характеристика Бактайского рудного поля

Бактайская перспективная площадь расположена в северной части Иткудук-Бактайской золоторудной зоны, вытянутой в субмеридиальном направлении вдоль западного края Балхашского эпиэвгеосинклинального поднятия, поэтому считаем необходимым для обзора привести сведения о геологическом строении не только Бактайской площади, но коротко в целом по Иткудук-Бактайской зоне.

В геологическом строении района участвуют отложения протерозойской, кембрийской, силурийской, девонской, каменноугольной, пермской, неогеновой и четвертичной систем. Интрузивная деятельность проявилась во внедрении небольших, ограниченных тектоническими контактами позднепротерозойскими габбро-перидотитов, нижне-каменноугольных и средне-верхнекаменноугольных субвулканических интрузивных пород, а также пермских малых интрузий гранодиорит-диоритовой формации саякского и катбарского комплексов.

2.2.1. Полезные ископаемые

Металлогенический облик Иткудук-Бактайской зоны характеризуется золоторудной специализацией, наличием многочисленных проявлений золота. Балхашская геологоразведочная экспедиция выявила несколько золотых месторождений кварцево-жильного типа. К их представителям относится месторождения Пустынное, Карьерное и Долинное, расположенные в 130 км восточнее города Балхаша, в 40 км севернее станции Акжайдак. Основными носителями золоторудной минерализации являются кварцево-жильные зоны северо-западного простирания, образующие кварцево-жильное поле среди интрузивных пород Саякского комплекса.

Золотое оруденение в пределах месторождения Пустынное приурочено к мощной зоне прожилкового и метасоматического окварцевания, развитой по терригенно-осадочным отложениям верхнего палеозоя. Общая протяженность зоны с некоторыми перерывами прослеживаются до 11 км при ширине 200-300 м.

2.2.2. Характеристики минерализованных зон Бактайского рудного поля

По результатам геофизических работ, поисковых маршрутов, проходки канав и поискового бурения, кроме Главной рудной зоны в пределах площади выявлено еще 7 минерализованных зон и большое количество мелких участков и жил гидротермалитов. Наиболее полно детально изучены Главная рудная зона, на которой выполнены поисково-оценочные работы.

Главная рудная зона приурочена к поперечному поднятию, разделяющему Северный и Южный синклинальные прогибы. Она прослеживается с юго-востока на северо-запад на 5,5 км и далее перекрыта рыхлыми отложениями сора Бактай. Ее продолжение установлено в Северной синклинали, где ее сумма составляет около 1,2 км. Далее к северо-западу под четвертичными отложениями системы нарушений, контролирующие рудную зону, дешифрируется на протяжении 1,5 км. Общая длина зоны достигает таким образом почти 11 км. Мощность ее меняется от первых метров до 100 м, редко более.

Внутренняя часть зоны сложена измененными породами, концентрирующимися вблизи двух сближенных параллельных разрывных нарушений. В южной части они согласно следуют северо-западному простиранию слоев силурийской толщи, а в центральной пересекают слои песчаников и алевролитов по углом 200-300. Влиянием этих двух структурных элементов (наложенных разрывов и вмещающей слоистой толщи) обусловлено кулисообразное строение зоны. Отчетливо выделяются три крупные кулисы: Южная прослеживается от профиля 117 участка Южный Бактай до профиля 23 участка Бактай. Центральный находится на участке Бактай между профилями 15-37, Северная – начинается от профиля 30 и на северо-западе перекрыта отложениями сора Бактай. В каждой кулисе тела минерализованных гидротермалитов круто погружаются на северо-

восток под углом 800. Максимальные изменения и минерализация приурочены к дайкам фельзитов среднекаменноугольного возраста, мощность которых меняется от нескольких сантиметров до 8-9 метров.

В пределах выделенных кулис, закономерно отклоняющихся в северных частях к северо-западу в соответствии с простиранием вмещающих пород, дайки, повсеместно отклоняются к северу, переходя в целом по зоне от ее лежачего бока к висячему. В центральных частях зоны концентрируются ранние прожилки сложенные альбитом, тонкозернистым белым и серым рудным кварцем, минерализованные прожилки серицит-кварц-пиритового состава.

Внешнее обрамление зоны составляют жилы, прожилки и штокверковые системы жил и прожилков, сложенные крупнокристаллическим молочно-белым кварцем, который в свою очередь пересекается прожилкам светлого кальцита. При мощности рудной зоны около 100 м, ширина ореолов белого кварца достигает 800-900 м. Трещины и выполняющие их кварцевые, кварц-карбонатные и карбонатные жилы и прожилки группируются в три основные системы. Наиболее протяженные жилы приурочены к плоскостям рассланцевания и сколовым трещинам северо-западного направления (290-3100) или секут их под углом 10-300. Длина их достигает 200-400 м, не превышающая обычно первых сотен метров. Мощность колеблется от нескольких см до 3 м. Жилы имеют крутые (около 800) углы падения. Широко распространены трещины отрыва: жилы субмеридионального и северо-восточного простирания (до 10-300 СВ). Они располагаются вкрест направления рассланцевания, имеют, как правило, неправильную дугообразную и S- образную форму. Длина их редко превышает 10м. Мощность наоборот чаще больше мощности жил северо-западного простирания (0,5-3 м). Жилы этой системы часто приурачиваются к протяженным слоям песчаников и могут быть параллелизованы с так

называемыми «лестничными жилами». Третья система трещин и жил ориентирована в субширотном направлении. Как и трещины второй системы они являются трещинами отрыва. В выделенных штокверках растояние между прожилками колеблется от нескольких сантиметров до 1-3 м, между более крупными жилами – 0 до 10 м.

Главная рудная зона отмечается наиболее сложным строением метасоматитов. По ее простиранию с юга на север (от профиля 117 до профиля 43) выделяется ряд минеральных подзон. Важно отметить, что формирование рудометасоматической зональности происходило в течение двух этапов. В первый, возможно, связанный с раннекаменноугольным магматизмом, были образованы березиты и березитизированные породы, во-второй – кварц-альбитовые и другие метасоматиты, сопровождающие средне-верхнекаменноугольные дайки.

Метасоматиты Южной подзоны, наблюдаемые от профиля 117 до профиля 10, представлены березитами и окварцованными породами. Процесс березитизации затронул, в основном, кислые дайки, менее песчаники и алевролиты. Он проявился в слабой серицитизации, окварцевании и карбонатизации этих пород.

Серицит в березитизированных осадочных породах развит, в основном, в цементирующей массе, в интервалах между обломками кварца, полевых шпатов, а также обломками различных пород. Подобный тонкочешуйчатый серицит составляет в породе около 1-2 %. В гораздо меньшей мере серицитизацией затронуты полевые шпаты обломков. В березитизированных кислых дайках серицит встречается в меньшем количестве. Кварц находится в тесной ассоциации с серицитом. Он образует мелко-тонкозернистые округлые выделения с размером зерен около 0,01-0,02 мм. В березитизированных кислых дайках он может составлять до 60-70 % объема породы. Здесь он развивается, главным образом, в основной массе и реже во вкрапленниках. Иногда наблюдается замещение вкрапленников, представленным первичным кварцем, агрегатом мелких выделений кварца. При березитизации осадочных пород мелкозернистый кварц развивается по цементирующей массе, практически не затрагивая обломочный материал.

Наибольшее распространение при березитизации получило образование железистого карбоната. Он составляет в среднем около 5-10 % (до 15-20 %) объема породы. Карбонат чаще всего образует в породе хорошо ограненные кристаллы, имеющие в разрезе форму ромбов, иногда ксеноморфные выделения размером от 0,1 до 1,5-2,0 мм. Березитизированные породы подвержены окварцованию. Поздний мелкий округлый кварц с размером выделенйй от 0,05 мм до 0,1 мм образует в березитизированных породах отдельные прерывающиеся жилки, гнезда, пятна. Сидерит часто бывает корродирован этим кварцем. Наряду с преобладающими кварцевыми прожилками в гидротермалитах присутствуют альбитовые, кварц-альбитовые и карбонатные прожилки. Более ранними из них являются тонкие прожилки, выполненные альбитом. Альбит пересекает прожилки тонкозернистого кварца мощностью от 0,05 до 1,5 мм. Они, в свою очередь рассекаются кварц-альбитовыми прожилками мощностью от 0,1 до 2 мм.

Кварц альбитовые прожилки часто рассекаются прожилками, выполненными округлыми зернами кварца с зубчатыми, фестончатыми границами.

Севернее метасоматиты Южной подзоны сменяются березитами и кварц-альбитовыми метасоматитами центральной подзоны (профили 10-26). Максимальное развитие кварц-альбитового метасоматоза полностью уничтожает структуру первичных пород. Кварц-альбитовые метасоматиты состоят из альбита размером от 0,02 до 1,0 мм, который составляет в массе породы до 40 %, кварца нескольких генераций, составляющего до 60 % объема породы, сидерита до 5 %, апатита 1-2 %.

В кварц-альбитовых метасоматитах наблюдаются также просечки, прожилки, выполненые слюдой-тонкочешуйчатым серицитом и пылевидным, тонким рассеянным рудным минералом – пиритом. В большом количестве в породе (до 5-7 %) присутсвуют прожилки сложенные кварцем и бесцветным кальцитом, секущие всю массу породы. Самые молодые прожилки имеют карбонатный состав. Карбонат из этих прожилков, так же как и сидерит, характеризуется слабой абсорбцией и присутствием лимонита в виде вторичного продукта изменения. Далее на север располагается Северная подзона метасоматитов (профили 26-34), сложенная серицито-кварцевыми, с пиритом, гидротермалитами, наложенными на березиты. Гидротермалиты представлены мелкозернистыми породами, состоящими из 80 % кварца, 5-10 % мусковита, альбита и рудного минерала-пирита, составленного 1-2 % объема породы.

Еще севернее серицит-кварцевые гидротермалиты на профилях 35-51 сменяются метасоматитами Дальней северной подзоны, подобные уже описанным выше метасоматитам Южной подзоны. Процесс березитизации проявился здесь в серицитизации первичных пород, особенно осадочных. Надо отметить, что процесс окварцования березитизированных пород проявился и здесь с такой же интенсивностью, что и в южной части зоны.

Промышленное оруденение на рудопроявлении установлено только в пределах главной рудной зоны. Между разведочными линиями 7-57 выявлено два рудных тела, вызывающих промышленный интерес. Рудное тело 1 контролируется метасоматически измененной дайкой фельзитов в пределах которой с использованием бортового содержания 2 г/т выделено 4 рудных блока.

Блок 1 располагается между разведочными линиями 7-15, с поверхности он изучен траншеей 4, глубиной 3-5 м. На глубине 40 м от поверхности рудное тело прослежено горизонтом подземных горных выработок, пройденных из шурфов 7 и 8.

На глубину рудное тело изучено скважинами, пробуренными в профилях через 80 м.

В траншее 4 контур рудного тела большей частью совпадает с контуром дайки фельзитов, хотя довольно часто контур рудного тела расширяются за счет наличия золота в примыкающих к дайке березитизированных песчаниках. Мощность рудного тела здесь принимается от 1 до 8 м, средняя мощность рудного тела на горизонте поверхности составила 5,15 м. Распределение золоторудной минерализации по простиранию рудного

тела, вскрытого траншеей 4, довольно равномерное и изменяется от 0,7 г/т до 17,4 г/т, среднее содержание золота на горизонте поверхности составило 4,1 г/т. В южной части блок 1 рудного тела 1 расширен за счет подключения небольшого интервала (5 м) траншей 6. Далее к югу по полотну траншеи 6 дайка фельзитов появляется лишь на отдельных участках и содержания золота в ней, в основном, колеблется от сотых до десятых долей грамма на тонну и лишь в отдельных пробах устанавливаются первые граммы на тонну, причем довольно отчетливо здесь отмечаются гнездовидный характер рудной минерализации.

В северной части рудного тела 1 на горзонте поверхности мощность дайки уменьшается до 1-0,5 м вместе с падением содержаний золота до 0,5-1,2 г/т. Таким образом, длина рудного тела в блоке 1 выделяется по поверхности, составляет 152 м.

На горизонте подземных горных выработок, в результате проходки рассечек и квершлагов из шурфов 7 и 8, удалось установить более сложное строение рудного тела, что не отражено на поверхности из-за ограниченности ширины полотна траншей. Севернее разведочной линии 9 мощность уменьшается до 0,2-0,1 м, а местами наблюдается выклинивание.

Мощность основной дайки фельзитов резко уменьшается до 0,1-0,2 м, а местами фиксируется ее выклинивание. Содержания золота здесь невысокие, составляя в целом первые десятые грамма на тонну руды. Однако появляются дополнительно многочисленные маломощные дайки в целом параллельные основной, также с низкими содержаниями золота.

К югу от разведочной линии 9 мощность метасоматически окварцованной дайки увеличивается до 7,5 м, а затем начиная от рассечек 11-12 шурфа 8 вновь постепенно мощность оруденений дайки, а вместе с ней и мощность рудного тела постепенно уменьшается.

Южнее квершлага шурфа 8, в районе рассечек 1-2, рудное тело 1 постепенно выклинивается, хотя в отдельных пробах, отобранных по окварцованным березитам, отмечаются содержания золота от 1 до 21,4 г/т. Рудная минерализация здесь, вероятно, носит балансовый характер. Средние параметры рудного тела 1, на горизонте подземных горных выработок, при длине рудного тела 160 м, составили: средняя мощность – 3,91 м; среднее содержание золота 4,3 г/т. На глубину, распространение минерализации описываемого блока рудного тела 1, изучено по 12 скважинам, пробуренных в разведочных линиях, расположенных через 80 м. Максимальная глубина пересечения рудного тела 407,2 м (скв.77). Анализируя результаты бурения следует отметить, что практически, рудное тело на глубину не оконтурено, в разведочных линиях 9,11,13. Крайние скважины пересекают балансовые руды,

и только в разведочной линии 7 скважина 105 пересекла некондиционные руды с содержанием 1,0 г/т по пересечению. Несколько упрощают положение, выводы по проведению термоэлектрических исследований пирита, согласно которым нижняя граница рудной зоны проходит непосредственно вблизи скважин 77, 106, 15, 110, 108, 55. Однако эти выводы нуждаются в дополнительной проверке бурением более глубоких скважин.

Вторым важным моментом при анализе бурения является достаточно четко выраженный столбообразный характер распределения минерализации, а также вселяющий надежду фактор о стабильности распределения минерализации в блоке как по простиранию так и по падению. Довольно четко устанавливается СВ падение оруденелой дайки под углом 75-850 в верхней части и некоторое выполаживание до 65-750 с глубиной.

В результате проведенных работ запасы руды в блоке 2-С1-1 (до горизонта шурфов) составили 66,1 т.т.; золота -277,7 кг, при средней мощности 4,35 м и среднем содержании золота – 4,2 г/т. Распределение золоторудной минерализации на глубину изучено скважинами, пробуренными в разведочных линиях через 80 м. В разведочной линии 39 пробурена самая глубокая скважина на месторождении – скважина 72, глубина 604 м. В

скважине 72, в интервале 526,9-528 м, встречена дайка метасоматически окварцованных фельзитов с содержанием золота 2,8 г/т. Истинная мощность рудного тела 0,84 м.

В результате выполненных поисково-оценочных работ выделены запасы 2-х блоков категории С1 по рудным телам 1 и 2, верхняя граница которых определена полотном траншеи 3, а нижняя-горизонтом подземных горных выработок.

Запасы руды в блоке категории С1 рудного тела 1 (2-С1-2) составили 30,9 т.т., золота - 64,8 кг, при средней мощности 3,0 м и среднем содержании 2,1 г/т. Запасы руды в блоке категории С1 рудного тела 2 (2-С1-3) составили 17,5 т.т., золота 50,7 кг, при средней мощности 1,95м и среднем содержании 2,9г/т.

До глубины 130-150м по обоим рудным телам определены запасы категории С2.

Запасы руды рудного тела 1 категории С2 составляют 86,1 т.т., золота 189,4 кг при среднем содержании золота 2,2 г/т и мощности 2,8 м.

Запасы руды рудного тела 2 категории С2 составляют 75,3 т.т., золота 210,9 кг при среднем содержании золота 2,8 г/т и мощности 2,9 м.

Запасы руды категории С2 в блоке 2-С2-1 составили 705,3 т.т., золота 2821,1 кг при среднем содержании золота 4,0 г/т и мощности 4,16 м.

Более бедные руды, заслуживающие внимания, оконтурены между разведочными линиями 37-41 и 41-47. При этом, в районе профилей 37-41, выделено и прослежено в пределах Главной рудной зоны два рудных тела, сближенных до 10-15 м, а участками сливающиеся друг с другом. Рудное тело 1 выделено по данным бороздового опробования траншеи 3, по которой, в интервале 6,0-10,4 выделено рудное тело мощностью 3,6 м, с содержанием золота 2,0 г/т.

2.3. Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ

Гидрогеологические и горнотехнические условия месторождения Бактай по данным буровых и горных работ довольно простые и не вызовут особых затруднений при эксплуатации как открытым, так и подземным способами. Породы месторождения достаточно устойчивы и не требуют специальных видов крепления при проходке горных выработок. Крепость пород и руд 5-16 по шкале проф. Протодьяконова, объемный вес - 2,7 т/м3, коэффициент разрыхления 1,5-1,6.

2.4.6. Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых

В результате ранее проведенных работ получила оценку Главная рудная зона месторождения Бактай. В ее пределах выделено 2 рудных тела, запасы которых подсчитаны при бортовом содержании золота 1 и 2 г/т.

При применении бортового содержания золота 2 г/т запасы золота по кат. С1 до глубины 40 м составили 393,2 кг при среднем содержании 3,4 г/т и средней мощности 3,39м. Запасы золота, подсчитанные по категории С2 составили 3859,1 кг при среднем содержании золота 3,84 г/т и средней мощности 3,16 м.

2.4. Запасы месторождения

Поставленные на баланс Комитета геологий «Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан» запасы золотосодержащих руд месторождения Бактай согласно отчету «Оценка минеральных ресурсов и минеральных запасов месторождения Бактай в соответствии с кодексом KAZRC», по состоянию на 02.01.2022г. следующее:

В 2021 г по результатам геологоразведочных работ 2018–2019 гг. компанией Snowden TMA был выпущен отчет по стандартам JORC о минеральных ресурсах (Таблица 2.4.1), выполненный по стандартам KAZRC:

Таблица 2.4.1 - Запасы, в соответствии с отчетом компании Snowden TMA и «Планом разведки (дополнение к Проекту поисковых работ на Бактайском рудном поле (золото) в Карагандинской области» с продлением до 2024г):

Категория запасов	**Руда, тыс.т.**	**Содержание Au, г/т**	**Золото, кг**	**Золото, тыс. тр. унц.**
Выявленные	1232,0	1,89	2328	75
Предполагаемые	577,0	1,21	698	22
Итого:	1808,0	1,67	3025	97

Таблица 2.4.2 – Запасы, принятые к проектированию плана горных работ, в соответствии с авторским подсчетом АО «АК Алтыналмас» по состоянию на апрель 2023 года:

Показатели БМ_ОК	**Ед. измерения**	**Минеральные ресурсы (бортовое содержание Au=0,5 г/т, извлечение CIL=85,43%)**	
		Выявленные (IND)	**Предполагаемые (INF)**
Тоннаж	тыс.т	4 035, 9	1 565,5
Золото	Кг	5 518,1	2 447,2
Ср. содерж.	г/т	1,36	1,56
В том числе окисленные			
Тоннаж	тыс.т	258, 3	74,8
Золото	Кг	273,5	78,8
Ср. содерж.	г/т	1,05	1,05
В том числе первичные			
Тоннаж	тыс.т	3 777,6	1 481 495
Золото	Кг	5244,6	2354,8
Ср. содерж.	г/т	1,38	1,59

3. ГОРНЫЕ РАБОТЫ

Ранее месторождение не разрабатывалось.

На месторождении велись только геологоразведочные работы начиная с прошлого столетия. Месторождение Бактай находится в пределах 100км от ГОК «Пустынное», на фабрике которого и планируется переработка руды данного месторождения.

3.1 Выбор и обоснование способа разработки месторождения

В основу выбора способа разработки месторождения положены следующие факторы:

- горнотехнические условия разработки месторождения;
- определение границы открытого способа разработки на основе граничного коэффициента вскрыши;
- обеспечение безопасных условий работ;
- обеспечение полноты выемки полезного ископаемого.

Анализ морфологии, геометрических параметров и условий залегания рудных тел месторождения «Бактай» позволяет считать целесообразным применение открытого способа отработки.

Целесообразность открытого способа добычи при отработке запасов верхних горизонтов месторождения обусловлена мощностью рудных тел, выходом их на дневную поверхность, а также сложное внутреннее строение рудных тел, пониженная устойчивость руды и вмещающих пород в приповерхностной части.

3.2 Границы и параметры карьера

Основным фактором, определяющим границы карьера, является пространственное положение разведанных запасов руды промышленных категорий.

По геологическим условиям залегания золотосодержащих руд месторождение «Бактай» подлежит открытой разработке.

В графических приложениях представлен план карьера на конец отработки, отстроенный с учетом указанных выше положений, требований норм технологического проектирования, а также данных топографической карты поверхности.

На основании оболочек карьеров, которые отражают оптимальные границы отработки в данных геологических условиях, а также с учетом параметров горных работ, обоснованных в горнотехнической части, были отстроены проектные карьеры по каждому варианту бортового содержания. На месторождении было выделено 3 чаши карьеров (Рис. 3.1). Параметры этих карьеров отражены в таблице 3.1.

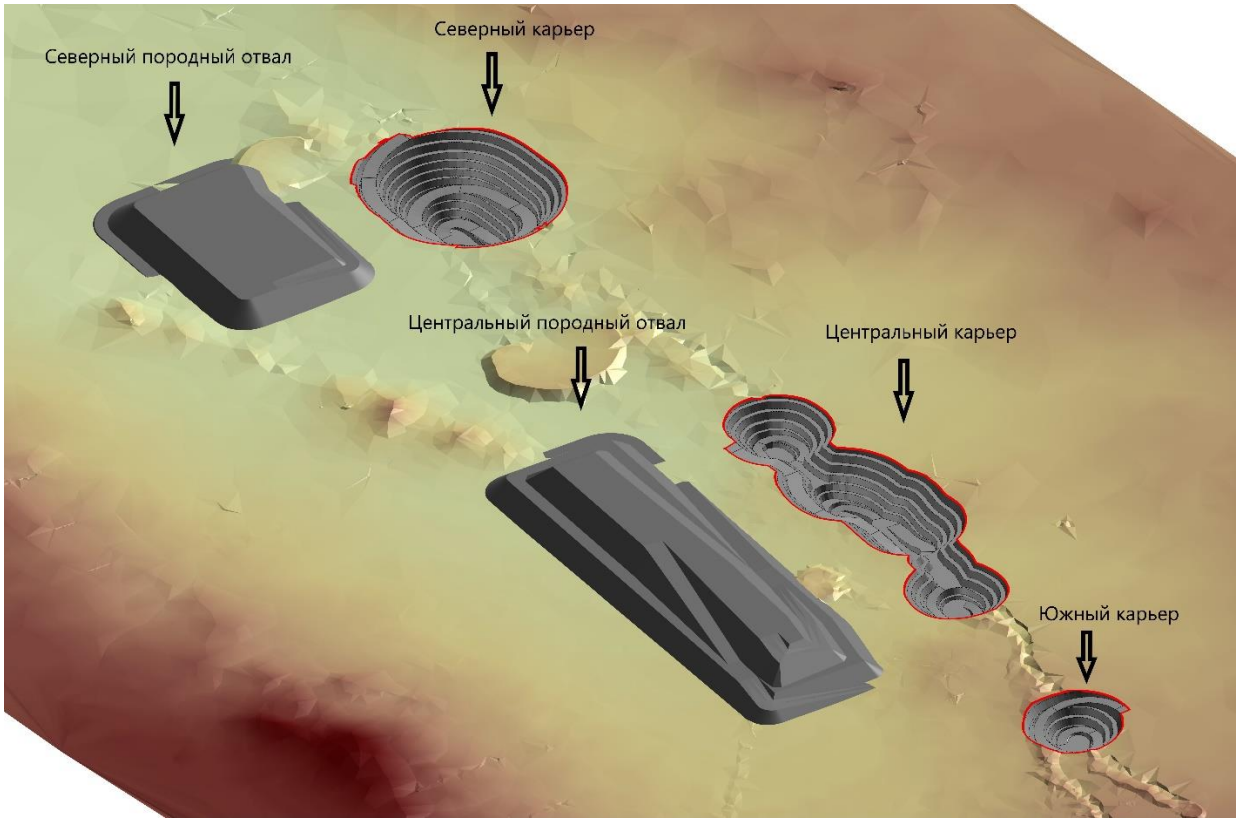


Рисунок 3.1-Проектные карьеры месторождения «Бактай»

Таблица 3-1-Параметры карьеров

№ п/п	Параметр	Ед. изм.	Показатели по карьерам		
			Южный	Центральный	Северный
1	Средние размеры по поверхности:				
	длина	м	185	728	385
	ширина	м	181	217	330
	площадь	га	1.97	9.77	7.6
2	Нижняя абсолютная отметка	м	465.0	433.0	395.0
3	Верхняя абсолютная отметка	м	500	498	494
4	Глубина карьера	м	35.0	65.0	99.0
5	Высота уступа	м	10	10	10
6	Высота подуступа	м	5	5	5
7	Угол откоса рабочих уступов	град.	65	65	65
8	Угол откоса борта карьера в предельном положении	град.	45	45	45

3.2.1 Устойчивости бортов карьеров

В связи с отсутствием специальных исследований по углам наклона уступов и генеральному углу погашения бортов карьера их величина принята в соответствии с рекомендациями «Норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86), отсюда следует, что принятый угол наклона бортов проектируемого карьера на конец отработки - от 40° до 45° являются весьма устойчивыми.

Для уточнения значения коэффициента запаса устойчивости необходимо регулярно проводить маркшейдерские наблюдения с целью предупреждения возможных деформаций на данных участках.

Таблица 3-2-Ориентировочные углы наклона бортов карьеров

Группа пород	Характеристика пород, слагающих борт	Падение поверхностей ослабления	Углы наклона бортов карьера, град
I. Борта сложены крепкими скальными породами	Крепкие слабо трещиноватые породы	Отсутствие или от карьера	55
$\delta_{сж}$ > 80 МПа	Крепкие интенсивно трещиноватые породы	Отсутствие или от карьера	40-50
II. Борта сложены породами средней прочности	Выветрелые породы	Отсутствие или от карьера	40-45
8 МПа < $\delta_{сж}$ < 80 МПа		В сторону карьера	30-35*
III. Борта или части их сложены слабыми несвязными породами	Сильно выветрелые или полностью дезинтегрированные породы, глинистые породы, пески, галечники	Отсутствие или от карьера	20-30

Группа пород	Характеристика пород, слагающих борт	Падение поверхностей ослабления	Углы наклона бортов карьера, град
$\delta_{сж}$ <8 МПа		В сторону карьера или слои пластичных глин в основании	Не круче 25*

3.3 Обоснование выемочной единицы

В соответствии с пунктом 18 «Единых правил охраны недр (ЕПОН) при разработке месторождений полезных ископаемых в Республике Казахстан», 1999г. под выемочной единицей принимается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов руды, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемой выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в ней металла (полезного компонента).

Параметры выемочной единицы выбраны из условия выполнения требований ЕПОН, предусматривающих:

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

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

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

До начала отработки карьера на каждую выемочную единицу необходимо разработать локальный проект.

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

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

3.4 Определение потерь и разубоживания руд

Потери и разубоживание руды и металла, возникающие при ведении добычных работ, в настоящем проекте рассчитаны в соответствии с «Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86 Мин цветмет СССР, табл.7,8) по следующим формулам:

$$П = П_т \cdot К_m \cdot К_{\Delta m} \cdot К_h \cdot К_{nq}, \%$$

$$Р = Р_т \cdot К_m \cdot К_{\Delta m} \cdot К_h \cdot К_{pq}, \%$$

где $П_т$ и $Р_т$ – значения потерь и разубоживания определяются в зависимости от угла падения рудного тела.

$К_m$, $К_{\Delta m}$, $К_h$, $К_{nq}$, $К_{pq}$ – поправочные коэффициенты, учитывающие соответственно:

- изменение мощности рудного тела,
- объёма включений прослоев разубоживающих пород,
- высоту добычного уступа и экономически целесообразного соотношения между разубоживанием и потерями, принимаются по табл.8 " ВНТП 35-86 ").

Подставляя принятые значения в формулы, получаем:

$$П=3,8\cdot1,8\cdot1,25\cdot1,0\cdot0,6=5,1\ \%$$

$$Р=3,8\cdot1,8\cdot1,25\cdot1,0\cdot1,75=15,0\ \%$$

Помимо потерь руды в массиве и первичного разубоживания, определяемых геометрией рудного тела и технологией БВР, в проекте учитывались в виде фиксированной нормы потери и вторичное разубоживание группы 2:

-потери при экскавации, погрузке, складировании и транспортировке 0,5 %;

-разубоживание от примешивания пустых пород при погрузочно-разгрузочных работах 0,5 %;

Таким образом, принимаются следующие показатели:

- потери – 6,0 %; - разубоживание – 16,0 %.

Технология производства горных работ предусматривает выполнение мероприятий, позволяющих обеспечить проектные нормативы потерь и разубоживания:

- принятое буровое оборудование обеспечивает (при необходимости) бурение наклонных скважин;
- на добыче руды предусматривается применение гидравлического экскаватора, позволяющего производить селективную (послойную) выемку руды в смешанных рудо-породных забоях;
- в процессе эксплуатации, при уточнении контуров рудных тел, возможна разбивка уступа в рудной зоне на подуступы для увеличения полноты выемки запасов и повышения качества добываемой руды.

Для сведения к минимуму потерь и разубоживания руды также предусматриваются следующие мероприятия:

- применение технологии совместной отбойки руды и вмещающих пород на подпорную стенку из взорванной руды (пород) с сохранением естественной структуры (геометрии) рудных тел блоков;
- применение короткозамедленного многорядного взрывания (уменьшения высоты, ширины развала и разлета кусков взорванной горной массы);
- ограничение высоты рудного уступа (до 5 м) с целью уменьшения потерь и разубоживания балансовой руды на контактах «руда-порода»;
- вести отработку рудных залежей главным образом со стороны висячего бока, так, чтобы угол откоса уступа был согласен углу падения рудной залежи;
- обязательный отбор проб из рудных скважин, а также из породных скважин при подходе к контакту рудного тела (на расстоянии 2,0-4,0 м от контакта);
- тщательная зачистка подошвы рабочей площадки от породной мелочи;
- систематическое осуществление геолого-маркшейдерского контроля.

Эксплуатационные запасы руды в карьере определены как:

$$З_{экспл} = З_{пром} * \frac{1 - П}{1 - Р}$$

Под промышленными запасами понимается часть геологических запасов месторождения, расположенная в контуре карьера (за вычетом геологических запасов, отработка которых будет экономически убыточной и запасов, относящихся к категории общекарьерных потерь).

3.5. Режим работы предприятия

Проектом принимается круглогодовой вахтовый двухсменный режим работы предприятия. Число рабочих дней в году 365. Количество рабочих дней в месяц – 30 (31) дней. Продолжительность смены – 12 часов с часовым перерывом на обеденный перерыв. Бурение, экскавация транспортировка горной массы и работы на отвалах производятся круглосуточно. Взрывные работы производятся в светлое время суток.

3.6. Производственная мощность предприятия и календарный график горных работ

С учетом величины потерь и разубоживания были определены эксплуатационные объемы горной массы в карьере месторождения «Бактай».

При определении производительности карьера по добыче руды и распределении объемов горной массы по годам эксплуатации приняты следующие основные положения:

1. Режим работы предприятия, (подраздел 3.5);
2. Заданием на проектирование установлена производительность карьера на уровне 940 тыс. т. руды в год.

Следует отметить, что в соответствии с возможными колебаниями на рынке цен на металлы, порядок ввода карьера в эксплуатацию и его долевое участие в обеспечении заданной производительности по руде и уровня ее качества может быть изменен. Однако, остается неизменным характер выявленных по результатам анализа геологической ситуации в зоне освоения запасов месторождения открытым способом закономерностей, являющихся основой для календарного планирования горных работ. Так же от времени на узаконения технического проекта, начало которая в свою очередь занимает определенное время. С учетом вышеизложенного время начала отработки карьера с заданным производственной мощностью намечено с 2025года. Срок службы карьера с учетом периода развития и затухания составляет 2 года. Календарный план горных работ по освоению запасов месторождения «Бактай» приведена в таблице 3-3.

Таблица 3-3-Календарный план горных работ по освоению запасов месторождения «Бактай»

Наименование		Итого	2025	2026
Запасы месторождения Бактай для открытой разработки (геологические)				
Северный карьер	Руда (тыс.тонн)	**381.6**	262.6	119.0
Центральный карьер	Руда (тыс.тонн)	**775.3**	533.6	241.7
Южный карьер	Руда (тыс.тонн)	**61.9**	42.6	19.3
Геологические запасы. всего		**1218.8**	**838.8**	**380.0**
Среднее содержание в руде. г/т		**1.43**	**1.16**	**2.03**
Запасы месторождения Бактай для открытой разработки (эксплуатационные)				
Северный карьер	Руда (тыс.тонн)	**427.04**	293.90	133.14
Центральный карьер	Руда (тыс.тонн)	**867.6**	597.1	270.5
Южный карьер	Руда (тыс.тонн)	**69.3**	47.7	21.6
Эксплуатационные запасы. Всего (тыс.тонн)		**1 363.9**	**938.7**	**425.2**
Среднее содержание в руде. г/т		**1.20**	**0.97**	**1.70**
Вскрыша месторождения Бактай для открытой разработки				
Северный карьер (тыс.тонн)		**4 590.6**	3 275.4	1 315.1
Центральный карьер (тыс.тонн)		**9 326.3**	6 654.5	2 671.8
Южный карьер (тыс.тонн)		**744.8**	531.4	213.4
Вскрыша. всего (тыс.тонн)		**14 661.6**	10 461	4 200
Коэффициент вскрыши (т/т)		**10.7**	**11.1**	**9.9**
Коэффициент вскрыши (м³/т)		**4.0**	**4.1**	**3.7**

В период ввода карьера в эксплуатацию, обеспеченность нормативными запасами полезного ископаемого по степени готовности их к выемке регламентируется ВНТП 35- 86 (табл.1). Согласно нормам технологического проектирования обеспеченность предприятия вскрытыми запасами составляет 6 месяцев, подготовленных к выемке (обуренных) - 4 месяца, готовых к выемке (взорванных) -1 месяц.

В объемном варианте это составляет:

- вскрытые запасы – 469.2 тыс. т или 1 266.8 тыс. м^3;
- подготовленные запасы – 312,8 тыс. т или 844.6 тыс. м^3;
- готовые к выемке – 78.2 тыс.т или 211,2 тыс.м^3.

3.7. Система вскрытия месторождения

Учитывая рельеф местности, условия залегания рудных тел и выбранную систему отработки месторождения, вскрытие запасов будет производиться общими траншеями внутреннего заложения. При данном способе вскрытия из наиболее удобного места на поверхности, выбранного с учетом наименьшего объема работ по проведению траншеи, а также с учетом возможности дальнейшего развития добычных работ, расположения отвалов пустых пород, у контура запроектированного карьера до отметки первого горизонта проводят въездную траншею. Достигнув отметки первого уступа, проводят горизонтальную разрезную траншею, подготавливающую горизонт к очистной выемке. По мере развития горных работ на первом горизонте проходят въездную траншею на второй

горизонт, при этом проходимая траншея служит продолжением лежащей выше при наличии между частями траншеи горизонтальной площадки.

Для проходки траншеи (съездов) принимается оборудование, которое будет использоваться во время эксплуатации карьера. Проектом принимается проведение съездов сплошным забоем гидравлическим экскаватором обратная лопата с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы траншей.

Минимальная ширина основания траншеи (съезда) при тупиковой схеме подачи автосамосвалов под погрузку определена по формуле:

$$\mathrm{B_{тр}} \geq R_{\mathrm{a}} + 0{,}5 \cdot (\mathrm{B_a} + L_{\mathrm{a}}) + 2\mathrm{C}, \text{м};$$

где, R_{a} = 4,891 м - внутренний радиус разворота автосамосвала;
$\mathrm{B_a}$ = 3,438 м - ширина кузова автосамосвала;
L_{a} = 11,268 - длина автосамосвала;
C = 1 м – зазор между автосамосвалом и бортом траншеи.

При указанных параметрах автосамосвала ширина траншеи:

$$\mathrm{B_{тр}} \geq 4{,}891 + 0{,}5 \cdot (3{,}438 + 11{,}268) + 2 \cdot 1 = 14{,}24\text{м};$$

Принимаем $\mathrm{B_{тр}} \geq$ 15м.

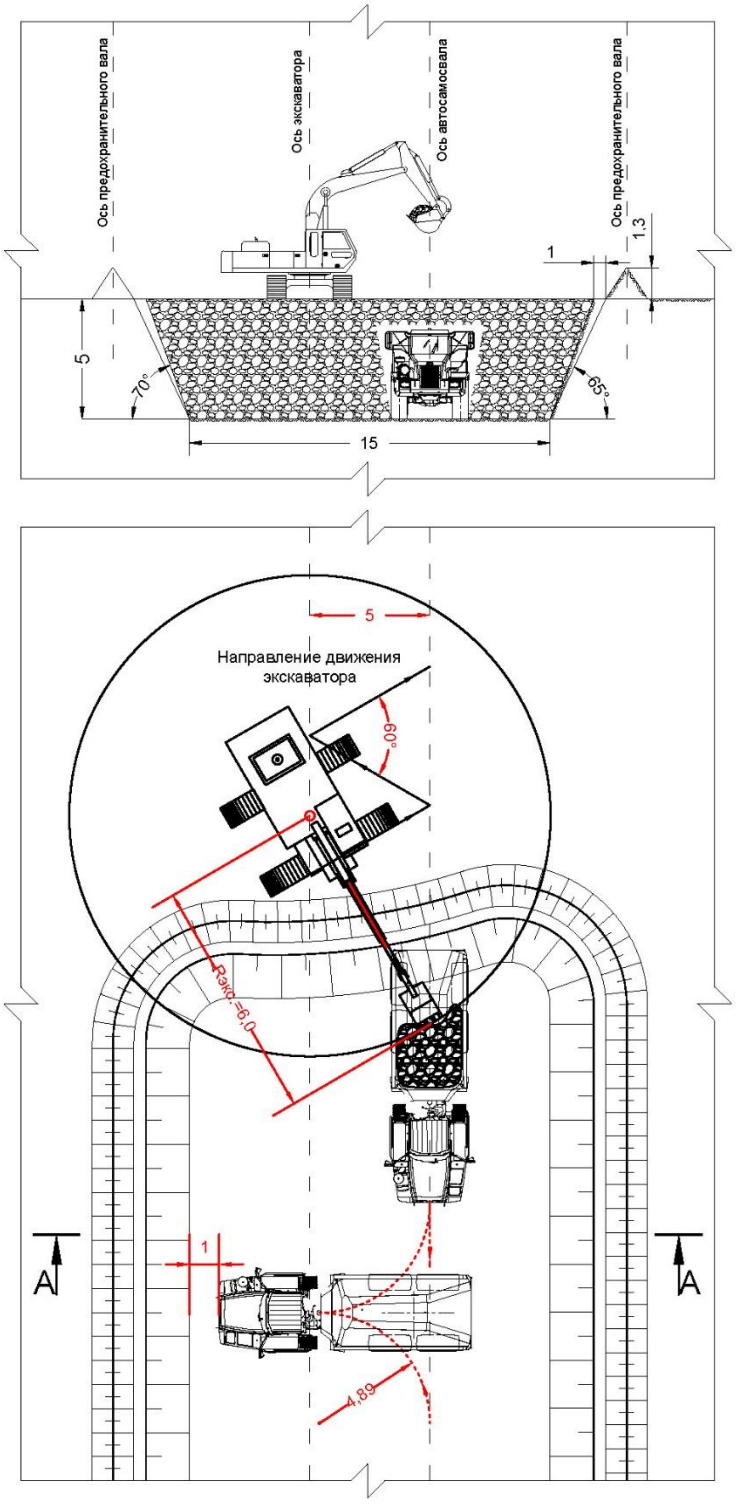


Рисунок 3.2-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы траншеи

Для проходки съездов на нижних горизонтах, где предусмотрено однополосное движение, принимается экскаватор – обратная гидравлическая лопата с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора с петлевым разворотом автосамосвала (Рисунок 3.4) и с тупиковым разворотом автосамосвала (Рисунок 3.5).

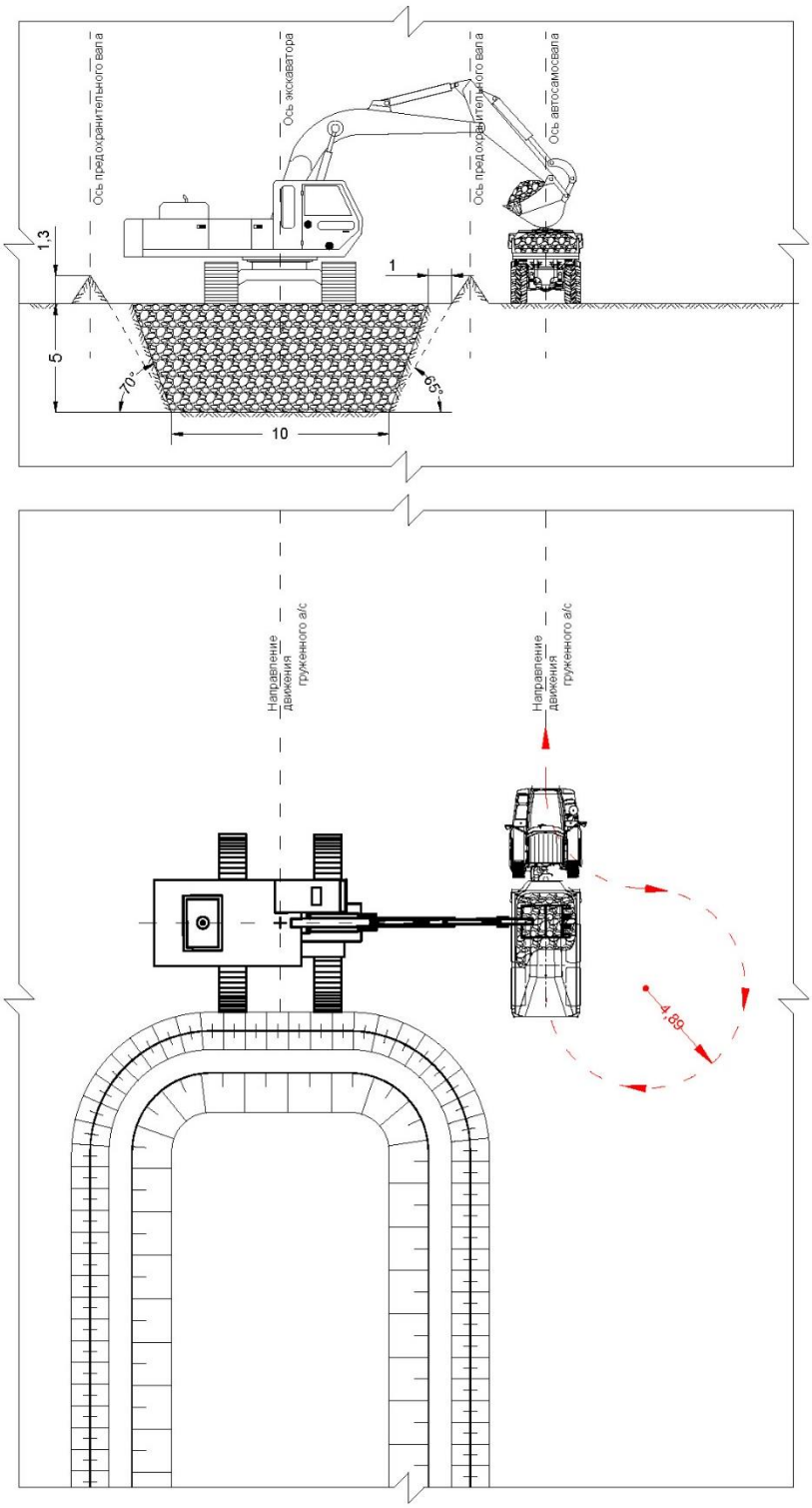


Рисунок 3.3-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с петлевым разворотом

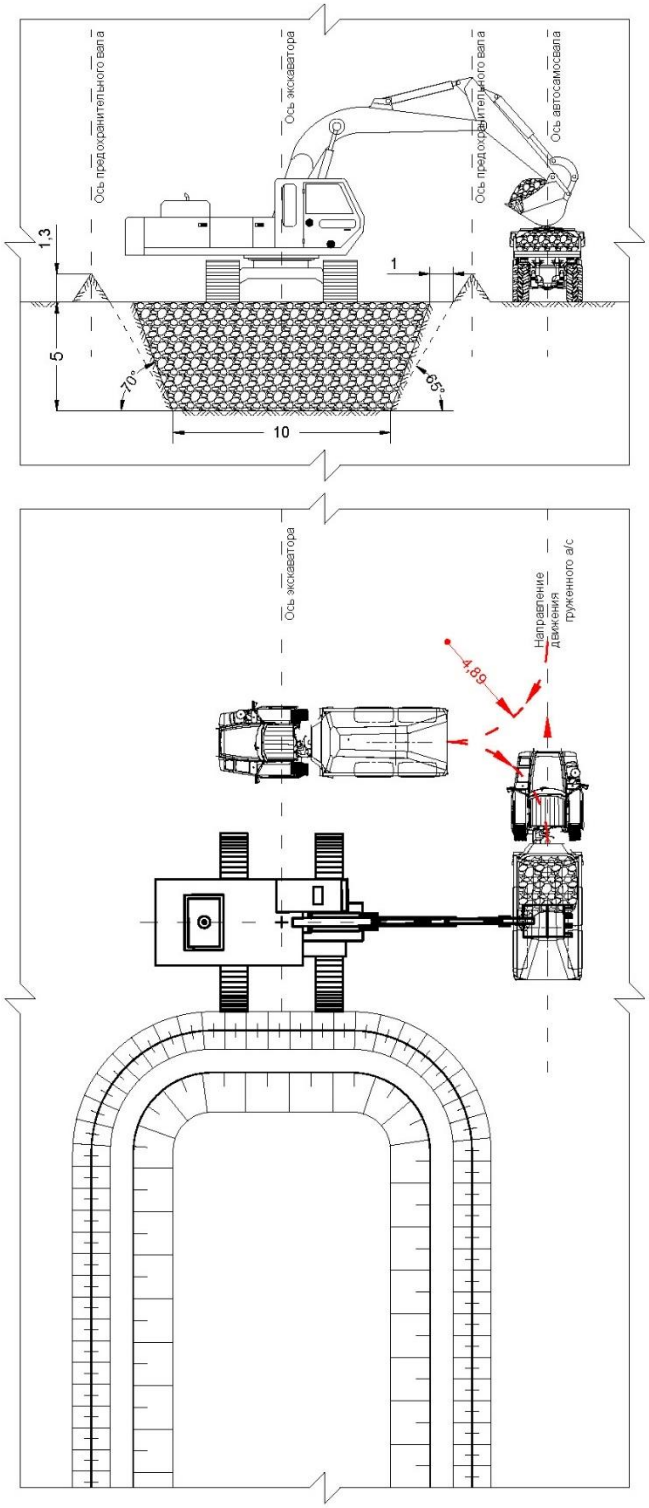


Рисунок 3.4-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с тупиковым разворотом

3.8. Система разработки

3.8.1. Выбор и обоснование системы разработки

Исходя из горнотехнических условий, на месторождении принимается цикличная, углубочная система разработки с внешним бульдозерным отвалообразованием и перевозкой горной массы автомобильным транспортом.

Для выполнения горно-подготовительных, вскрышных и добычных работ на карьерах принимается два класса комплексов оборудования:

- экскаваторно-транспортно-отвальный (ЭТО) для выполнения вскрышных работ;
- экскаваторно-транспортно-разгрузочный (ЭТР) для производства добычных работ.

Состав оборудования каждого комплекса представлен в таблице 3.4, технические характеристики принятых оборудовании приведены в приложении 6.

Таблица 3-4-Структура комплексной механизации карьера

Класс комплексов	Комплексы оборудования	Оборудование комплексов для			
		подготовки горных пород к выемке	выемочно-погрузочных работ	транспортировки	отвалообразования
IV	ЭТО	Буровые станки - Atlas Copco PowerROC T35, СБУ-100ГА-50 Гусеничный бульдозер-Shantui SD	Гидравлическии экскаватор CAT 385C Гусеничный бульдозер Shantui SD	Автосамосвалы Bell B40, Doosan DA40 Гусеничный бульдозер Shantui SD, Автогрейдер XCMG GR215	Гусеничный бульдозер Shantui SD, Автогрейдер XCMG GR215
VI	ЭТР	Буровые станки - Atlas Copco PowerROC T35, СБУ-100ГА-50 Гусеничный бульдозер-Shantui SD	Гидравлические экскаваторы CAT 385C, HITACHI ZX470 Гусеничный бульдозер Shantui SD	Автосамосвалы Bell B40, Doosan DA40, CAMC Гусеничный бульдозер Shantui SD, Автогрейдер XCMG GR215	Гусеничный бульдозер Shantui SD, Автогрейдер XCMG GR215

Примечание! Данный проект не ограничивает возможность применения других марок производителя техники, задействованных на основных процессах: выемке, погрузке, транспортировке и БВР схожих по своим техническим характеристикам с принятым оборудованием.

3.8.2. Параметры элементов системы разработки

Принимается транспортная система разработки нисходящими горизонтальными слоями с заходками по простиранию и вкрест простирания рудной залежи, с транспортировкой вскрыши во внешний отвал; руды – на промежуточные рудные склады.

Направление развития горных работ на уступе при разработке горизонта выбирается по следующим признакам:

- по расположению – фронт работ располагается вкрест простирания рудных тел с направлением его перемещения вдоль простирания рудных тел;
- по структуре – сложно разнородный фронт работ по причине невозможности выделить блоки только с пустыми породами или полезным ископаемым одного сорта, производится как раздельная, так и совместная выемка горнорудной массы;
- по направлению перемещения горнорудной массы – продольное перемещение из забоя с применением карьерного транспорта;
- по погрузке горной массы – погрузка в транспортные средства на горизонте установки выемочно-погрузочного оборудования;

- по числу транспортных грузовых выходов – тупиковый фронт на уступе, который имеет один общий выход, служащий для подачи порожних автомобилей и для выдачи горнорудной массы.

Рыхление горного массива производится буровзрывным способом. Высота уступов определяется рекомендуемым горнотранспортным оборудованием и технологией отработки с учетом уменьшения потерь и разубоживания и составляет 5,0 м. Вскрышные уступы отрабатываются 10-ти метровыми уступами. Принятая высота добычных и вскрышных уступов удовлетворяет Требованиям Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, так как принятая высота уступов не превышает максимальной глубины выемки (копания), которая для экскаватора:

- HITACHI ZX 470- 5,88 м (на руде);
- CAT 385C составляет – 10,503 м (на породе),

тем самым выполняет условия $H_{\text{у}} \leq H_{\text{в}.max}$

При работе в скальных породах, которые требуют предварительного рыхления, минимальная ширина рабочей площадки при тупиковой заходке определяется по формуле:

$$\text{Ш}_{\text{рп}} = X + \text{C}_1 + \text{B}_{\text{п}}, \text{м},$$

где, X – ширина развала после взрыва, которая зависит от высоты уступа; C_1 – расстояние от развала взорванной горной массы до линии возможного обрушения, м; $\text{B}_{\text{п}}$ – ширина бермы безопасности (ширина основания призмы возможного обрушения), м. количество рядов взрываемых скважин и схема коммутации сети определены по формуле Н.В. Мельникова :

$$X = 1{,}41 \cdot H_{\text{у}} \sqrt{\frac{k_{\text{р}} \eta' (1 + \eta'') \cdot \sin(\alpha - \beta)}{\sin \alpha \cdot \sin \beta}}, \text{м}$$

Где $H_{\text{у}}$–высота уступа *м*; α –угол откоса уступа-70, *град*; β –угол откоса развала взорванной породы -35, *град*; $k_{\text{р}}$–коэффициент разрыхления породы -1,5 ; η' -отношение линий наименьшего сопротивления первого ряда скважин к высоте уступа, обычно равное 0,55-0,7 (для условия мгновенного взрывания) ; η''- отношение расстояния между рядами скважин к линии наименьшего сопротивления, обычно равное 0,75-0,85 (для условий мгновенного взрывания).

Согласно ПОПБ на ОПО ведущие горные и геологические работы, ширина предохранительной бермы для наших горно-геологических условий должна составлять не менее 30% от высоты уступа в предельном положении и обеспечивать при этом возможность её механизированной очистки. На очистке берм, как и на выполнение бульдозерных работ в карьере планируется использование, имеющегося у недропользователя, бульдозера Shantui SD 24. Ширина отвалов бульдозеров данного класса составляет ~ 4.0 м, с учетом призмы возможного обрушения, принимается ширины предохранительной бермы 8 м.

Средняя минимальная длина активного фронта работ для выбранных экскаваторов составляет $L_{\text{ф}.min}$= 300 м. Рациональная длина:

$$L_{\text{ф}} = (1{,}5 \div 2{,}0) \cdot L_{\text{ф}.min};$$

Скорость продвижения рабочих подуступов ($V_{\text{у}}$):

$$V_{\text{у}} = \frac{\text{Q}}{h_{\text{уст}} \cdot L_{\text{ф}}}, \text{м/год}$$

где: Q – годовая производительность, м^3; $h_{\text{уст}}$ – высота уступа, м.

Исходные данные для расчета и расчетные показатели сведены в таблице 3.5.

Принятая ширина рабочей площадки (26 м) при отработке скальных пород экскаватором CAT 385C обратная лопата обеспечивает размещение развала взорванной горной массы, безопасное размещение механизмов и безопасную работу основного и вспомогательного горнотранспортного оборудования и отвечает Требованиям ПОПБ на ОПО ведущие горные и геологические работы.

Ширина рабочей площадки при отработке экскаватором HITACHI ZX 470 обратная лопата 5-ти метровыми подуступами принимается равной 16 м.

Таблица 3-5-Параметры элементов системы разработки

№ п.п	Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед.изм	Показатели	
1	2	3	4	5	6
Исходные данные					
1	Средняя минимальная длина активного фронта работ	$L_{ф.min}$	м	300	
2	Ср. годовая производительность по ГМ	Q	м³	**2 967 694**	
4	Призма возможного обрушения	C_1	м	2	3
5	Ширина бермы безопасности	$B_п$	м	4	
6	Высота уступа	$H_у$	м	5	10
7	Угол откоса уступа	a	°	65	
8	Угол откоса развала взорванной породы	β	°	35	
9	Коэффициент разрыхления породы	$k_р$	д.ед.	1.5	
10	Отношение линий наименьшего сопротивления первого ряда скважин к высоте уступа 0,55-0,7	η'	д.ед.	0.7	0.6
11	Отношение расстояния между рядами скважин к линии наименьшего сопротивления 0,75-0,85	η''	д.ед.	0.8	0.8
Расчетные показатели					
1	Рациональная длина	$L_ф$	м	450	
2	Скорость продвижения рабочих подуступов	$V_у$	м/год	1319	659
3	Ширина развала после взрыва	X	м	10.0	18.0
4	Минимальная ширина рабочей площадки при тупиковой заходке	$Ш_{рп}$	м	16.0	25.0

3.9. Техника и технология буровзрывных работ

3.9.1 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ

В основу большинства классификаций пород по взрываемости положен удельный расход ВВ, коэффициент крепости пород и трещиноватость разрабатываемых массивов, а также степень их обводненности. В данном проекте все параметры БВР произведены в соответствии с «Отраслевые нормативы БВР для карьеров горнодобывающих предприятий цветной металлургии» и рассчитаны на соответствующие нормативы.

Однако окончательные показатели и нормы расхода могут быть утверждены в соответствии с результатами по опытным данным при проведении массовых опорных взрывов в условиях месторождения «Бактай».

Существует значительное количество классификаций горных пород по трещиноватости, составленных для условий ведения геологических, гидрогеологических, гидротехнических и взрывных работ.

Наиболее полной и оправдавшей себя в условиях открытых горных работ является классификация массивов скальных пород по степени трещиноватости и содержанию крупных кусков, разработанная Межведомственной комиссией по взрывному делу, которая принимается за основу при расчете параметров БВР на месторождении «Бактай».

3.9.2 Параметры БВР и диаметр скважин

В условиях карьера месторождения «Бактай» основной объем горных пород относится к V-XIV категории буримости - к средне и трудно взрываемым.

В этом случае для бурения взрывных скважин наиболее рациональным оборудованием являются станки ударно-вращательного бурения с погружными пневмо-ударниками Atlas Copco PowerROC T35 (Швеция), хорошо зарекомендовавшие себя в аналогичных условиях.

В соответствии с оптимизацией технических требований к процессу буровзрывных работ и техническим соответствием выбранных типов станков принимается диаметр долота для Atlas Copco PowerROC -115мм.

На дроблении негабаритов будут использоваться перфораторы ПП-63 (ПР-30К) диаметром 38-42 мм. Обеспечение сжатым воздухом буровых оборудовании предусматривается от винтового воздушного компрессора Ingersoll Rand.

При разработке сложноструктурных рудных тел месторождения «Бактай» возможны две принципиальные схемы БВР, обеспечивающие наиболее высокие показатели извлечения руды из массива.

Первая схема – совместная отбойка руды и вмещающих пород с сохранением естественной структуры (геометрии) рудных тел. При этом производится взрывание выемочных блоков на подпорную стенку из взорванных пород.

Вторая схема – раздельная отбойка руды и вмещающих пород. Данная технология является более совершенной и может быть реализована только в случае применения наклонных скважин малого диаметра и применения экранирующего слоя по контакту висячего и лежачего боков рудного тела.

3.9.3 Выбор типа ВВ для производства взрывных работ

Критерии оптимальности применяемых ВВ – конкретные соотношения между свойствами взрываемых горных пород и параметрами применяемых ВВ.

Таблица 3-6-Критерии оптимальности применяемых ВВ

Коэф. крепости пород, f	Рекомендуемые параметры взрывчатого разложения ВВ		Рекомендуемые выпускаемые типы промышленных ВВ
	Скорость детонации, км/с	Плотность заряда, кг/м^3	
1-18	3,0-3,5	1200-1350	Гранулит Э
12-18	3,6-4,8	1200-1400	Аммонит 6ЖВ

Использование эмульсий в смеси с гранулами АС, стабилизаторами, энергетическими добавками в определенной пропорции позволяют создавать водоустойчивые эмульсионные ВВ с длительностью хранения более 1 месяца. Смесь гранул АС и эмульсии в соотношении 60/40 при выдерживании ее в проточной воде в течение 1 месяца теряет только 3% своей первоначальной массы.

Получаемые эмульсии могут, иметь плотность от 0,9 г/см^3 до 1,28 г/см^3 и при их смешивании с гранулами АС получаемое ВВ имеет, плотность 1,0-1,4 г/см^3, за счет чего значительно повышается объемная энергия заряда ВВ.

Гранулит Э по взрывным характеристикам при заряжании скважин на карьерах превосходит штатные заводские ВВ (граммонит 79/21), при этом стоимость его примерно в 2 раза ниже ВВ заводского изготовления. В обводненных скважинах гранулит Э применяется в полиэтиленовых рукавах.

Дробление негабаритных кусков предполагается производить шпуровым методом.

На основании изложенного, для условий месторождения «Бактай» рекомендуются типы ВВ, приведенные в таблице 3.8.

Таблица 3-7-Рекомендуемые типы ВВ

Крепость горных пород по шкале пр. Протодьяконова	Рекомендуемые типы ВВ
До и более 12	Гранулит Э Аммонит 6ЖВ

3.9.4 Расчет параметров буровзрывных работ

Предельное значение величины сопротивления по подошве (СПП) для обеспечения нормального разрушения массива на ее уровне для одиночного заряда (W_{max}) определяется по формуле С.А. Давыдова (Союзвзрывпром)

$$W_{max} = 53 \cdot K_{т} \cdot d_{скв} \cdot \sqrt{\rho_{вв} \cdot \frac{K_{вв}}{\rho_n}}, м$$

где $K_{т}$– коэффициент трещиноватости структуры массива;
$d_{скв}$– диаметр скважины, м;
$\rho_{вв}$– плотность заряда ВВ, т/м^3;
ρ_n– плотность взрываемых пород (среднее 2,7) т/м^3;
$K_{вв}$– коэффициент работоспособности ВВ (по отношению к граммониту 79/21).

Таблица 3-8-Расчетные характеристики принятых ВВ

ВВ	Плотность заряда ВВ. т\м3	Коэфф. работоспособности ВВ $К_{вв}$	ВВ	Плотность заряда ВВ. т\м3	Коэфф. работоспособности ВВ Квв
Граммонит 79\21	0.85-0.9	1	Гранулит АС-8В. АС-6	0.9-0.95	0.9
Граммонит 50\50	0.85-0.9	1.1	Гранитол-7А	0.9-0.95	0.96
Граммонит 30\70	0.85-0.9	1.15	Гранулит Э	1.2	1.1-1.2
Гранулотол	0.9	1.2	Ифзанит Т-20	1.25-1.3	1.2

Полученная расчетная величина проверяется на условие безопасного ведения работ на уступе:

$$W_{min} = H_{у} \cdot ctg\alpha + C,$$

где $H_{у}$ – высота взрываемого уступа 10 м;
α - угол откоса уступа, 75 °;
C – минимально допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа, $h_{уст} = 10м - C = 3$ м;

Принимается величина линии сопротивления по подошве, которая удовлетворяет условию $W_{max} \geq W_{min}$.

Глубина перебура скважин:

$$L_{пер} = (0{,}15 \div 0{,}25) \cdot H_{у}, м$$

Меньшее значение коэффициента относится к породам легко взрываемым, большее к весьма трудно взрываемым.

Глубина скважин на уступе:

$$L_{скв} = H_{у} + L_{пер}, м$$

Длина забойки:

$$L_{заб} = k \cdot W, м$$

где k – коэффициент, зависящий от коэффициента крепости по шкале проф. М.М. Протодьяконова

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

Длина заряда ВВ в скважине:

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

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

$$P_{\text{зар}} = 0{,}785 \cdot d_{\text{скв}}^2 \cdot \rho_{\text{вв}}, \text{кг}$$

где $\rho_{\text{вв}}$– плотность заряжения ВВ в скважине, кг/м^3

Вес заряда в скважине:

$$Q_{\text{скв}} = L_{\text{зар}} \cdot P_{\text{зар}}, \text{кг}$$

Расчетный удельный расход ВВ, обеспечивающий заданное качество дробления горной массы:

$$q_{\text{р}} = 0{,}13 \cdot \rho_n \cdot \sqrt[4]{f}(0{,}6 + 3{,}3 \cdot 10^{-3} \cdot d_0 \cdot d_{\text{зар}}),$$

где ρ_n – плотность взрываемых пород, т/м^3;

f – коэффициент крепости пород;

d_0– средний размер отдельностей в массиве, м;

$d_{\text{зар}}$– диаметр скважины, м.

Расстояние между скважинами в ряду:

$$a = m \cdot W, \text{м}$$

где – m = 0.8÷1.2, коэффициент сближения скважин, меньшее значение для крупноблочных (трудновзрываемых) пород.

Расстояние между рядами скважин:

$b = a$, м - для квадратной сетки скважин, м

Длина взрываемого блока:

$$L_{\text{бл}} = \frac{Q_{\text{экс}} \cdot N}{(W + b \cdot (n-1)) \cdot H_{\text{у}}}, \text{м}$$

где $Q_{\text{экс}}$ – ср. суточная производительность экскаватора, м^3/сут;

N - количество рабочих дней между взрывами, 4;

Количество скважин в ряду:

$$n_1 = \frac{L_{\text{бл}}}{a_1} + 1, \text{шт}$$

$$\sum l_{\text{скв}} = n_1 \cdot l_{\text{скв}}, \text{м}$$

Общая масса ВВ для взрывного рыхления обуренного блока:

$$Q_{\text{вв}} = Q_{\text{скв}} \cdot \sum n_{\text{с}}, \text{кг}$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$V_{\text{гм}} = \frac{B_{\text{бл}} \cdot L_{\text{бл}} \cdot H_{\text{у}}}{\sum l_{\text{скв}}}, \frac{\text{м}^3}{\text{м}}$$

Таблица 3-9-Сводные данные расчета основных параметров БВР по руде и вскрышным породам

№ п/п	Наименование	Усл. обозн.	Ед. изм.	Расчетные показатели параметров БВР	
				по руде	по вскрыше
1	Плотность взрываемых пород	$\rho_п$	т/м^3	2.7	2.7
2	Коэффициент трещиноватости	$K_т$		1	1
3	Высота уступа	$H_у$	м	5	10
4	Угол откоса уступа	α	град	65	65
5	Диаметр скважины	$d_{скв}$	м	0.110	0.115
6	Плотность заряжания ВВ	$\rho_{вв}$	т/м^3	0.9	0.9
7	Коэффициент работоспособности ВВ	$K_{вв}$		1.2	1.2
8	Минимально допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа	C	м	2	3
9	Расчетная линия сопротивления по подошве	W_{max}	м	3.7	3.9
10	Линия сопротивления по подошве по условиям безопасности	W_{min}	м	4.3	7.7
11	Линия сопротивления по подошве, принятая проектом	$W_п$	м	3.7	3.9
12	Длина перебура скважины	$l_{пер}$	м	0.8	1.5
13	Длина скважины с учетом перебура	$l_{скв}$	м	5.8	11.5
14	Расстояние между скважинами в ряду	a_1	м	2.9	3.1
15	Коэффициент сближения скважин в ряду			0.8	0.8
16	Расчетный удельный расход ВВ	q	кг/м^3	0.8	0.8
17	Длина забойки	$l_{заб}$	м	2.2	3.8
18	Длина заряда в скважине	$l_{зар}$	м	3.6	7.7
19	Вместимость 1м скважин	P	кг	8.5	9.3
20	Вес заряда в скважине	$Q_{скв}$	кг	30.6	71.6
21	Суточная производительность экскаватора		м^3/сут	2 226	4 968
22	Ширина взрываемого блока при пяти рядах скважин	$B_{бл}$	м	17	31
23	Длина взрываемого блока	$L_{бл}$	м	237	266
24	Количество скважин в ряду	n_1	шт.	81	87
25	Количество скважин на блоке	$Nc.$	шт.	325	349
26	Общая длина скважин на взрываемом блоке	L	м	1 869	4 010
27	Общая масса ВВ для взрывного рыхления обуренного блока	$Q_{вв}$	кг	9 959	24 982
28	Выход горной массы с 1 погонного метра скважины в блоке	$V_{гм}$	м^3/м	11.0	20.3

Параметры конструкции скважинного заряда во вскрышных породах приведены на рисунке 3.6, на рудных уступах –рисунок 3.7.

Схема монтажа взрывной сети в забое приведена на рисунке 3.8.

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

С учетом достоверности геологических материалов и горнотехнических условий отработки месторождения «Бактай» для уточнения параметров буровзрывных работ необходимо провести серию пробных взрывов. Рекомендуемый расход ВВ и ВМ по годам эксплуатации карьера сведены в таблице 3.11.

Таблица 3-10-Рекомендуемый расход ВВ по годам эксплуатации карьера

Показатели	Период	
	2025 г	2026 г
Добыча руды, тыс.м³	**347.7**	**157.5**
п/м, тыс.м.	31.7	14.4
Кол-во свкажин, тыс.шт.	5.5	2.5
Ср.годовой расход ЭВВ для руды,тонн	168.8	76.5
Вскрыша, тыс.м³	**3 874.6**	**1 555.7**
п/м, тыс.м.	191	77
Кол-во свкажин, тыс.шт.	17	7
Ср.годовой расход ЭВВ для вскрыши,тонн	1 188	477
Расход ВВ и ВМ		
Сенател Магнум,Ø50мм, вес партона 0.5кг, тонн	11.0	4.6
НСВ EXEL Handinet 25/500мс, 8м. тыс.шт.	5.5	2.5
НСВ EXEL Handinet 25/500мс, 13м. тыс.шт.	16.6	6.7
НСВ EXEL HTD 42мс, 5м. шт.	480	480
ВП-0.8, тыс.м.	48	48
ЭД-8Ж, шт.	96	96
Ср.годовой расход ЭВВ,тонн	1 357	554

Таблица 3-11-Расход ВВ эксплоразведочных работ

Показатели	Период
	2025-2028
Потенциальные рудные блоки, тыс.м³	**161.6**
п/м, тыс.м.	14.7
Кол-во свкажин, тыс.шт.	2.6
Расход ЭВВ для руды,тонн	78.5
Вскрыша, тыс.м³	**1 454.8**
п/м, тыс.м.	72
Кол-во свкажин, тыс.шт.	6
Ср.годовой расход ЭВВ для вскрыши,тонн	446
Расход ВВ и ВМ	
Сенател Магнум,Ø50мм, вес партона 0.5кг, тонн	4.4
НСВ EXEL Handinet 25/500мс, 8м. тыс.шт.	2.6
НСВ EXEL Handinet 25/500мс, 13м. тыс.шт.	6.2
НСВ EXEL HTD 42мс, 5м. шт.	480
ВП-0.8, тыс.м.	48
ЭД-8Ж, шт.	96
Ср.годовой расход ЭВВ,тонн	525

Рисунок 3.5-Параметры конструкции скважинного заряда на вскрыше

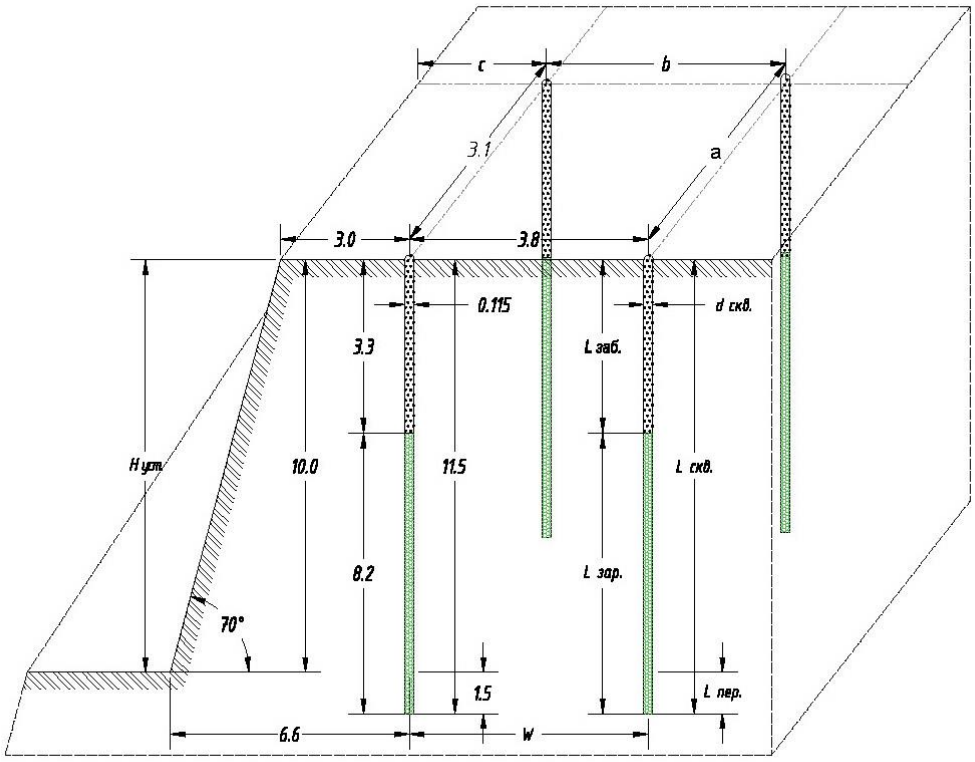


Рисунок 3.6-Параметры конструкции скважинного заряда на рудных уступах

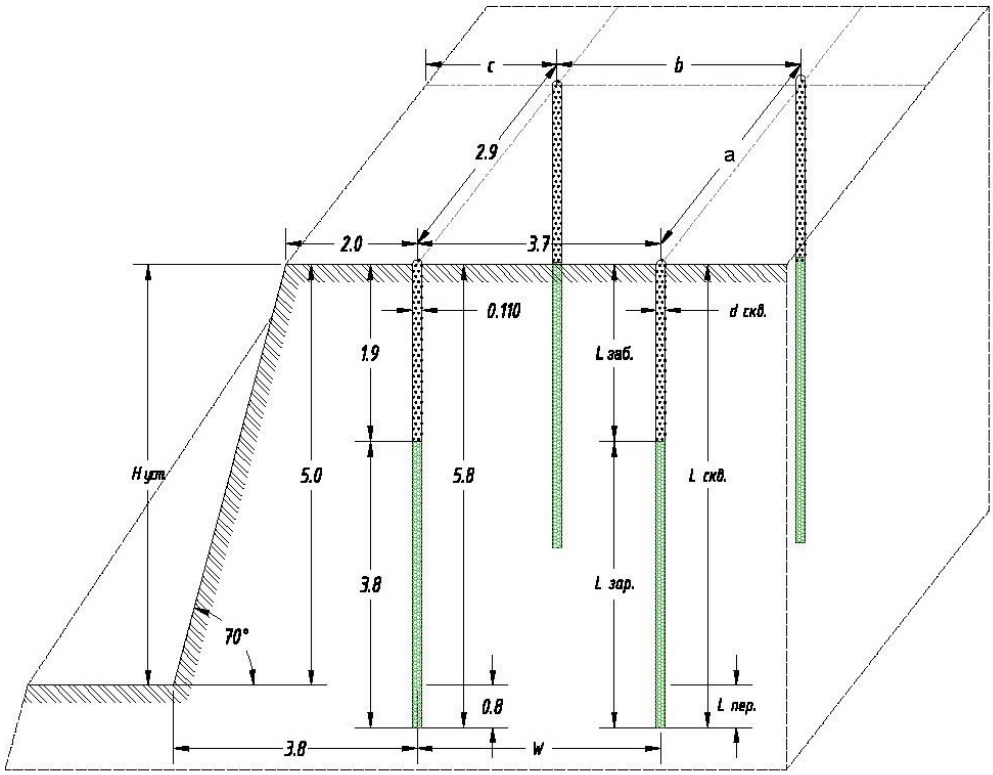
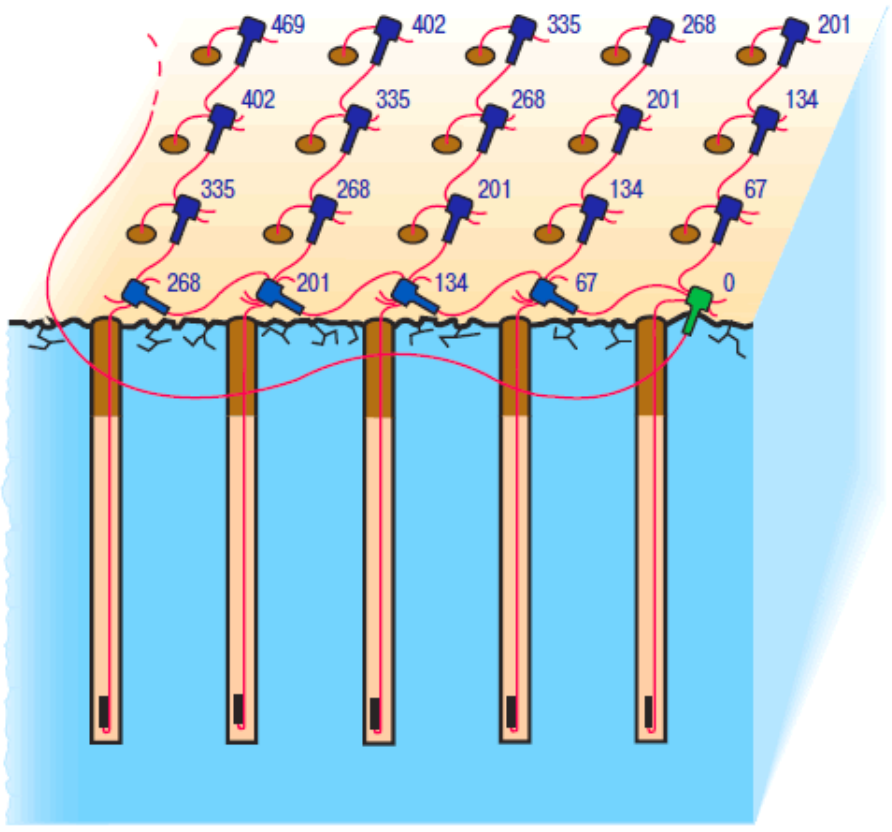


Рисунок 3.7-Схема монтажа взрывной сети при производстве буровзрывных



На месторождении «Бактай» продолжительность одной смены составляет (с учетом вычета 1-часа времени на обед) 11,0 часов, количество смен в году составляет 730 (при 365 рабочих дней в году).

Необходимое количество буровых станков:

$$N_{\text{б.ст.}} = Q_{\text{год}}/(P_{\text{б.с.}} \cdot q_{\text{г.м.}}), \text{шт}$$

где $Q_{\text{год}}$ – годовой объем взрываемых горных пород, т,

$P_{\text{б.с.}}$ – годовая производительность бурового станка по породам, п.м/год,

$q_{\text{г.м.}}$ – выход горной массы с 1 п.м. скважины, т/п.м.

Инвентарное количество станков:

$$N_{\text{инв}} = N_{\text{ст}} \cdot K_{\text{рез}}, \text{шт}$$

где $K_{\text{рез}}$ – коэффициент резерва бурового оборудования, равный 1,5 – 1,2.

Исходные данные для расчета производительности буровых станков приведены в таблице 3.12, результаты в таблице 3.13.

Таблица 3-12-Исходные данные для расчета производительности буровых станков

№ п/п	Наименование показателя	Ед.изм.	Показатели	
			Atlas Copco ROC T35	СБУ 100 ГА
1	Часовая производительность бурового станка с учетом использования на эффективной работе	м/час	15	5
2	Сменная производительность бурового станка в течение смены	м/смену	130	40
3	Суточная производительность бурового станка	м/сут.	260	80
4	Коэффициент использования бурового станка в течение смены	д.ед.	0.8	0.8
5	Коэффициент технической готовности бурового станка в год	д.ед.	0.9	0.7

Таблица 3-13-Расчет производительности буровых станков

№ п/п	Показатели	Ед.изм.	2025 г	2026 г
Годовой объем взрываемой:				
1	руды	м³	347 658	157 496
	вскрыши		3 874 564	1 555 671
2	Объем бурения взрывных скважин по руде (для СБУ 100 ГА)	м.	31 681	14 352
	Объем бурения взрывных скважин по вскрыше (для Atlas Copco ROC T35)		190 737	76 583
3	Выход руды с 1 п.м (на 5 м. уступах)	м³/м	11.0	
	Выход вскрыши с 1 п.м (на 10 м. уступах)		20.3	
4	Производительность: СБУ 100 ГА	м./год	14 400.0	
	Atlas Copco ROC T35		70 200.0	
Расчетное количество буровых станков для обуривания годового объема				
7	по руде	шт.	2.2	1.0
	по вскрыше		2.7	1.1
Общее количество буровых станков:				
9	необходимое	шт.	4.9	2.1
	инвентарное		5	2
10	Количество отработанных маш/часов: СБУ 100ГА	час	9504	4306
	Atlas Copco ROC T35		17 606	7 069

Проектом принимается 5 буровых станка, которые будут использоваться по видам горных работ:

- для вскрыши (Atlas Copco Power ROC T35) – 3 ед.

3.9.5 Вторичное дробление

Взорванная горная масса по крупности должна соответствовать определенным требованиям.

Допустимый максимальный размер (м) кусков определяется по следующим формулам:

- исходя из вместимости $V_э$ ковша экскаватора $L_{max} \leq 0.75\sqrt[3]{V_э}$, м;
- исходя из вместимости $V_т$ транспортных средств $L_{max} \leq 0.5\sqrt[3]{V_т}$, м;
- при погрузке в приёмные отверстия дробилки $L_{max} \leq 0.75b$, м;

где b – ширина приемного отверстия дробилки, м.

Расчеты по определению максимального размера куска взорванной породы сведены в таблице 3.14.

Таблица 3-14-Допустимый максимальный размер кусков

№ п/п	Показатели	Оборудование						
		Выемочно-погрузочное			Автосамосвалы			Дробилка
		CAT 385C	ZX 470	ZW220	Bell B40	Doosan DA40	CAMC	
1	Вместимость (м³):							
	ковша	4.6	2.65	2.7	-	-	-	-
	кузова	-	-	-	23	24.4	18.7	-
2	Ширина приемного отверстия дробилки, м	-	-	-	-	-	-	0.7
3	Максимальный размер куска, м	1.2	1.0	1.0	1.4	1.5	1.3	0.5

По результатам расчетов размера негабаритов в проекте принято, что размер ($l_н$) негабарита не должен превышать 0,5 м на руде и 1 м по вскрыше. Выход негабарита ($\mu_н$)

принимается равным 5 %.

Объем ($Q_{н}$) негабаритных кусков определен по формуле

$$Q_{н} = \frac{Q_{в.п.} \cdot \mu_{н}}{100}, м^3$$

где $Q_{в.п.}$ – годовой объем взрываемых горных пород, м^3/год

Количество негабаритных кусков

$$K_{н} = \frac{Q_{н}}{l_{н}^3}, штук$$

где $l_{н}^3$ - объем негабаритного куска, м^3.

При вторичном дроблении негабаритных кусков возможны два метода дробления.

Первый метод. Дробление с использованием гидравлического экскаватора со сменным рабочим оборудованием -гидравлический молот.

Второй метод. Шпуровой метод.

Согласно ВНТП 35-86, п.13.4, в качестве основного способа дробления негабаритов объемом до 5 м^3 принимать разрушение механическим ударом с применением самоходных гидропневматических и пневмогидравлических бутобоев, а негабаритов объемом свыше 5 м3 - буровзрывным способом.

Для дробления негабарита шпуровым методом, при котором в каждом негабаритном куске бурится шпур глубиной 0.3 м на руде и 0.6 м на скале.

Для бурения шпуров принимаются буровое оборудование - перфоратор ПП-63.

Количество шпурометров, необходимое для ликвидации годового объема негабаритных кусков

$$N_{шп} = l_{шп} \cdot K_{н}, м$$

где $l_{шп}$ – глубина шпура, м

Удельный ($q_{н}$) расход патронированного ВВ (аммонит 6ЖВ) на разделку негабарита принимается равным 0.4 кг/м3

Годовой расход ВВ на разделку негабарита

$$Q_{вв.н} = Q_{н} \cdot q_{н}, кг$$

Расчет показателей параметров вторичного дробления приведен в таблице 3.15.

Таблица 3-15-Расчет показателей параметров вторичного дробления

Показатели	2025 г		2026 г	
	Руда	Вскрыша	Руда	Вскрыша
Объем взрываемых горных пород, тыс.м³	347.7	3 874.6	157.5	1 555.7
Объем негабаритных кусков, тыс.м³	17.4	193.7	7.9	77.8
Количество негабаритных кусков, тыс.шт.	35	387	16	156
Количество шпурометров, тыс.м	5.2	58	2	23
Расход ВВ (Аммонит 6ЖВ), тонн	7.0	77.5	3.1	31.1

Шпуры заряжаются во время подготовки массового взрыва и взрываются одновременно с ним.

Негабарит размещается за пределами активной зоны работы оборудования, к нему должен быть обеспечен свободный доступ и безопасность бурильщиков шпуров, и взрыв персонала. В заявке на бурение негабарита, подаваемой участку БВР горными участками рудников, должны быть указаны:

- количество подлежащих взрыванию негабаритных кусков;
- объем каждого негабаритного куска.
- Непосредственно перед производством взрывных работ (не позднее чем за сутки до

взрыва) каждый негабаритный кусок должен быть пронумерован и сдан по акту горными участками взрыв персоналу БВР.

3.9.6 Определение безопасных расстояний при взрывных работах

3.9.6.1 Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы (грунта)

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

$$r_{раз} = 1250\eta_з \sqrt{\frac{f}{1+\eta_{заб}} \cdot \frac{d}{a}},$$

где $\eta_з$ - коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом;

$\eta_{заб}$ - коэффициент заполнения скважины забойкой;

f - коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М. Протодьяконова, $f = 14$;

d - диаметр взрываемой скважины (берем максимальную), d = 0.115 м;

a - расстояние между скважинами в ряду или между рядами, a =3.1м.

Коэффициент заполнения скважин взрывчатым веществом $\eta_з$ равен отношению длины заряда в скважине $l_з$ (м) к глубине пробуренной скважины L (м):

$$\eta_з = \frac{l_з}{L} = \frac{8.2}{11.5} = 0.71$$

Коэффициент заполнения скважины забойкой $\eta_{заб}$ равен отношению длины забойки $l_{заб}$ (м) к длине свободной от заряда верхней части скважины $l_н$ (м):

$$\eta_{заб} = \frac{l_{заб}}{l_н} = \frac{3.3}{3.3} = 1$$

При полном заполнении забойкой свободной от заряда верхней части скважины $\eta_{заб}$= 1, при взрывании без забойки $\eta_{заб}$= 0.

Тогда,

$$r_{раз} = 1250 \cdot 0.71 \sqrt{\frac{14}{1+1} \cdot \frac{0.115}{3.1}} = \mathbf{452}\text{м}$$

Границы опасной зоны для людей (по разлету кусков) устанавливаются проектом не менее 500 метров (согласно требованиям Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы).

3.9.6.2 Определение сейсмических безопасных расстояний при взрывах

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

$$r_с = K_г \cdot K_c \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{Q}, \text{м}$$

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

$K_г$ - коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения), $K_г = 8$;

K_c - коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки, $K_c = 2$;

α - коэффициент, зависящий от условий взрывания, $\alpha = 0{,}8$;

Q - масса заряда, $Q = 26\,649$кг.

Тогда,

$$r_с = 8 \cdot 2 \cdot 0{,}8 \cdot \sqrt[3]{26\,649} = \mathbf{382}\text{м}$$

3.9.6.3 Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны (УВВ) при взрывах

Ударная воздушная волна (УВВ) представляет собой скачок уплотнения, распространяющегося со сверхзвуковой скоростью. Поверхность, которая отделяет сжатый воздух от невозмущенного, представляет собой фронт ударной волны.

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

$$r_{\text{в}} = k_{\text{в}} \cdot \sqrt{Q_{\text{скв.}max}} = 20 \cdot \sqrt{76.4} = \mathbf{175}\text{м}$$

где, $k_{\text{в}}$ - коэффициент пропорциональности, зависящие от условий расположения и массы заряда, при первой степени повреждения (отсутствие повреждений) $k_{\text{в}} = 20$;

$Q_{\text{скв.}max}$ - максимальная масса заряда в скважине = 76.4 кг.

Радиус зоны, безопасной по действию воздушной волны на человека

$$r_{\text{чел}} = 15 \cdot \sqrt[3]{Q} = 15 \cdot \sqrt[3]{26\,649} = \mathbf{448}\text{м}$$

где, Q – максимальная масса заряда в блоке, $Q = 26\,649$ кг.

3.9.6.4 Определение расстояний, безопасных по действию ядовитых газов при взрыве зарядов на выброс

Безопасное по действию ядовитых газов расстояние (м) в условиях отсутствия ветра или в направлении, перпендикулярном к распространению ветра, при взрыве зарядов на выброс определяется по формуле:

$$r_г = 160 \cdot \sqrt[3]{Q} = 160 \cdot \sqrt[3]{26.6} = \mathbf{478}\text{м}$$

3.10 Выемочно–погрузочные работы

3.10.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования

В соответствии с классификацией горных пород по трудности экскавации породы и руды месторождения «Бактай» относятся к III-IV категориям (в соответствии с Едиными нормами выработки открытых горных работ, 1989 г.), также, учитывая годовую производительность карьера по руде (500 тыс.т/год) в качестве основного выемочно-погрузочного оборудования принимается имеющиеся на участке действующий парк спецтехники, это, гидравлические экскаваторы фирмы Caterpillar CAT 385 LME и Hitachi ZX 470 емкостью ковша соответственно 4,6 м^3 и 2,65.

Технические характеристики принятых выемочно-погрузочных оборудований в приложении 6.

3.10.2 Технология выемки горной массы и параметры забоев

Выемка горной массы в карьере месторождения «Бактай» принимается горизонтальными слоями. Высота добычного уступа (слоя) принимается 5 м, вскрышного 10м. Погрузка горной массы экскаватором в автосамосвалы осуществляется как на уровне установки экскаватора, так и с нижней погрузкой.

При производстве вскрышных и добычных работ экскаваторы работают в торцовом (боковом) забое, который обеспечивает максимальную производительность экскаватора, что объясняется небольшим средним углом поворота к разгрузке (не более 90^0), удобной подачей автосамосвалов под погрузку.

При нарезке новых горизонтов (проходке траншей) принят тупиковый, петлевой забой.

Принятая высота добычного уступа 5 м, в сочетании с конструктивными особенностями гидравлических экскаваторов, обеспечивающих регулирование траектории черпания и слоевую разработку пород, предопределяют наименьший уровень потерь и разубоживания руды.

3.10.3 Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества

Мягкие, плотные или сыпучие породы вынимаются непосредственно из массива, а скальные и полускальные породы после предварительной подготовки буровзрывным способом. Производительность выемочно-погрузочных оборудовании определены при погрузке горной массы в автосамосвалы Bell B40 и Doosan DA40 (37 т). Зачистку подъездов к экскаваторам от просыпающейся во время погрузки горной массы предусматривается производить гусеничным бульдозером Shantui SD23.

Техническая производительность экскаватора в час чистой работы определена по формуле:

$$Q_{т.ч.} = \frac{3600}{t_ц} \cdot E \cdot \frac{K_н}{K_р}, \text{м}^3/\text{час},$$

где, $t_ц$– среднее время рабочего цикла экскаватора, сек. Определяется с учетом времени установки автосамосвала под погрузку и фактических циклов погрузки.

E – номинальная вместимость ковша, м^3;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент наполнения ковша;

$K_{\text{р}}$ – коэффициент разрыхления горных пород в ковше экскаватора.

Для колесного погрузчика:

$$Q = \frac{(3600 \cdot E \cdot \psi \cdot \gamma \cdot k_b)}{t_{\text{ц}}}, \text{м}^3/\text{час},$$

где, E – номинальная вместимость ковша, м3;

ψ- коэффициент наполнения ковша;

γ - насыпной вес груза;

k_b -коэффициент использования погрузчика во времени;

$t_{\text{ц}}$ - продолжительность полного рабочего цикла.

Часовая производительность с учетом эффективной работы экскаватора:

$$Q_{\text{э.ч.}} = Q_{\text{т}} \cdot K_{\text{и.э}}, \text{м}^3/\text{час},$$

где, $K_{\text{и.э}}$ – коэффициент использования рабочего времени экскаватора на эффективной работе в течение смены.

Сменная ($Q_{\text{см}}$) производительность оборудования определялась с учетом простоев во время приема-сдачи смен, регламентированных перерывов, а также производства подготовительных работ в забое

$$Q_{\text{см}} = Q_{\text{э.ч.}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{и.с}}, \text{м}^3/\text{смену},$$

где, $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, час;

$K_{\text{и.с}}$ - коэффициент использования экскаватора во время смены.

Годовая производительность ($Q_{\text{год}}$) выемочно-погрузочного оборудования определялась с учетом технической готовности оборудования

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{см}} \cdot n_{\text{см}} \cdot K_{\text{т.г.}} \cdot Д_{\text{р}}, \text{м}^3/\text{год},$$

где, $n_{\text{см}}$ – количество рабочих смен в сутки;

$Д_{\text{р}}$ – количество рабочих дней в году;

$K_{\text{т.г.}}$ – коэффициент технической готовности.

Исходные данные, которые приняты для расчета производительности выемочно-погрузочного оборудования и результаты расчета приведены в таблице 3.16,3.17.

Таблица 3-16-Исходные данные для расчета и расчет производительности выемочного оборудования Hitachi ZX 470 / CAT 385 LME

№ п/п	Показатели	Ед. изм	Параметры показателей для экскаваторов	
			по руде	по вскрыше
1	2	3	4	5
Исходные данные				
1	E - номинальная вместимость ковша	м³	2.65	4.60
2	$t_ц$ - среднее время рабочего цикла экскаватора	сек	30	30
3	$К_н$ - коэффициент наполнения ковша		0.90	0.90
4	$К_р$ - коэффициент разрыхления горных пород в ковше экскаватора		1.50	1.50
5	$К_э$ - коэффициент экскаваций		0.60	0.60
6	$К_{и.э}$ - коэффициент использования рабочего времени экскаватора на эффективной работе в течение часа		0.58	0.75
7	$К_{и.с}$ - коэффициент использования экскаватора во время смены		0.83	0.83
8	$К_{г.т}$ -коэффициент готовности техники		0.87	0.87
9	$Т_{см}$ -продолжительность смены	час	12	12
10	γ -удельный вес горной массы	м³/т.	2.70	2.70
Расчетные показатели				
11	Техническая производительность экскаватора	м³	191	331
12	Часовая производительность с учетом эффективной работы экскаватора	м³/т.	111	248
			200	447
13	Сменная производительность	м³/т.	1 113	2 484
			2 003	4 471
14	Суточная производительность	м³/т.	2 226	4 968
			4 007	8 942
15	Среднемесячная производительность	м³/т.	58 680	130 962
			105 624	235 732
16	Среднегодовая производительность	м³/т.	704 158	1 571 544
			1 267 484	2 828 779
17	Среднемесячная наработка	м/часов	527	
18	Среднегодовая наработка	м/часов	6 327	

Таблица 3-17-Расчет необходимого количества экскаваторов Hitachi ZX 470 (для руды) / CAT 385 LME (для породы)

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	2025 г	2026 г
1	**Объем экскавируемой вскрыши**	**тыс.м³**	**3 874.6**	**1 555.7**
	Производительность экскаватора по вскрыше	тыс.м³	1 572	
	Расчетный рабочий парк по вскрыше	шт.	2.47	0.99
2	**Объем добываемой руды**	**тыс.м³**	**347.7**	**157.5**
	Производительность экскаватора по руде	тыс.м³	704	
	Расчетный рабочий парк по руде	шт.	0.49	0.22
3	Общее количество экскаваторов (необходимое)	шт.	2.96	1.21
4	Инвентарное	шт.	3	2
5	Количество отработанных экскаваторами моточасов в год	час	18 722	7 678
	в.т.ч CAT 385C	час	15 598	6 263
	ZX 470		3 124	1 415

Из таблицы 3.16 видно, что достаточно иметь два экскаватора для выемки вскрыши и один для добычи руды при этом их производственная мощность при работе будет использована на 93% для вскрыши и 26% для руды.

Для погрузки руды с промежуточного рудного склада в ЗИФ ГОК Пустынное будет задействован колесный фронтальный погрузчик Hitachi ZW220 емкостью ковша 2.7 м^3.

Таблица 3-18-Исходные данные для расчета и расчет производительности фронтального погрузчика Hitachi ZW220

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Параметры показателей погрузчика
1	2	3	4
Исходные данные			
1	E - номинальная вместимость ковша	м³	2.7
2	$t_ц$ -среднее время рабочего цикла экскаватора	сек	45
3	$К_н$ -коэффициент наполнения ковша	д.ед	0.80
4	$К_{и.э}$ -коэффициент использования рабочего времени погрузчика на эффективной работе в течение часа	д.ед	0.67
5	$К_{и.с}$ -коэффициент использования погрузчика во время смены	д.ед	0.83
6	$К_{г.т}$ -коэффициент готовности техники	д.ед	0.87
7	$Т_{см}$ -продолжительность смены	час	12
8	γ -насыпной вес груза	м³/т.	1.8
Расчетные показатели			
9	Часовая производительность с учетом эффективной работы погрузчика	м³/т.	115 207
10	Сменная производительность	м³/т.	1 152 2 074
11	Суточная производительность	м³/т.	2 304 4 147
12	Среднемесячная производительность	м³/т.	60 736 109 325
13	Среднегодовая производительность	м³/т.	728 832 1 311 898
14	Среднememясяная наработка	м/часов	527
15	Среднегодовая наработка	м/часов	6 327

Таблица 3-19-Расчет необходимого количества фронтальных погрузчиков Hitachi ZW220

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Периоды эксплуатации	
			2025 г	2026 г
1	**Погрузка руды**	**тыс.т.**	**938.7**	**425.2**
	Годовая производительность погрузчика	тыс.т.	1 312	
	Расчетный рабочий парк	шт.	0.7	0.3
2	Инвентарное	шт.	1	1
3	Количество отработанных моточасов в год	час	4 527	2 051

3.11 Транспортировка горной массы

3.11.1 Обоснование принятого вида транспорта

Горнотехнические условия разработки месторождения «Бактай», параметры системы разработки, масштабы производства, а также ряд технологических факторов, предопределили выбор вида транспорта.

В проекте, в качестве транспорта для перевозки руды и пород вскрыши принимается автомобильный транспорт, основными преимуществами которого являются: независимость от внешних источников питания энергии, упрощение процесса отвалообразования, сокращение длины транспортных коммуникаций, благодаря возможности преодоления относительно крутых подъемов автодорог, мобильность.

При выборе типа транспорта учитывались параметры выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность карьера по горной массе. В качестве

основного технологического транспорта в проекте приняты действующие автосамосвалы предприятия марки Bell B40, Doosan DA40 (грузоподъёмностью 37-40т) и САМС (грузоподъёмностью 25т).

3.11.2 Определение коэффициентов использования грузоподъёмности и ёмкости кузова автосамосвала

Рациональное отношение вместимости кузова автосамосвала (V_a) к вместимости ковша выемочно-погрузочного оборудования (E) находится в пределах $4 \div 10$.

При принятом выемочно-погрузочном и транспортном оборудовании отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша ВПО находится в пределах, представленных в таблице 3.20.

Таблица 3-20-Отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора

№ п/п	Показатели	Принятое оборудование					
		выемочно-погрузочное			транспортное		
		CAT 385C	ZX 470	ZW220	Bell B40	Doosan DA40	САМС
1	Вместимость ковша (E), м^3	4.60	2.65	2.7	-	-	
2	Вместимость кузова автосамосвала (V_a), м^3	-	-	-	23	24.4	18.7
3	Отношение $\frac{V_a}{E}$	5.0	9.0	7.0	-	-	-

Число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала в зависимости от соотношения плотности ($\gamma_п$) перевозимой горной породы, грузоподъемности (q_a) автосамосвала, вместимости (V_a) его кузова ограничивается либо вместимостью его кузова, если соблюдается условие $\gamma_п/K_р \leq q_a/V_a$, либо грузоподъемностью автосамосвала, если соблюдается условие $\gamma_п/K_р \geq q_a/V_a$. Проверка соблюдения условий произведена для трех типов горных пород (Таблица 3.21).

Таблица 3-21-Определения условия числа погружаемых ковшей в кузов автосамосвала

№ п/п	Показатели	Параметры показателей		
		Bell B40	Doosan DA40	САМС
1	Плотность ($\gamma_п$) горных пород (γ), м^3	2.7		
2	Коэффициент ($К_р$) разрыхления	1.5		
3	Вместимость (V_a) кузова автосамосвала, м^3	23	24.4	18.7
4	Грузоподъемность (g_a) автосамосвала, т	37.0	40.0	25.0
5	Отношение $\gamma_п/ К_р$	1.8		
6	Отношение g_a/ V_a	1.6	1.6	1.3
7	Соблюдение условия	$\gamma_п/ К_р > g_a/ V_a$		

Из таблицы 3.21 видно, что для пород и принятого автосамосвала соблюдается условие $\gamma_п/K_р \geq q_a/V_a$ поэтому число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала, ограничивается его грузоподъемностью.

Число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала по условию его грузоподъемности, определяется из соотношения грузоподъемности автосамосвала и веса горной породы в ковше ВПО.

Масса груза в ковше экскаватора (погрузчика):

$$q_к = E \cdot \frac{K_{н.к}}{K_р} \cdot \gamma_п \cdot K_в, т$$

где, E – вместимость ковша экскаватора (погрузчика), м^3;

$K_{н.к}$ – коэффициент заполнения ковша;

$K_р$ – коэффициент разрыхления горных пород;

$\gamma_п$ – плотность горных пород, т/м^3;

$K_в$ – коэффициент, учитывающий влажность горных пород.

Расчетное число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала:

$$N_{к.р.} = \frac{q_а}{q_р}$$

С целью предотвращения перегрузки автосамосвалов расчетное $N_{к.р.}$ число ковшей округляется до ближайшего большего целого. Оператор экскаватора во избежание перегрузки самосвала ориентируется по системе взвешивания, установленной на самосвалах, подающей световые сигналы по мере загрузки самосвала.

Масса груза в кузове автосамосвала:

$$Q_а = n_k \cdot q_р, т$$

Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала находится по формуле:

$$K_{гр} = \frac{q_а}{Q_а}$$

Объем горной массы в ковше выемочно-погрузочной машины равен:

$$V_к = \frac{q_р}{\gamma_п}$$

Объем горной массы, загружаемой экскаватором в кузов автосамосвала.

$$V_а = V_к * N_{к.р}$$

Коэффициент использования емкости кузова автосамосвала:

$$K_{г.а} = V_а / V_{к.а}$$

где $V_{к.а}$ - емкость кузова автосамосвала по технической характеристике.

Расчетные коэффициенты использования грузоподъемности и емкости кузова автосамосвала приведены в таблице 3.22.

Таблица 3-22-Расчет коэффициента использования грузоподъемности автосамосвала

№ п/п	Показатели	Соотношения выемочно-погрузочного оборудования		
		HITACHI ZX 470 (E=2.65 м³)	CAT 385C (E=4.6 м³)	HITACHI ZW220 (E=2.65 м³)
1	E – вместимость ковша экскаватора (погрузчика), м³	2.65	4.60	2.70
2	g_a – грузоподъемность автосамосвала, т.	37	37	25
3	$K_н$ – коэффициент заполнения ковша	0.90	0.90	0.80
4	$K_р$ – коэффициент разрыхления горных пород	1.50		
5	$\gamma_п$ – плотность горных пород, т/м^3	2.7		
6	$K_в$ – коэффициент, учитывающий влажность горных пород	1.015		
7	$g_к$ – масса груза в кузове эксковатора с учетом влажности горных пород, т.	4.4	7.6	3.9
8	$N_{к.р}$ – расчетное число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала	8.5	4.9	6.3
9	Фактическое число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала	8.0	5.0	6.0
10	Масса груза в кузове автосамосвала с учетом влажности горных пород	34.9	37.8	23.7
11	Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала	0.94	1.02	0.95

3.11.3 Определение производительности автосамосвалов и их количества.

Расчет производительности автосамосвалов Bell B40/ Doosan DA40 (37т)

Принимаются автосамосвалы Bell B40 и Doosan DA40 грузоподъемностью 37т для перевозки вскрыши с карьера.

Сменная производительность автосамосвалов рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{а/с}} = \frac{T_{\text{см}} \cdot V_{\text{к}} \cdot K_{\text{н.к.}} \cdot K_{\text{и}} \cdot \gamma}{T_{\text{р}}}, \text{т/семену}$$

где $T_{\text{см}}$ - продолжительность смены с учетом перерыва на обед, мин;
$V_{\text{к}}$ - объем кузова автосамосвала, м^3;
$K_{\text{н.к.}}$ - коэффициент наполнения ковша;
$K_{\text{и}}$ - коэффициент использования автосамосвала по времени;
γ - удельный вес горной массы, т/м^3:
$T_{\text{р}}$ - продолжительность одного рейса, мин.

Продолжительность одного рейса автосамосвала рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{р}} = t_{\text{пог}} + t_{\text{раз}} + t_{\text{уп}} + t_{\text{ож}} + t_{\text{ср}}, \text{мин}$$

где $t_{\text{пог}}$ и $t_{\text{раз}}$– время погрузки и разгрузки автосамосвала, мин.;
$t_{\text{уп}}$ – время установки под погрузку, мин.;
$t_{\text{ож}}$ – время ожидания автосамосвала, мин.;
$t_{\text{ср}}$ – среднее время движения в груженом и порожнем состоянии, мин.

Время погрузки автосамосвала определятся, по формуле:

$$t_{\text{п}} = n_{\text{к}} \cdot t_{\text{ц}}$$

где $n_{\text{к}}$ – фактическое число ковшей, загружаемых в кузов автосамосвала;
$t_{\text{ц}}$ – среднее время цикла экскаватора (погрузчика).

Время движения автосамосвалов в груженом и порожнем состоянии определятся, по формуле:

$$t_{\text{ср}} = \frac{2L}{V_{\text{ср}}} 60, \text{мин}$$

где L – расстояние транспортирования, м,
$V_{\text{ср}}$ - средняя скорость движения автосамосвала в груженом и порожнем состоянии, км/ч.

Количество рейсов автосамосвала в течение смены:

$$N_{\text{р}} = \left[T_{\text{см}} - (T_{\text{пр}} + T_{\text{зап}} + T_{\text{л.н.}})\right]/T_{\text{р}}$$

где $T_{\text{см.}}$ – продолжительность смены с учетом перерыва на обед
$T_{\text{пр}}$ – время на пересмену;
$T_{\text{зап}}$ – время на заправку автосамосвала;
$T_{\text{л.н.}}$ – время на личные нужды;
$T_{\text{р}}$ – время рейса полного цикла автосамосвала, мин.

Сменная ($Q_{\text{см.а.}}$) производительность автосамосвала:

$$Q_{\text{см.а.}} = N_{\text{р}} \cdot q_{\text{а}} \cdot K_{\text{г.а.}}$$

где $q_{\text{а}}$ – грузоподъемность автосамосвала;
$K_{\text{г.а.}}$- коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала.

Годовая производительность автосамосвала:

$$Q_{\text{год.а}} = Q_{\text{см.а}} \cdot N_{\text{см.}} \cdot N_{\text{р.д.}} \cdot K_{\text{т.г.}} \cdot K_{\text{исп.}}, \text{т/год}$$

где $N_{\text{см.}}$ - количество смен;
$N_{\text{р.д.}}$ – количество рабочих дней в году;
$K_{\text{т.г.}}$ – коэффициент технической готовности автосамосвала;
$K_{\text{и.}}$ – коэффициент использования автосамосвала.

Количество $N_{\text{а.с.}}$ автосамосвалов:

$$N_{\text{а.с.}} = \frac{Q_{i.\text{г.п.}}}{Q_{i.\text{а.с.}}}$$

где $Q_{i.\text{г.п.}}$ - количество горной породы і-го типа, т
$Q_{i.\text{а.с.}}$ - производительность самосвала по і-типу горной породы, т/год.

Расчет производительности автосамосвалов представлены в таблицах 3.23-3.26.

Таблица 3-23-Расчет производительности автосамосвалов

№ п/п	Показатели	Ед. изм	Параметры показателей	
			по руде	по вскрыше
1	2	3	4	5
Исходные данные				
1	$T_{см.}$ - продолжительность смены с учетом перерыва на обед	мин	11	
2	$T_{пр}$ - время на пересмену	мин	30	
3	$T_{зап.}$ - время на заправку автосамосвала	мин	15	
4	$T_{л.н.}$ - время на личные нужды	мин	15	
5	$N_{см.}$ - количество смен	д.ед.	2	
6	$V_{к.}$ - объем кузова автосамосвала	м³	24.4	
7	$q_{а}$ - грузоподъемность автосамосвала	т	25.0	37.0
8	$K_{н.к.}$ - коэффициент наполнения ковша	д.ед.	0.90	
9	$K_{и.}$ - коэффициент использования автосамосвала по времени	д.ед.	1	
10	$K_{т.г.}$ - коэффициент технической готовности автосамосвала	д.ед.	0.90	
11	γ -удельный вес горной массы	м³/т.	2.70	
12	$t_{ц}$ - среднее время цикла экскаватора	сек	30	
13	$t_{раз.}$ -время разгрузки автосамосвала	мин	1	
14	$t_{уп.}$ - время установки под погрузку	мин	2	
15	$t_{ож.}$ - время ожидания автосамосвала	мин	**0.15**	
16	$t_{пог.}$ -время погрузки автосамосвала	мин	4.0	2.5
17	$t_{ср.}$ - среднее время движения в груженом и порожнем состоянии	мин	7	10
18	$n_{к.}$ - фактическое число ковшей, загружаемых в кузов автосамосвала	д.ед.	8	5
19	$K_{г.а.}$ - коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала	д.ед.	0.95	0.94
20	L - расстояние транспортирования	км	**1.5**	**2.0**
21	$V_{ср}$ - средняя скорость движения автосамосвала в груженом и порожнем состоянии	км/ч	25	
22	$N_{р.д.}$ - количество рабочих дней в году	дней	365	
Расчетные показатели				
23	$T_{р.}$ - продолжительность одного рейса	мин	14	17
24	$N_{р}$ - количество рейсов автосамосвала в течение смены	рейсов	43	35
25	$Q_{см.а.}$ - сменная производительность	м³/т.	377 1 018	452 1 220
26	$Q_{год.а}$ - годовая производительность автосамосвала	м³/т.	247 750 668 925	296 884 801 586
28	Среднемесячная наработка	м/часов	548	
29	Среднегодовая наработка	м/часов	6 570	

Таблица 3-24-Расчет необходимого количества автосамосвалов для карьера

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	2025 г	2026 г
1	**Объемы перевозимой вскрыши**	**тыс.т**	**10 461.3**	**4 200.3**
	Производительность автосамосвала по вскрыше	тыс.т	802	
	Расчетный рабочий парк по вскрыше	шт.	13.1	5.2
2	**Объемы перевозимой руды на рудный склад карьера**	**тыс.т**	**938.7**	**425.2**
	Производительность автосамосвала по руде	тыс.т	669	
	Расчетный рабочий парк по руде	шт.	1.4	0.6
3	Общее количество автосамосвалов (необходимое)	шт.	14.5	5.9
4	Инвентарное	шт.	15	6
5	Количество отработанных машина часов в год	час	94 963	38 603

Из таблицы 3.23 видно, что максимальное количество автосамосвалов в количестве 15 единиц предусматривается в 2025 году.

Таблица 3-25- Расчет производительности автосамосвалов на вспомогательных работах

№ п/п	Показатели	Ед. изм	Параметры показателей
1	2	3	4
Исходные данные			
1	$T_{см.}$ - продолжительность смены с учетом перерыва на обед	час	11
2	$T_{пр}$ - время на пересмену	мин	30
3	$T_{зап.}$ - время на заправку автосамосвала	мин	15
4	$T_{л.н.}$ - время на личные нужды	мин	15
5	$N_{см.}$ - количество смен	д.ед.	2
6	$V_{к.}$ - объем кузова автосамосвала	м³	26.7
7	$q_{а}$ - грузоподъемность автосамосвала	т	40
8	$K_{н.к.}$ - коэффициент наполнения ковша	д.ед.	0.80
9	$K_{и.}$ - коэффициент использования автосамосвала по времени	д.ед.	1
10	$K_{т.г.}$ - коэффициент технической готовности автосамосвала	д.ед.	0.90
11	γ - насыпной вес горной массы	м³/т.	1.80
12	$t_{ц}$ - среднее время цикла погрузчика	сек	45
13	$t_{раз.}$ -время разгрузки автосамосвала	мин	1
14	$t_{уп.}$ - время установки под погрузку	мин	2
15	$t_{ож.}$ - время ожидания автосамосвала	мин	**0.15**
16	$t_{пог.}$ -время погрузки автосамосвала	мин	4.5
17	$t_{ср.}$ - среднее время движения в груженом и порожнем состоянии	мин	200
18	$n_{к.}$ - фактическое число ковшей, загружаемых в кузов автосамосвала	д.ед.	6
19	$K_{г.а.}$ - коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала	д.ед.	0.94
20	L - расстояние транспортирования	км	**100.0**
21	$V_{ср}$ - средняя скорость движения автосамосвала в груженом и порожнем состоянии	км/ч	60
22	$N_{р.д.}$ - количество рабочих дней в году	дней	365
Расчетные показатели			
23	$T_{р.}$ - продолжительность одного рейса	мин	208
24	$N_{р}$ - количество рейсов автосамосвала в течение смены	рейсов	3
25	$Q_{см.а.}$ - сменная производительность	м³/т.	42 113
26	$Q_{год.а}$ - годовая производительность автосамосвала	м³/т.	27 510 74 278
28	Среднемесячная наработка	м/часов	548
29	Среднегодовая наработка	м/часов	6 570

Таблица 3-26- Расчет необходимого количества автосамосвалов на вспомогательных работах

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	2025 г	2026 г
1	**Объемы перевозимой руды на ЗИФ ГОК Пустынное**	**тыс.т**	**938.7**	**425.2**
	Производительность автосамосвала по руде	тыс.т	74	
	Расчетный рабочий парк по руде	шт.	12.64	5.72
2	Инвентарное	шт.	13	6
3	Количество отработанных машина часов в год	час	83 027	37 613

Из таблицы 3.25 видно, что на вспомогательных работах т.е. для транспортировки руды из рудного склада месторождения Бактай на ЗИФ ГОК Пустынное необходимо 13самосвала грузоподъёмностью 40т.

3.12 Отвалообразование

3.12.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

При разработке месторождения в качестве технологического автотранспорта проектом предусмотрено использование действующих автосамосвалов марки Bell B40 и Doosan DA40 с грузоподъемностью 37 тонн.

Транспортировка добытых руд будет осуществляться на промежуточные рудные склады. Транспортировка и складирование вскрышных пород также будет осуществляться во внешние отвалы.

Выбор места расположения отвалов обусловлены минимальным расстоянием транспортировки, розой ветров в данном регионе, а также отсутствием на данной площади запасов полезного ископаемого.

Общий объем транспортировки пустых пород за время существования карьера составит ***14 662.0 тыс. м^3***

При данных объемах складирования пустых пород в отвалы, а также вследствие применения автомобильного транспорта целесообразно принять бульдозерную схему отвалообразования.

Основные преимущества бульдозерного отвалообразования:

- организация и управление работами значительно проще;
- нет надобности, строить линии электропередач;
- применять металлоемкие экскаваторы;
- возможность производить разгрузку самосвалов по всему фронту.

Таким образом, настоящим проектом принимается бульдозерный способ отвалообразования, так как в данном случае он является единственным альтернативным способом отвалообразования.

3.12.2 Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте

Формирование отвалов осуществляется в течение всего периода эксплуатации месторождения.

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

$$S_{\text{о}} = \frac{W \cdot K_{\text{р}}}{h \cdot K_{\text{о}}}, \text{м}^2$$

где W - объем пород, подлежащих размещению в отвале за срок его существования, м^3;

$K_р$ –коэффициент разрыхления пород в отвале,1,5;

h – высота отвала, м;

$K_о$ – коэффициент, учитывающий откосы и неравномерность заполнения площади следующим ярусом, 0.9.

На месторождении «Бактай» предусматривается проведение горных работ с годовой мощностью по вскрышным породам 14 662.0 тыс. м^3 со складированием пород вскрыши во внешние отвалы, имеющие параметры, указанные в таблице 3.27.

Таблица 3-27-Параметры отвалов

Наименование	Высота отвала, м	Угол откоса, град.	Ширина фронта отсыпки, м	Площадь отвала, га	Объем породы, размещаемой в отвале, тыс. м^3
Отвалы вскрышных пород					
Северный отвал вскрышных пород	30.00	36.00	120.00	9.92	1 700.21
Центральный и южный отвал вскрышных пород	40.00	36.00	120.00	16.95	3 730.03
Всего:				**26.87**	**5 430.23**
Рудный склад	5.00	36.00		3.54	101.03
Отвалы ПСП					
спец.отвал ПСП (сев. отвал)	5.00	36.00		0.73	29.75
спец. отвал ПСП (центр.и южн. отвал)	5.00	36.00		1.24	50.86
спец. отвал ПСП (сев.карьер)	5.00	36.00		0.56	22.81
спец. отвал ПСП (центр. и южн.карьер)	5.00	36.00		0.86	35.23
спец.отвал ПСП (руд.склада)	3.00	36.00		0.432	10.61
Всего:				**3.82**	**149.26**

*ПСП -плодородный слой почвы

Принципы формирования отсыпки на всех отвалах единые. Автодороги на отвалах приняты шириной 16 метров с уклоном 100‰. Отвалообразование осуществляется бульдозером Shantui SD. Для обслуживания и ремонта отвальных и карьерных дорог используется автогрейдер XCMG GR215.

Продолжительность разгрузки и маневрирования автосамосвалов на отвале определяется по формуле:

$$t_{рм} = t_р + t_{пер} + \frac{(3-4)R}{V}, мин$$

где $t_р$ – продолжительность маневра на разгрузку и разгрузки автосамосвала, 30 сек;

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

R – радиус поворота автомашины при маневрировании, 9.2 м;

V – скорость движения автомашины при маневрировании, 1.5 м/сек;

$$t_{рм} = 30 + 6 + \frac{4 * 9.2}{1{,}5} = 60{,}5сек = 1мин$$

Число автосамосвалов, разгружающихся на отвале в течение часа:

$$N_о = \frac{П_{кч} * К_{пер}}{Q_п}, шт$$

где $П_{кч}$ – средняя часовая производительность карьера по вскрыше, 653 т;

$К_{пер}$ – коэффициент неравномерности работы карьера по вскрыше, 1.1;

$Q_п$ – грузоподъемность автосамосвала, 37 т.

$$N_о = \frac{713 * 1.1}{37} = 19 шт.$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов:

$$N_{ao} = N_o * \frac{t_{р.м}}{60}, шт.$$

где $t_{рм}$ – продолжительность разгрузки и маневрирования одного самосвала

$$N_{ao} = 19 \cdot \frac{1}{60} = 0.32 \approx 1 \text{ шт.}$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов – 1 шт.

3.13.2.1 Расчет производительности бульдозера

Сменная производительность бульдозера рассчитана по формуле:

$$П_{см} = \frac{3600 * V * K_у * K_п * K_в * T_{см}}{T_ц * K_р}, м^3/смену$$

где V – объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера, $м^3$;

$K_у$ – коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера, 0,95;

$K_п$ – коэффициент, учитывающий потери, 0,9;

$K_в$ – коэффициент использования бульдозера во времени, 0,83;

$T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, 12 ч;

$T_ц$ – продолжительность одного цикла, сек.

$K_р$ – коэффициент разрыхления грунта, 1,5;

Продолжительность одного цикла работы бульдозера:

$$Т_ц = \frac{J_1}{V_1} + \frac{J_2}{V_2} + \frac{J_1 + J_2}{V_3} + t_п + 2t_р, сек$$

где J_1 - расстояние набора породы, 3м;

J_2 - расстояние перемещения породы, 8м;

V_1 - скорость перемещения бульдозера при резании, 1 м/с;

V_2 - скорость движения бульдозера с грунтом, 1.2 м/сек;

V_3 - скорость холостого хода бульдозера, 1.6 м/с;

$t_п$ - время переключения скоростей, 3 с;

$t_р$ – время одного разворота бульдозера, 5 с

Тогда:

$$T_ц = \frac{3}{1} + \frac{8}{1.2} + \frac{11}{1.6} + 3 + 2 \cdot 5 = 29.5 сек$$

Объем грунта, перемещаемый отвалом бульдозера:

$$V = \frac{h_о^2 * l}{2 * \tan \alpha}, м^3$$

где $h_о$- высота отвала бульдозера, 1,395 м;

l - длина отвала бульдозера, 3,725м;

α - угол естественного откоса, 36 град

$$V = \frac{1.395^2 * 3{,}725}{2 * 0.73} = 5 м^3$$

Сменная производительность Shantui SD на отвальных работах:

$$П_{см} = \frac{3600 * 5 * 0.95 * 0.9 * 0.83 * 12}{29.5 * 1.4} = 7275 м^3/смену$$

Парк бульдозеров:

$$\frac{V_г}{П_{см} * 2 * 355}, шт$$

где, $V_г$ – ср. годовая мощность по вскрышным породам, $м^3$;

$$\frac{1666700}{7621 * 2 * 365} = 0{,}3 шт$$

Инвентарный парк бульдозеров для содержания отвала составит 1 ед.

С учетом планировочных работ на буровых блоках, зачистка площадок, содержания рудного склада общее количество гусеничных бульдозеров Shantui SD принимается - 2 единицы.

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

3.12.3 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании.

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

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

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

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

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

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются катком без дополнительного покрытия.

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

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

Общая длина фронта отвального тупика, включая длину фронта разгрузочной, планируемой и резервной площадок должна быть не менее 120 м.

Возведение отвала, сдвигание под откос выгруженной породы и планировка отвальной бровки осуществляется с помощью бульдозера SD23 Shantui.

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

3.13 Вспомогательные работы

На вспомогательных процессах современных рудных карьеров занято от 20-30 % общего числа рабочих. В целом на вспомогательных работах, связанных с основными и вспомогательными процессами, занято 55-60 % рабочих.

Настоящий проект не ограничивает возможность применения других марок производителя техники, задействованных на основных процессах: выемке, погрузке, транспортировке и БВР сходной по своим техническим характеристикам с принятым оборудованием, а также других типов отечественных ВВ.

3.13.1 Механизация вспомогательных работ при выемочно-погрузочных работах.

Для механизированной очистки рабочих площадок уступов, предохранительных и транспортных берм предусматриваются бульдозер марки SD23 Shantui. Породу, получаемую при зачистке, складируют у нижней бровки уступа с целью ее погрузки при отработке, следующей экскаваторной заходки.

Планировка трассы экскаватора и выравнивание подошвы уступов также осуществляется бульдозером.

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

3.13.2 Механизация вспомогательных работ при автомобильном транспорте

3.13.2.1 Содержание автомобильных дорог

Для предотвращения и ликвидации гололеда будут применяться абразивные минералы (песок, шлак, каменные высевки) для посыпки целью увеличения сцепления колес автомашин с поверхностью обледеневшей дороги. Для лучшего закрепления абразивных материалов к ним следует добавлять поваренную соль, хлористый кальций или карбонат. Для механизации подсыпки предусматривается использовать разбрасыватель универсальный Р-45.115.

Для подготовки и содержания земляного полотна предусматривается автогрейдер XCMG GR215.

3.13.3 Оборка откосов

При механизированной оборке откосов уступов предусматривается автогидроподъемник ПСС-141.29Э на шасси 5350 (изготовитель - Ка́мский автомоби́льный заво́д " КАМАЗ").

3.13.4 Пылеподавление

Одним из условий техники безопасности и норм санитарии на рабочем месте, является орошение рабочих забоев и полив карьерных автодорог в течении рабочего процесса. Исходя из того, что рассматриваемое нами месторождение находиться в южном районе, обеспыливанию следует выделять не менее 180 дней в году. Поэтому настоящим проектом предусматривается применение поливооросительной машины БЕЛАЗ-76470 в течение 2-х раз в смену на вышеуказанное время.

Нормы расхода воды для орошения рабочего забоя и полива автодорог приняты в соответствии с п.п. 32.2; 32.4 ВНТП 35-86 «Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии» и составляет:

- для орошения забоя 30 л/м^3 (0.03 м^3/м^3);
- для полива автодорог 1 кг/м^2 (0.001м^3/м^2).

Пылеподавление на отвалах можно производить орошением территории отвалов водой, аналогично орошению автодорог.

3.14 Охрана недр

Для повышения полноты и качества извлечения полезных ископаемых при разработке открытым способом месторождения «Бактай» предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с утвержденным совместным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 17 ноября 2015 года № 1072 и Министра энергетики Республики Казахстан от 30 ноября 2015 года № 675 «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых», имеющего силу Кодекса Республики Казахстан, от 27.12. 2017 г. № 125-VI, «О недрах и недропользовании» и другими действующими законодательными нормативно-правовыми актами.

3.14.1 Требования охраны недр при проектировании предприятий

В соответствии «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых» проектом разработки открытым способом месторождения «Бактай» установлены следующие основные требования:

1) Комплекс требований по рациональному и комплексному использованию недр;
2) Развитие планомерных работ - планомерное, последовательное выполнение операций по недропользованию по плану горных работ, составленному согласно проекту разработки месторождений полезных ископаемых, с обеспечением рационального использования недр и безопасного ведения работ;
3) Размещение наземных сооружений;
4) Способы вскрытия и системы разработки месторождения полезных ископаемых;
5) Применение средств механизации и автоматизации производственных процессов, обеспечивающие наиболее полное, комплексное и экологически целесообразное извлечение из недр и рациональное, эффективное использование полезных ископаемых;
6) Рациональное использование дренажных вод, вскрышных и вмещающих пород, а также отходов производства при разработке месторождений полезных ископаемых и переработке минерального сырья;
7) Геологическое изучение недр (эксплуатационная разведка), геологическое и маркшейдерское обеспечение работ;
8) Меры, обеспечивающие безопасность работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, охрану недр, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с пользованием недрами;
9) Мероприятия по технике безопасности;
10) Оценки и расчеты платежей за пользование недрами.

3.14.2 Требования охраны недр при разработке месторождений

1) Способ, схема вскрытия и ведения добычных работ на месторождении или его части должны обеспечивать:

- максимальное и экономически целесообразное извлечение из недр всех полезных ископаемых, подлежащих к разработке в пределах горного отвода;
- безопасность ведения горных работ;
- охрану месторождения от стихийных бедствий и от других факторов, приводящих к осложнению их отработки, снижению промышленной ценности, качества и потерям полезных ископаемых.

2) Вскрытие, подготовка месторождения и добычные работы, в том числе опытно-промышленные, должны производиться в строгом соответствии с проектом разработки. При изменении горно-геологических и горнотехнических условий, в проект должны быть своевременно и в установленном порядке внесены соответствующие дополнения и изменения.
3) Выбранные способы, объемы и сроки проведения вскрышных и добычных работ должны обеспечивать установленное качество вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов.
4) В процессе разработки месторождения должны обеспечиваться:

- проведение эксплуатационной разведки и других геологических работ;
- контроль за соблюдением предусмотренных проектом мест заложения, направлении и параметров горных выработок, предохранительных целиков, технологических схем проходки;
- проведение постоянных наблюдений за состоянием горного массива, геолого-тектонических нарушений и другими явлениями, возникающими при разработке месторождения.

5) В процессе вскрытия и разработки месторождения не допускается порча примыкающих участков тел (пластов, залежей) с балансовыми и забалансовыми запасами полезных ископаемых.
6) Количество и качество готовых к выемке запасов полезных ископаемых, нормативы эксплуатационных потерь и разубоживания должны определяться по выемочным единицам.
7) В процессе очистной выемки недропользователи обязаны: вести регулярные геологические наблюдения в добычных забоях и обеспечивать своевременный геологический прогноз для оперативного управления горными работами; вести учет добычи, по каждой выемочной единице; не допускать образований временно неактивных запасов, потерь на контактах с вмещающими породами и в маломощных участках тел (залежей, пластов); разрабатывать и осуществлять мероприятия по недопущению сверхнормативных потерь и разубоживания; строго соблюдать соответствие календарного графика и плана развития горных работ.
8) При производстве добычных работ запрещается: приступать к добычным работам до проведения установленных проектом вскрышных работ, предусматривающих полноту извлечения полезных ископаемых; выборочная отработка богатых или легкодоступных участков месторождения (пластов, залежей), приводящая или могущая привести к порче оставшихся балансовых запасов полезных ископаемых; допускать сверхнормативные потери.
9) Определение показателей извлечения полезных ископаемых из недр, потерь и разубоживания должно производиться на основе первичного учета раздельно по способам и системам разработки, выемочным единицам и в соответствии с требованиями методических указаний по определению, учету, нормированию и экономической оценке потерь полезных ископаемых при добыче, согласованных с территориальными органами Комитета геологии и недропользования Министерства Индустрии и новых технологии Республики Казахстан.
10) Потери и разубоживание полезных ископаемых при добыче должны определяться прямым, косвенным и комбинированными методами.

Методы определения потерь полезных ископаемых при добыче должны обеспечивать: определение потерь и разубоживания при технологическом процессе добычи по видам и местам их образования и с требуемой точностью; выявление сверхнормативных потерь и причин их образования.

11) Сверхнормативные потери и выборочная отработка более богатых или ценных полезных ископаемых определяются как разность между фактическими и нормативными значениями по выемочным единицам. За сверхнормативные потери и выборочную отработку применяются штрафные санкции, устанавливаемые государством.
12) Определение, учет и оценка достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве добычных работ осуществляется маркшейдерской и геологической службами. Ответственность за своевременность и достоверность учета показателей извлечения полезных ископаемых из недр при добыче несет недропользователь.
13) Для повышения показателей полноты и качества извлечения при добыче, недропользователи обязаны постоянно осуществлять меры по совершенствованию методов доразведки и эксплуатационной разведки, контроля определения качества полезных ископаемых в недрах и добытого минерального сырья, технологии разработки месторождения; внедрению прогрессивной горной техники.
14) При разработке месторождений открытым способом в обязательном порядке должны производиться систематические наблюдения за состоянием откосов уступов и отвалов с целью своевременного выявления в них деформаций, определения параметров и сроков службы, сведения к минимуму потерь полезных ископаемых, а

также для обеспечения безопасности ведения горных работ.

3.14.3 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

1. Добычные работы сопровождаются геологической и маркшейдерской службой, которая:

- ведет в полном объеме и на качественном уровне установленную геологическую и маркшейдерскую документацию;
- ведет учет и оценку достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве очистных работ;
- выполняет маркшейдерские работы для обеспечения рационального и комплексного использования полезных ископаемых, эффективного и безопасного ведения горных работ, охраны зданий и сооружений от влияния горных разработок;
- ведет наблюдения за сдвижением земной поверхности, массива горных пород и устойчивостью бортов карьера;
- обеспечивает учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания, а также попутно добываемых полезных ископаемых и отходов производства, содержащих полезные компоненты;
- обеспечивает съемку и замеры в горных выработках, расчеты выемочных мощностей, объемов и количества отбитой рудной массы;
- ведет книгу учета добычи и потерь по каждой выемочной единице, координировать и оценивать все виды геолого-маркшейдерских работ по определению исходных данных;
- не допускает самовольную застройку площадей залегания полезных ископаемых в пределах контрактной территории.

2. В случае расхождения между утвержденными запасами и фактическими данными, полученными при разработке, материалы сопоставления разведки и добычи представляются на государственную экспертизу недр.
3. 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 прилагаются 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.
4. 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 подлежат утверждению.
5. Все техногенные минеральные образования, отходы и продукты переработки (хвосто и шламохранилища, отвалы бедных руд, пород, шлаков и так далее) подлежат паспортизации и учету в соответствии с порядком установленным законодательством.
6. Требования рационального и комплексного использования к минеральному сырью, предназначенному к переработке:

- минеральное сырье, планируемое к переработке, систематически опробуется. На каждую технологическую пробу составляется акт об отборе и заполняется паспорт;
- каждая партия минерального сырья, поступающая на перерабатывающее предприятие, должна иметь сертификат (паспорт) с указанием количества и качества сырья с разделением по технологическим типам, сортам и содержащимся в нем основным и попутным компонентам;
- порядок и ритмичность поставок минерального сырья перерабатывающему предприятию предусматривает создание необходимого запаса для проведения предварительного усреднения или шихтовки;

- определение количества исходного сырья, поступающего на перерабатывающее предприятие, осуществляется взвешиванием.

3.15 Эксплоразведочные работы

Основное горнотранспортное оборудование включает буровые станки Atlas Copco PowerROC T35 для бурения взрывных скважин, погрузку руды (HITACHI ZX 470) и породы (CAT 385 LME) гидравлическими экскаваторами и перевозку руды автосамосвалами Bell B40, Doosan DA40 (грузоподъёмностью 37-40т) и САМС (грузоподъёмностью 25т).

Важным вопросом при ведении добычных работ является рудный контроль.

Процесс рудного контроля будет заключаться в использовании и анализе показателей содержания полезных компонентов из шламового опробования скважин по сети (2.9×2.9) по руде с последующим пробирным анализом с завершением ААС.

Осуществление рудного контроля должно производиться путем подготовки суточных план-графиков взрывных скважин (паспортов буро-взрывных работ) за одну-две недели до фактической добычи. Эти план-схемы, показывающие номера и расположение разведочных и взрывных скважин в пределах планируемых выемочных блоков в подсчетном контуре утвержденных запасов рудных тел и зон, маркшейдером переносятся в натуру. После этого начинается бурение и опробование бурового шлама. Процедура отбора шламовых проб должна контролироваться геологом. До взрывания маркшейдер производит съёмку пробуренных и опробованных скважин, а геолог наносит результаты опробования и контура с подсчётом запасов руды и металла, т.е. составляет паспорт эксплуатационного блока.

Все пробы будут анализироваться на содержание золота. Затраты на эксплоразведочные работы приведены в таблице ниже.

Процедура этого составления заключается в том, что геолог рудного контроля на базе маркшейдерской документации вводит местоположение взрывных и разведочных скважин и информацию о содержании золота по данным опробования в программное обеспечение для моделирования рудных блоков и создаёт блочную модель руд взрываемого участка.

После того, как будет составлен и утверждён план технологического маршрута руды, он поступает к руководителю взрывных работ и маркшейдеру, который после взрывания расставляет вешки (репера, флажки разного цвета), по которым геолог уточняет границы руд с учётом данных эксплуатационной разведки, взрывов и геологической документации, а технический персонал рудника (или служба ОТК) производит контроль правильности отгрузки руды, руда на рудном складе контролируется дополнительно горстевым или точечным опробованием.

Материалы геолого-маркшейдерской документации и опробования эксплуатационных блоков, каждый уступ высотой 10 м (подуступ 5м) принимается за выемочную единицу, являются базой для определения погашения утверждённых запасов и для сопоставления данных разведки и эксплуатации.

Геологическое доизучение недр будет производиться путем опережающей эксплуатационной разведки, а также доразведки по флангам и на глубину со сгущением сети до 20х20 м с геологическим и маркшейдерским сопровождением.

Целью геологоразведочных работ является:

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

Предусматривается колонковое бурение диаметром 96 мм общим объёмом 5000 п.м. на сгущение сети до 20х20м, а также скважины в малоизученных участках. Скважины наклонные под углом 50°–90°, начальный диаметр бурения – 112 мм, конечный – 96мм., глубиной 20-200п.м.

Параметры и расположение колонковых скважин могут корректироваться геологами на участке работ. Предусматриваются бурение станками со снарядом Boart Longyear HQ, бурение ведется с отбором керна, выход керна не менее 95%.

После завершение буровых работ площадки под буровые станки и отстойники будут рекультивированы.

Для контроля параметров бурения скважин по первоначально заданному азимуту и зениту предусматривается проведение инклинометрии по пройденному стволу скважины.

Полное геологическое сопровождение бурения с опробование каждого метра керна на аналитические работы, также отбор композитных проб на определение извлечения.

Все пробы будут анализироваться на содержание золота.

Таблица 3-28- Затраты на эксплоразведочные работы приведены в таблице.

№ п/н	Наименование работ	Ед.изм	Количество	Цена за единицу, $ США	Всего, $ США	Примечание
Эксплуатационно-разведочное бурение						
1	Бурение колонковых скважин HQ – ф96мм	п.м.	5 000	51,7	258 500	ОРБ Алтыналмас
Итого буровые работы					**258 500**	
Пробирные анализы						
1	Комплекс пробоподготовки: Сушка полученных проб. Регистрация проб с полученным штрих-кодом клиента в системе отслеживания. Тонкое дробление образцов, до прохождения -2мм, более чем 70% пробы. Истирание пробы весом до 1000гр, 75мкм более чем 85% пробы	проб	58 765	3,5	205 678	Подрядным способом
2	Определение содержания золота методом с завершением ААС (30 г)	проб	63 875	8,6	549 325	Подрядным способом
Итого аналитические работы					**755 003**	
ВСЕГО ЭРР:					**1 013 503**	

3.16 Электроснабжение карьера

3.16.1 Общая схема электроснабжения

В рамках данного проекта осуществляется расчет внутреннего электроснабжения и приводятся рекомендации по выбору схемы внешнего электроснабжения, и выбору электрооборудования.

Согласно нормам проектирования потребители карьера по надежности электроснабжения распределяются следующим образом:

II категория - насосы карьерного водоотлива.

III категория – буровые станки, осветительные установки карьера и отвалов.

Электроснабжение карьера на напряжение 380 В

Расчет нагрузок карьера представлен в таблице 3-29.

Для электроснабжения потребителей карьера будут применяться передвижная комплектная трансформаторная подстанция ПСКТП-6/0,4 кВ с силовым трансформатором

ТМ – 630/0,4 кВ с изолированной нейтралью. Подключение ПСКТП к высоковольтной линии осуществляется посредством отпайки от существующей магистральной линии энергетической системы ВЛ-6 кВ см. рис. 3-9.

Передвижная комплектная трансформаторная подстанция ПСКТП 630-6/ 0,4 кВ состоит из распредустройства 0,4 кВ, камеры силового трансформатора, блока воздушного ввода, высоковольтного блока, смонтированных на общей раме-салазках. Подстанция имеет механическую замковую блокировку, исключающую отключение высоковольтного разъединителя при включенном главном выключателе низшего напряжения, а также предотвращает доступ к высоковольтному оборудованию при включенном разъединителе. Имеется также блокировка, предотвращающая включение разъединителя при включенных ножах, как со стороны ЛЭП, так и со стороны трансформатора.

Для подключения подстанции к высоковольтной линии электропередачи, защиты от токов к.з. и атмосферных перенапряжений применены разъединители типа РВЗ с заземляющими ножами, предохранители типа ПК и вентильные разрядники типа РВП. В подстанции установлен силовой трансформатор мощностью 630 кВА с ручным регулированием напряжения. Обмотки низшего напряжения трансформатора защищены от перенапряжений разрядниками РВН. На подстанции также установлены трансформаторы собственных нужд для питания цепей освещения, защиты и сигнализации.

Для распределения электроэнергии на низшем напряжении 0,4 кВ между потребителями и защиты от токов к.з. и перегрузок в подстанции применены автоматические выключатели серии ВА53-41. На подстанции имеются приборы для контроля тока, напряжения и расхода электроэнергии

Таблица 3-29-Расчет нагрузок карьера

Наименование приемников электроэнергии	Количество потребителей, шт	Номинальная мощность $P_н$, кВт	Суммарная установленная мощность, $P_{уст}$,, кВт	Коэффициент спроса, K_c	$cos\varphi_p$	$tg\varphi_p$	Коэффициент загрузки, $K_з$	Расчетная мощность		Время работы приемников за сутки, ч	Расход активной и реактивной энергии за сутки	
								$P_{потр}=K_c \cdot P_{уст}$, кВт	$Q_{потр}=P_{потр} \cdot tg\varphi_p$, кВАр		$W_a=P_{потр} \cdot t$, кВт·ч	$W_p=W_a \cdot tg\varphi_p$, кВАр·ч
2. Компрессор	1	110	110	0,85	0,8	0,75	0,75	93,5	70,1	22	205,7	154,3
3. Насос водоотлива ЦНС 38-154	1	18,5	18,5	0,8	0,82	0,7	0,8	14,8	10,4	22	325,6	227,9
4. Освещение карьера прожекторами	2	4	8	0,9	1	0	0,9	7,2	0	22	158,4	0
5. Освещение точечным методом (освещение дорог)	29	0,2	5,8	0,9	1	0	0,91	5,22	0	22	114,8	0
6. Вагон-дом	1	10	10	0,9	1	0	0,9	9	0	22	198	0
Итого			205,3					161,5	112,9		1702,1	1095,8

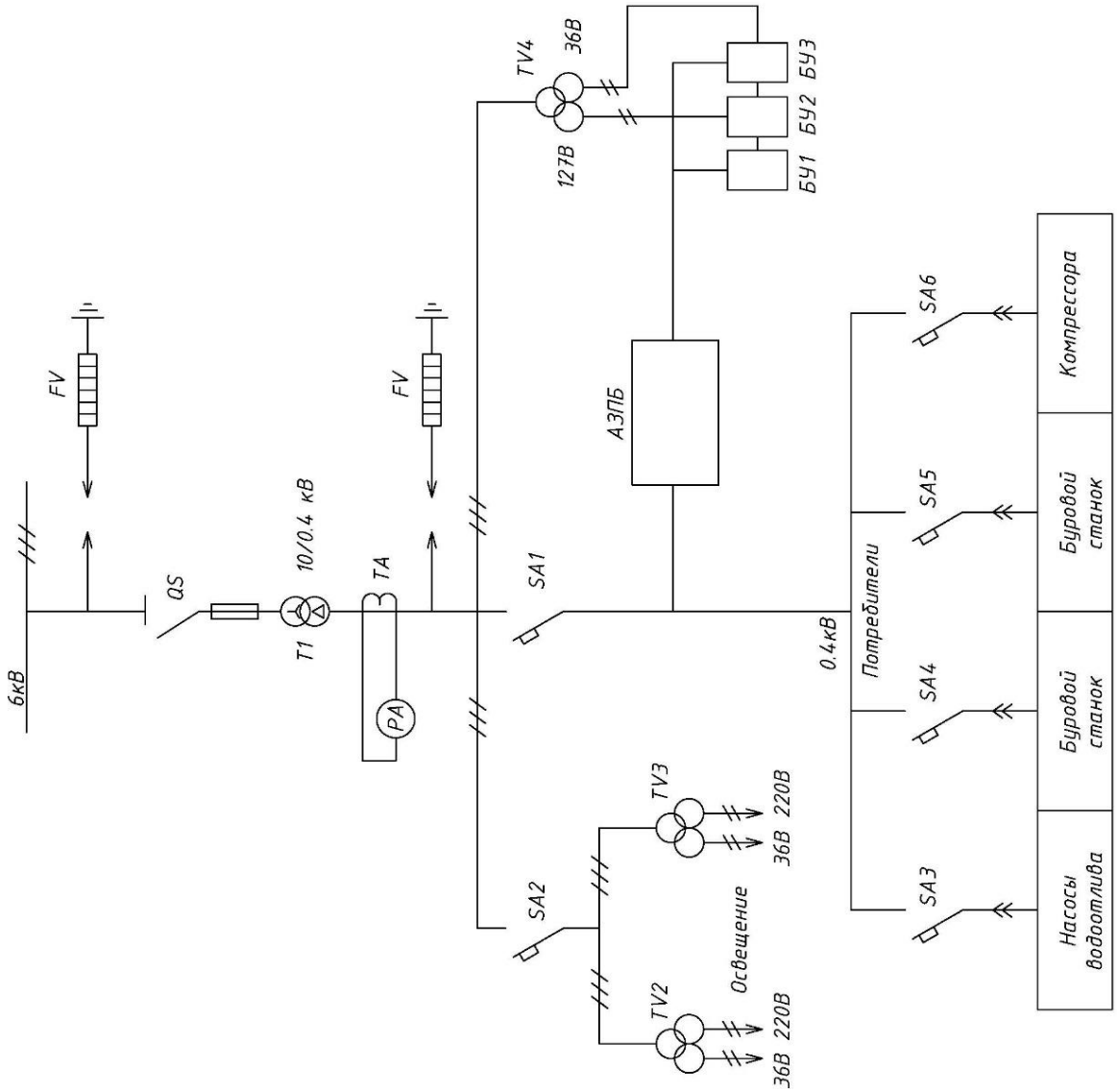


Рисунок 3.8-Схема электроснабжения

3.16.2 Защита от однофазных замыканий на землю

В распределительных сетях карьеров 75-85% повреждений изоляции приводит к однофазным замыканиям на землю. Для уменьшения опасности электротравматизма и простоев оборудования устраивается защита от указанных замыканий.

При выборе уставки и настройки защиты от однофазных замыканий на землю возникает необходимость расчета тока однофазного замыкания на землю карьерной сети, отдельных её участков и присоединений для режима работы, когда токи имеют максимальные и минимальные значения.

Эффективное значение емкостного тока однофазного замыкания на землю

$$I_c = 3U_\phi \omega 10^{-6} (C_в l_в + C_к l_к),$$

где $U_ф$ – номинальное фазное напряжение сети 6 кВ;

ω –угловая частота сети;

$C_в$ и $C_к$ – ёмкости на фазу по отношению к земле 1 км соответственно воздушных и кабельных линий (удельная емкость на фазу), мкФ;

$l_в$ и $l_в$- суммарные длины воздушных и кабельных линий, км.

Для защиты от однофазных замыканий в карьерных сетях 6 кВ широко применяется устройство с реле РЗН-3.

В качестве фазочувствительного органа в реле РЗН-3 применены два реле с герметизированными магнитоуправляемыми контактами (герконами) Р1 и Р2 и катушками, включенными в цепи тока и напряжения. Оба геркона соединены последовательно с обмоткой выходного промежуточного реле Р3. Катушка управления геркона Р2 подключена к коллектору транзистора VT, база которого через фильтр (элементы L, С1, С2), исключающий ложную работу реле от бросков емкостного тока в переходных процессах, соединена со вторичной обмоткой трансформатора тока нулевой последовательности (цепь $3I_0$), а катушка управления геркона Р1 связана с цепью трансформатора напряжения нулевой последовательности. При однофазном замыкании на землю герконы начинают вибрируют с частотой сети, периодически замыкаясь. В этом случае через выходное реле Р3 устройства защиты поврежденного присоединения будет протекать ток, так как оба геркона одновременно замыкаются в соответствующие периоды времени. Оно срабатывает и дает сигнал на отключение выключателя защищаемой линии. Через выходное реле устройства защиты неповрежденных линий ток не протекает, и они не срабатывают, поскольку герконы замыкаются в различные периоды времени. Необходимый угловой сдвиг характеристик реле выполняется с помощью фазовращательной цепочки (резистор R6 и конденсатор С3). Уставки реле по току при напряжении $3U_0$ = 15÷100 В и между подведенными к схеме защиты $3U_0$ и $3I_0$ $\varphi=0\div90^0$ равны 0,25; 0,5 и 0,75 А.

3.16.3 Релейная защита и автоматика

Назначение защиты электроустановок - ограничение аварийных или ненормальных режимов и скорейшее по возможности отключение поврежденного элемента или участка системы электроснабжения от неповрежденных частей. Если повреждение не грозит немедленным разрушением защищаемого объекта, не нарушает непрерывность электроснабжения и не представляет немедленную угрозу (по условиям безопасности), например, замыкание фазы на землю в сетях с изолированной нейтралью, то устройства защиты сначала действуют на сигнал, предупреждающий дежурный персонал о неисправности.

Особенность электрической схемы подстанции ПСКТП-6/0,4 кВ – применение отдельного блока защиты АЗПБ. Этот аппарат защищает сети напряжением 0,4 кВ от токов утечки. Защита силового трансформатора от перегрузки осуществляется тепловой защитой, в которой контролирующим элементом являются специальные датчик-реле с размыкающими контактами в цепи защиты. Эти датчик–реле закреплены на низковольтных

отводах трансформатора. При перегреве трансформатора размыкаются контакты реле, в результате чего срабатывает промежуточное реле в одном из блоков управления БУ и силовой трансформатор отключается.

3.16.4 Защитное заземление и защита от атмосферных перенапряжений подстанций

3.16.4.1 Защитное заземление

Согласно «Требованиям промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом» сопротивление заземления наиболее удаленной электроустановки не должно превышать 4 Ом.

Защитное заземление работающих в карьере стационарных и передвижных электроустановок, машин и механизмов напряжением до 1000В и выше выполняется общим и осуществляется в виде непрерывного электрического соединения между собой заземляющих проводов и заземляющих жил гибких кабелей, с помощью которых заземляющие части присоединяются к заземлителям, причем непрерывность цепи заземления должна автоматически контролироваться.

Общее заземляющее устройство карьера состоит из центрального и местных заземляющих устройств. Центральные заземляющие устройства располагаются отдельно на борту карьера, местные заземляющие устройства выполняются в виде заземлителей, сооружаемых у передвижных комплектных трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ, буровых станков и у других установок.

Устройства контроля обрыва цепи заземления (БКО) и обрыва заземляющей жилы кабеля (БКЖ). Центральные заземляющие устройства выполняются в виде заземлителей, сооружаемых у ПСКТП и других установок. Сопротивление общего заземляющего устройства карьера не должно быть более 4 Ом. Заземляющие провода, прокладываемые на опорах ВЛ в карьере - одно-проволочные стальные диаметром $\geq$36 мм^2; для передвижных установок - алюминиевые и сталеалюминевые диаметром $\geq$35 мм^2 .

При замыкании на корпус электрооборудования, т. е. соединении токоведущих частей, находящихся под напряжением, с конструктивными частями, не изолированное от земли электрооборудование оказывается относительно земли под напряжением.

В этих случаях человек, стоя на земле прикасаясь к поврежденному электрооборудованию, подвергается опасности поражения электрическим током в той же степени, как если бы он касался фазы питающей сети, которая оказалась замкнутой на конструкцию

С целью предотвращения опасности повреждения током, обусловленным переходом напряжения на конструктивные части электрооборудования и установок, выполняет защитное заземление.

Защитным заземлением называется преднамеренное электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

Назначение защитного заземления - снизить до безопасного значения напряжение относительно земли на металлических частях электрооборудования, оказавшегося под напряжением из-за нарушения изоляции. Этим устраняется опасность поражения электрическим током при прикосновении к оборудованию.

Принцип действия защитного заземления достигается тем, что между металлическим корпусом или металлическими конструкциями и землей создается электрическое соединение достаточно малого сопротивления.

Ток однофазного замыкания на землю в сети с изолированной нейтралью:

$$I_з = \frac{U(30l_k + l_в)}{300} = \frac{6\cdot(30\cdot 3+5)}{300} = 1.9 \text{ А.}$$

Сопротивление заземляющего провода на ЛЭП 6 кВ до трансформатора 6/0,4 кВ (индуктивным сопротивлением пренебрегаем)

$$R_{пр} = 0,8r_0 = 0,8 \cdot 2,75 = 2,2 \text{ Ом.}$$

Сопротивление заземляющей жилы кабеля

$$R_{пр2} = \frac{l_k}{\gamma q_k} = \frac{200}{54,3 \cdot 5} = 0,73 \text{ Ом}$$

Сопротивление заземлителя

$$R_з^{'} = R_з - \sum R_{пр} = 4 - (2,2 + 0,73) = 1,07 \text{ Ом}$$

Заземлитель выполнен из стальных труб диаметром $d_{тр}$=5,8 см, длиной $l_{тр}$=300 см, соединенных между собой стальным прутом диаметром $d_{пр}$=1 см; расстояние между трубами $L_{тр}$=600 см.

Трубы и соединительный прут заглублены на h=50 см от поверхности земли. Грунт имеет удельное сопротивление c=0,4*10^4 Ом*см; повышающий коэффициент K_{max}=1,5.

Сопротивление одного элемента

$$R_{эл} = 0,366 \frac{K_{max}\rho}{l_{тр}} (\lg \frac{2l_{тр}}{d_{тр}} + \frac{1}{2} \lg \frac{4h^{'} + l_{тр}}{4h^{'} - l_{тр}}) =$$

$$= 0,366 \frac{1,5 \cdot 0,4 \cdot 10^4}{300} (\lg \frac{2 \cdot 300}{5,8} + \frac{1}{2} \lg \frac{4 \cdot 200 + 300}{4 \cdot 200 - 300}) = 13,4 \text{ Ом}$$

где $h^{"} = \frac{300}{2} + 50 = 200$ см.

Ориентировочное число труб

$$m_{эл}\eta_{эк.эл} = \frac{R_{эл}}{R_з^{'}} = \frac{13,4}{1,07} \approx 10 \text{ труб}$$

Для $\frac{L_{тр}}{l_{тр}} = \frac{600}{200} = 2$ и расположению их по контурам коэффициент экранирования заземлителей выбираем $\eta_{эк.эл} = 0,68$.

Количество труб с учетом коэффициента экранирования

$$m_{эл} = \frac{10}{\eta_{эк.эл}} = \frac{10}{0,68} = 15 \text{ труб}$$

Длина соединительного прута

$$l_{пр} = 1,05 m_{эл} L_{тр} = 1,05 \cdot 15 \cdot 6 = 95 \text{ м}$$

Сопротивление растеканию соединительного прута

$$R_{пр} = 0,366 \frac{k_{max}}{l_{пр}} \lg \frac{2l_{пр}^2}{d_{пр}h} = 0,366 \frac{1,5 \cdot 0,4 \cdot 10^4}{9500} \lg \frac{2 \cdot 9500^2}{1 \cdot 50} = 1,28 \text{ Ом}$$

Сопротивление заземлителя с учетом коэффициентов экранирования

$$R_з^{"} = \frac{1}{\frac{\eta_{эк.пр}}{R_{пр}} + \frac{m_{эл}\eta_{эк.эл}}{R_{эл}}} = \frac{1}{\frac{0,34}{1,28} + \frac{15 \cdot 0,65}{13,4}} = 1,0 \text{ Ом}$$

где $\eta_{эк.эл}$ - принято для 15 труб.

Сопротивление защитного заземления наиболее удаленного приемника 0,4 кВ

$$R_з = R_з^{''} + \sum R_{пр} = 1{,}0 + 2{,}2 + 0{,}73 = 3{,}93 Ом \prec 4 Ом.$$

Все устройства защиты от перенапряжений подлежат заземлению.

При удельном сопротивлении пород $\rho \leq 10$ [Ом·м] сопротивление заземляющих средств защиты не должно превышать 4 [Ом], при $\rho \geq 200$ [Ом·м] средства грозозащиты передвижных электроустановок подключаются к магистральному заземляющему проводу общекарьерной сети заземления (МЗП), если $\rho < 200$ [Ом·м], то заземление средств грозозащиты осуществляется на местные заземлители (МЗ) защитного заземления, соединенные с МЗП.

3.16.5 Линии электропередач

3.16.5.1 Устройство и прокладка линий

Передвижные ВЛ-6 кВ сооружаются на специальных опорах с железобетонными или металлическими основаниями, устанавливаемыми на спланированных площадках. Для передвижных ВЛ принимаем сталь-алюминиевые провода типа АС, т.к. в районе расположения карьера возможна скорость ветра более 20 м/с и гололед с толщиной стенки 10 мм и более, максимальное сечение провода принимаем не более 70 мм^2. Минимальное сечение проводов ВЛ из условий механической прочности принимаем при напряжении до 1 кВ - 16 мм^2, выше 1 кВ - 25 мм^2. Расстояние между передвижными опорами карьерной сети принимаем не более 50 м. Для обеспечения устойчивости концевых и угловых опор, устанавливаемых на спланированные площадки, применяем инвентарные железобетонные грузы массой не менее 1000 кг, а для промежуточных опор не менее 550 кг. При невозможности применения инвентарных грузов необходимо обеспечить устойчивость анкерных, угловых, концевых и промежуточных опор тросовыми оттяжками или пригрузкой оснований породой.

Расстояние проводов ВЛ-6 кВ при максимальной стрелке провеса до ближайшей части здания 2 м.

3.16.6 Электрооборудование

3.16.6.1 Электрооборудование напряжением до 1000 В

Основные потребители напряжения 380В: компрессорные установки, насосы водоотлива ЦНС, осветительные мачты.

Буровые станки и насосы водоотлива получают питание от понижающей трансформаторной подстанции типа ПСКТП-630/6/0,4 по кабелям марки КРПТ, ГРШН.

Освещение территории карьера осуществляется при помощи комплектных осветительных установок типа МКО-8 0,4-У1 с металлогалогенными лампами МГЛ-2000кВт, которые устанавливаются на переносных металлических мачтах, размещенных по бортам карьера.

Освещение зоны работы механизмов на отвале и складе руды и пород осуществляется прожекторами типа LTN 6L 0620552 на передвижных опорах.

Осветительные установки получают питание от трансформаторной подстанции типа ПСКТП-630/6/0,4 по кабелям марки КРПТ, ГРШН.

3.16.6.2 Выбор силовых аппаратов и установок максимальной защиты в сети 380В

Ток отдельного потребителя

$$I_{гк} = \frac{к_з \cdot P_н \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot U_н \cdot \cos\varphi},\ А$$

Ток группы потребителей

$$I_{мк} = \frac{к_с \cdot P_н \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot U_н \cdot \cos\varphi_с},\ А$$

1. Буровой станок I_1=20,2 А кабель КРПТ 3х16 мм^2
2. Компрессор I_2=67 А кабель ГРШН 3х16 мм^2
3. Насос водоотлива I_3=55 А кабель ГРШН 3х16мм^2
4. Освещение карьера I_4=65 А кабель ГРШН 3х16 мм^2

Сопротивление кабелей и ТКЗ рассчитывается по формулам:
- активное сопротивление

$$r_k = \frac{l_k}{\gamma \cdot S_k},\ Ом$$

где $l_к$ – длина кабеля, м;
$S_к$ – сечение жилы кабеля, мм^2;
г=50 – уд.проводимость меди.

- индуктивное сопротивление

$$x_k = x_0 \cdot l_k, Ом$$

где x_0 – индуктивное сопротивление 1 км кабеля, Ом.

Результирующее сопротивление от точки кз до источника питания:

$$r_{рез} = r_{тр} + r_к$$

$$x_{рез} = x_{тр} + x_к$$

$$z_{рез} = \sqrt{x_{рез}^2 + r_{рез}^2},\ Ом$$

$$x_{тр} = \sqrt{z_{тр}^2 - r_{тр}^2} = \sqrt{0{,}0256^2 - 0{,}015^2} = 0{,}021,\ Ом$$

$$r_{тр} = \frac{P_к}{3 \cdot I_{тр}^2} = \frac{4000}{3 \cdot 300^2} = 0{,}015,\ Ом$$

$$z_{тр} = \frac{U_{кз\%} \cdot U}{100\sqrt{3} \cdot I} = \frac{3{,}5 \cdot 380}{100 \cdot 1{,}73 \cdot 300} = 0{,}0256,\ Ом$$

Величину трехфазного и двухфазного ТКЗ определяем по формулам:

$$I_{кз}^{(з)} = \frac{U_н}{\sqrt{3} z_{рез}},\ А$$

$$I_{кз}^{(2)} = \frac{U_н}{2 z_{рез}},\ А$$

Ток уставки максимальных реле автоматов и магнитных пускателей для групп потребителей:

$$I_у \geq I_{дв.п} + \sum I,\ А$$

где $I_{дв.п}$ - пусковой ток наиболее мощного двигателя в группе, А;

$\sum I$ - сумма номинальных токов остальных токоприемников в группе, А.

Ток уставки при защите одиночного двигателя

$$I_у \geq I_{дв.п}, \text{ А}$$

Кратность защиты (запас) проверяется по формуле

$$\frac{I_{кз}^{(2)}}{I_{уш}} \geq 1{,}5(1{,}25)$$

где $I_{кз}^{(2)}$ - расчетный ток двухфазного кз, А;

$I_{уш}$ - установка по шкале аппарата, А.

Проверку кабельной сети 0,4 кВ на экономическую плотность тока допускается не производить, потери напряжения в сети, работающей в нормальном режиме, ввиду незначительного удаления потребителей от питающей трансформаторной подстанции и значительных сечений кабеля не подсчитываются, проверка кабельной сети на пуск мощных и удаленных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором также не производится, так как выполняется условие:

$$S_{ад} \leq 1/3 S_{трПКТП} = 630, \text{ кВА}$$

3.16.7 Электроосвещение

Освещение точечным методом.

Определить расстояние между опорами l, на которых должны быть установлены светильники для освещения дороги на рабочем уступе карьера при следующих условиях:

Длина дороги L=l км, высота подвески светильников h=5м, опоры располагаются на расстоянии а=3 м от оси дороги, допустимая минимальная освещенность E_{min}=0,35 лк. Ориентируясь на использование светильников СПО-200 с лампой накаливания НГ 200 (200 Вт и 220 В) принимаем $К_З$=1,4.

$$\sum \varepsilon = \frac{1000 \cdot E_{\min} \cdot K_З \cdot h^2}{F_л} = \frac{1000 \cdot 0{,}35 \cdot 1{,}4 \cdot 25}{2700} = 4{,}54 \text{ лк}$$

Считая, что $\sum \varepsilon = 2\varepsilon$, находим *е*= 2,27. Находим, что такое значение *е* для светильника СПО-200 возможно при h:P = 0,3, откуда P = 5:0,3=16,7м.

Так как точка А расположена на оси дороги посредине между соседними опорами, искомый пролет будет равен:

$$l = 2\sqrt{16{,}7^2 - 3{,}2^2} = 33 \text{ м}$$

Число светильников для освещения км дороги

$$N_{св} = \frac{1000 - 33}{33} = 29 \text{ св}$$

Этим способом рассчитываются освещенности дорог.

Расчет освещения прожекторами.

При расчете освещения карьера прожекторами определяются: минимальная освещенность, соответствующая нормам; коэффициент запаса; тип и число прожекторов; высота установки прожектора; наиболее выгодный наклон оптической оси прожектора; места установки прожекторов.

Для определения числа прожекторов, необходимых для освещения заданной площади, необходимо найти суммарный поток ∑F, пользуясь формулой

$$\sum F = \sum E_{\min} \cdot S_{oc} \cdot k_з \cdot k_п$$

где E_{min} - требуемая освещенность для отдельных участков, лк;

$к_З$ = 1,2 ÷1,5 - коэффициент запаса;

$к_П$ =1,15÷1,5- коэффициент, устанавливающий потери света в зависимости от конфигурации освещаемой площади.

Освещение забоя погрузчика со значениями $S_{ос}$=400 м^2 и ∑E=30 лк.

Выбираем к установке прожектор типа ПЗС-25 с лампой типа Г-220-200 с напряжением 220 В, и мощностью 200 Вт.

Световой поток лампы 2900 лм. Максимальная (осевая) сила света прожектора I_{max}=16000 кд, КПД=27.

Требуемое число прожекторов вычисляется по формуле:

$$N = \frac{\sum F}{F_л \cdot \eta_{gh}} = \frac{3250}{2900 \cdot 0{,}27} = 4{,}15 \approx 4 \text{ шт}$$

Высота установки прожектора:

$$h_{пр} = \sqrt{\frac{I_{\max}}{300}} = \sqrt{\frac{16000}{300}} = 7{,}3 \approx 7 \quad \text{м}$$

Оптимальный угол наклона оптической оси прожектора (угол, при котором площадь светового пятна – эллипса максимальна, а освещенность соответствует нормам) определяется по формуле

$$\theta = \arcsin \sqrt{m + nE_0^{2/3}} \text{, град}$$

где m и n – коэффициенты углов рассеяния прожекторов в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Если световые потоки прожекторов перекрывают друг друга, то применяется формула

$$E_0 = \frac{1}{2} k_З E_{\min} h_{пр}^2 = 1/2 \cdot 1{,}3 \cdot 30 \cdot 7^2 = 955 \text{, лк}$$

Тогда имеем: $\theta = \arcsin \sqrt{0.38 + 0.0011 \cdot 955^{2/3}} = 29^0$

Рассчитываем потерю напряжения в трансформаторе и осветительной сети:

-сечение проводов или жил кабеля для освещения методом светового потока.

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot I_\Sigma \cdot N_л \left(a + \frac{L}{2}\right) \cos\varphi}{\gamma \cdot v} = \frac{\sqrt{3} \cdot 7 \cdot 14 \left(15 + \frac{30}{2}\right) 0{,}93}{32 \cdot 5{,}5} = 11{,}09 \text{ мм}^2$$

Выбираем провод стандартным сечением 16 мм^2. Лампы располагаем в два ряда по семь ламп в ряду.

Определим мощность трансформаторов

$$S_{тр} = \frac{\sum P_л \cdot n}{1000 \cdot \eta_c \cdot \eta_{св} \cdot \cos\varphi} = \frac{14 \cdot 200}{1000 \cdot 0{,}95 \cdot 0{,}92 \cdot 1} = 0{,}968 \text{ кВА}$$

Число светильников для освещения дороги в карьере $N_{св}$=29 светильников на 1 км дороги, лампа накаливания НГ-200-220.

Прожекторами освещается забой экскаватора по 4 штуки на забой.

Освещение территории карьера осуществляется при помощи комплектных осветительных установок типа ККУ03 с ксеноновыми лампами ДКСТ-20000, которые устанавливаются на переносных металлических мачтах с железобетонными подножками, размещенных по бортам карьеров.

Освещение зоны работы механизмов на отвалах и складе полезного ископаемого осуществляется прожекторами типа ПЗС-3А на передвижных опорах.

Осветительные установки получают питание от трансформаторной подстанции типа ПСКТП-630/6/0,4 по кабелям марки КРПТ, ГРШН.

Стационарные и передвижные осветительные установки в карьере и на отвалах запитываются напряжением 220 В от трансформаторов осветительных передвижной комплектной трансформаторной подстанции ПСКТП-630/6/0,4 Осветительные сети выполняются частично голыми алюминиевыми проводами, частично бронированными кабелями (СБ, АСБ, ВРБ), частично (непосредственно к осветительным приборам) гибкими кабелями (КРПТ, ГРШН) и изолированными проводами (ПР, ПРГ, АПР и др.)

Список первоочередного оборудования

Подстанция передвижная комплектные типа ПСКТП-630/6/0.4	1 шт
Кабели ГРШН 3х16 мм^2	1150 м
Кабели КРПТ 3х16 мм^2	900 м
Провод АС-70 мм^2	1000 м
Провод АС-16 мм^2	3000 м
Трансформатор собственных нужд ТСН-63	2 шт

3.17 Генеральный план

Генеральный план открытой разработки месторождения представляет собой графическое изображение карьеров на которых предусматривается добыча полезных ископаемых, отвалов вскрышных пород, промышленных объектов и сооружений, транспортных, энергетических и водопроводных сетей и объектов жилого массива расположенных на поверхности в пределах земельного и горного отводов с учетом конкретного рельефа местности и геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и геодезических данных принятых проектом на основе общегосударственных и отраслевых нормативных документов (строительных норм и правил, санитарных норм, норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии и правил охраны недр при разведке полезных ископаемых технической и экологической безопасности). При разработке проектов открытой разработки месторождений твердых полезных ископаемых следует руководствоваться следующими принципами формирования промышленных комплексов:

- объекты и сооружения размещаются по возможности на непродуктивных землях с поэтапным их изъятием с учетом территориального зонирования тесно взаимосвязанных объектов;
- возможности расширения производственных объектов в целом и по отдельным их элементам;
- промышленные и вспомогательные объекты в пределах земельного и горного отводов размещаются компактно с минимальными резервами и с учетом высокого архитектурно эстетического уровня застройки и благоустройства прилегающих территорий при минимальной протяженности инженерных и транспортных коммуникаций с полным использованием благоприятных параметров рельефа.
- обеспечение наилучших санитарно-гигиенических условий труда с учетом климата района и используемой техники и технологии выполнения производственных процессов.
- минимального расстояния транспорта руд к пунктам их приема и складирования, и вскрышных пород на отвалы с рациональным размещением трасс автодорог и

пешеходных путей, а также линий электропередач, сетей водоснабжения, теплоснабжения, канализации и водоотводных коммуникаций.

Основными объектами генплана являются карьер, отвал, руды, промышленная площадка. Расположение объектов представлено в графических приложениях. Местоположение карьера и его конфигурация в плане и в глубину определяется геологическими параметрами месторождения, а также рельефом местности. Выбор мест расположения отвала предусматривает максимальную близость к карьеру, а также отсутствием на данной площади запасов полезного ископаемого.

3.17.1 Автодороги предприятия

Автомобильные дороги предприятия подразделяются на:

- внутрикарьерные, расположенные на территории карьера;
- подъездные, соединяющие предприятие с общей сетью автомобильных дорог, сырьевыми базами.

В целях уменьшения затрат на строительство временных автомобильных дорог подъездные дороги следует строить до сооружения основных объектов предприятия с тем, чтобы эти дороги, могли быть использованы в период строительства.

По интенсивности движения дороги будут относиться к III категории. Транспортирование вскрышных пород на отвал и руды на склады будет осуществляться автосамосвалами.

Ширина проезжей части поверхностных автодорог зависит от габаритов подвижного состава, скорости движения, числа полос движения и при двухполюсном движении определяется по формуле:

$$Ш_а = 2(y + a) + x, м$$

где a - ширина автосамосвала по скатам колес, м;

y - ширина предохранительной полосы, y =0.5 м;

x - зазор между кузовами встречных автосамосвалов, м:

$$x = 0.5 + 0.05 \cdot V, м$$

V - скорость движения автосамосвала, км/ч.

Для автосамосвалов Bell-Doosan при скорости движения 30 км/ч ширина проезжей части составит 15м.

На криволинейных участках проезжую часть дороги выполняют с уширением, размер которого при однополосном движении и при радиусах кривых 15-30 м составляет 2,0-2,5 м. Ширина обочин при однополосном движении на постоянных дорогах 1 м.

Учитывая объем перевозок, срок службы дороги, тип подвижного состава, наличие местных строительных материалов для автодорог от карьера до отвала и склада, а также на территории стоянки автотранспорта и технологического обслуживания принят усовершенствованный облегченный щебеночный тип покрытия с ровностью покрытия 100-150 см/км и допустимой скоростью движения 50-100 км/ч.

Отвод воды от земляного полотна осуществляется путем придания основной площадке земляного полотна соответствующего уклона и устройства водоотводных канав. Ширина бермы от земляного полотна до водоотводной канавы должна быть не менее 2 м с уклоном 20‰

Водоотводные канавы устраивают с обеих сторон земляного полотна с параметрами: глубина не менее 0,6 м, ширина по дну не менее 0,6 м, крутизна откосов 1:1,5.

Продольный уклон постоянных дорог для автосамосвалов не будет превышать 10%, а для тягачей с прицепами с одной ведущей осью не должен превышать 4-6%.

Дороги на руднике спроектированы с учетом безопасности и эффективности работы транспорта. В проекте приняты следующие параметры автодорог на поверхности:

- Максимальный уклон дорог 10%

- **Двустороннее движение**
- Ширина первой полосы 8 метров
- Ширина второй полосы 8 метров
- Общая ширина дороги 16 метра
- **Одностороннее движение**
- Ширина полосы 12 метров
- Общая ширина дороги 12 метров

Пересечения и примыкания автодорог для обеспечения видимости в обе стороны по возможности выполняются под углом, близким к 900. При этом боковая видимость пересекаемой дороги должна быть не менее 50 м, а в стесненных условиях - не менее 20 м.

3.18 Штатное расписание

Согласно заданию, на проектирование режим работы предприятия принимается согласно утвержденного задания на выполнение плана горных работ месторождения «Бактай» открытым способом следующий: число рабочих дней в году – 365, количество смен в сутки – 2, количество рабочих часов в смену – 12, количество рабочих дней в неделю - 7.

В связи со значительным удалением предприятия от мест постоянного проживания трудящихся предприятия его работа основана на вахтовом методе. Численность всего участка составляет 146 человек, продолжительность вахты 15 дней для рабочего персонала, 20 дней для ИТР и руководителей подразделении.

Наименование должностей	Режим работы (вахта)	Кол-во позиций
Начальник участка	20/10	1
Заместитель начальника	20/10	1
Старший механик	20/10	1
Мастер горный	вахта	2
Мастер БВР	вахта	2
Заведующий складом (базисным ВМ)	вахта	1
Раздатчик взрывчатых материалов	вахта	2
Взрывник	вахта	2
Участковый маркшейдер	вахта	2
Горнорабочий на маркшейдерских работах	вахта	2
Участковый геолог	вахта	2
Горнорабочий на геологических работах	вахта	2
Машинист экскаватора	вахта	12
Машинист колесного погрузчика	вахта	4
Машинист буровой установки	вахта	12
Машинист бульдозера	вахта	4
Машинист автогрейдера	вахта	2
Машинист компрессорной установки	вахта	4
Машинист насосных установок	вахта	4
Водитель самосвала (Bell 40D)	вахта	32
Водитель самосвала (САМС)	вахта	20
Водитель автомобиля (поливочной машины)	сезон	2
Электромеханик участка	вахта	2
Водитель автомобиля (манипулятора/а/кр)	вахта	2
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	вахта	8
Электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования (дежурный)	вахта	8
Электрогазосварщик (дежурный)	вахта	4
Токарь	вахта	1
Кузнец на молотах и прессах	вахта	1
Вулканизаторщик	вахта	4
ИТОГО		**146**

Примечание: Штатное расписание составлен из расчета 28 рабочих дней в месяц, 2 дня отводится на ППР. Режим работы – 2^{-x} сменная по 12 часов в сутки

4. РАЗДЕЛ: КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ

4.1. Оценка водопритоков в карьер

Гидрогеологические условия отработки простые. Водоносные горизонты в пределах рудного поля и вблизи его отсутствуют, что исключает залповые прорывы воды в выработки.

Обводненность горных выработок ожидается слабой. Оценка водопритоков в карьер выполнена аналитическим, водобалансовым способом и методом аналогии. Наиболее достоверными могут быть водопритоки в карьер от 3.6 до 24.3 м^3/час.

4.2. Расчет и выбор оборудования для карьерной водоотливной установки

Осушение скальных пород вскрыши и руды в карьере предусматривается посредством устройства опережающих зумпфов-водосборников, устанавливаемых на дне карьера и внутрикарьерного водоотлива. Сброс дренажных вод из приуступных дренажей на дно карьера с последующим их удалением насосными установками по трубопроводу на поверхность, далее по трубопроводу будет поступать в пруд-испаритель, которое будет рассматриваться следующим проектом.

4.2.1 Выбор типа насоса

Производительность насоса для карьера рассчитывается из условия откачивания суточного нормального притока воды в карьер за 20 часов работы в сутки.

Согласно подразделу 4.1 за нормальный водоприток в карьер принят $Q_к$=24.3 м^3/ч.

Тогда производительность насосов может быть определена по формуле:

$$Q_{нас} = \frac{24 * Q_к}{20}, м^3/ч$$

Манометрический напор при работе на сеть должен быть равен геофизической высоте $H_г$.

$$H_г = H_к + h_{пр} - h_{вс}, м$$

где $H_к$ - глубина карьера до разрабатываемого горизонта, м;

$h_{пр}$ - превышение труб на сливе относительно борта карьера, $h_{пр}$ = 1-1,5 м,

принимаем $h_{пр}$ = 1,0 м;

$h_{вс}$ - высота всасывания относительно насосной установки, 3 м.

Ориентировочный напор, $H_о$, который должен создавать насос при минимально необходимой производительности, находится в пределах, определяемых по следующему выражению:

$$H_о = (1.05 \div 1.18) \cdot H_г, м$$

Расчетные показатели (Таблица 4.1) производительности и напора определены на период завершения отработки самого глубоко карьера — это Северный карьер, глубина которого составляет 99 м. от поверхности.

Таблица 4.1-Расчетные показатели производительности и напора для водоотливной установки

№ п/п	Наименование показателя	Усл. обоз.	Ед.изм	Показатели
	Исходные данные			
1	Суммарный максимальный водоприток в проектируемый карьер	$Q_к$	м³/час.	24.3
2	Глубина карьера до разрабатываемого горизонта	$H_к$	м.	99
3	Превышение труб на сливе относительно борта карьера	$h_{пр}$	д.ед	1
4	Высота всасывания относительно насосной установки	$h_{вс}$	м.	3
	Расчетные показатели			
5	Производительность насосов	$Q_{нас}$	м³/час.	29
6	Манометрический напор насосной установки	$H_г$	м.	97
7	Ориентировочный напор	$H_о$	м.	102

На основании расчетных показателей ($Q_{нас}$, $H_о$) по индивидуальным характеристикам для постоянного водоотлива в карьере принимается 1 (основной и резервный) ЦНС(г) 38-154. В связи с тем, что глубина карьера будет увеличиваться постепенно, то нет необходимости использовать насосы с максимальным напором. Напор может регулироваться за счет изменения числа рабочих колес (секций).

При пиковых притоках, когда один насос не справляется за 20 часов с суточной откачкой воды, поступающей в карьер, параллельно с основным насосом включается в работу резервный насос.

Климатическое исполнение насосного агрегата - ГОСТ 15150-69 с температурой окружающей среды от минус 40°С до плюс 50°С. Характеристики принятого насоса приведены в Таблице 4.2.

Таблица 4.2-Технические характеристики насоса

Название агрегата	Номин. подача, м³/ч	Номин. напор,м	Рабочая зона		Кавит. запас, м	Электродвигатель		
			подача, м³/ч	напор, м		марка	кВт	об/мин
ЦНС(г) 38-154	38	154	28…48	117…179	3,6	АИР 180М2	30	3000

4.2.2 Расчет и выбор трубопровода

Расчетный внутренний диаметр нагнетательного трубопровода определен по формуле:

$$d_р = \sqrt{\frac{4Q_{нас}}{\pi v}}, м$$

где $Q_{нас}$ - производительность насоса, м^3/с;

v - целесообразная скорость движения воды в нагнетательном трубопроводе, м/с;

$$v = 0.54 \cdot \sqrt[4]{Q_{нас}}, м/с$$

Расчетное давление воды в трубопроводе:

$$P = 1.25 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_в \cdot g \cdot H_о, МПа$$

где $\rho_в$ - плотность откачиваемой воды, с учетом наличия взвесей в карьерных водах, $\rho_в$ = 1020 кг/м^3

g - ускорение свободного падения, g = 9,8 м/с^2

$H_о$ - ориентировочный напор насоса, м.

Толщина стенки труб исходя из величины рабочего давления:

$$\delta_0 = \frac{15.32 \cdot P \cdot H_o \cdot d_p}{\sigma_B}, \text{мм}$$

где σ_B – допустимое сопротивление разрыву стали, МПа.

Расчетные показатели диаметра и толщины стенок нагнетательных труб при целесообразной скорости движения воды в трубопроводе приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3-Расчетные показатели диаметра и толщины стенок нагнетательных труб

№ п/п	Наименование показателя	Усл. обоз.	Ед.изм	Показатели
	Исходные данные			
1	Производительность насоса	$Q_{нас}$	м³/с	29
2	Число Пи	π	д.ед	3.14
3	Плотность откачиваемой воды, с учетом наличия взвесей в карьерных водах	$\rho_в$	кг/м³	1020
4	Ускорение свободного падения	g	м/с²	9.8
5	Ориентировочный напор насоса	H_o	м	134
6	Допустимое сопротивление разрыву стали	$\sigma_в$	МПа	340
	Расчетные показатели			
7	Целесообразная скорость движения воды в нагнетательном трубопроводе	v	м/с	1.3
8	Расчетное давление воды в трубопроводе	P	МПа	1.7
9	Толщина стенки труб исходя из величины рабочего давления	δ_o	м	1.7
10	Расчетный внутренний диаметр нагнетательного трубопровода	$d_р$	м	0.172

Учитывая необходимость возможной откачки формируемого водопритока, принимаем трубопровод (ГОСТ 8732-78) с ближайшим стандартным диаметром равным 194 мм, с внутренним диаметром 172 мм при толщине стенки трубы 11 мм

Учитывая, что карьерные воды неагрессивны по отношению к металлам, в проекте приняты стальные трубы $d_р$ – 194 мм.

Длина трубопровода складывается из длины участков:

- от всаса самого удаленного насоса до нижней бровки уступа 50-75 м;
- трубопровода по нерабочему борту карьера –135 м.
- трубы на поверхности (от борта карьера до пруда испарителя) ориентировочно 500 м.

Соединение трубопроводов предусматривается сваркой, в местах присоединения к арматуре на фланцах.

Трубопроводы, арматура и металлоконструкции установки защищаются от вредного воздействия внешней среды антикоррозийным покрытием. Контроль работы и управление насосными агрегатами автоматизируются. Постоянный обслуживающий персонал не предусматривается.

В связи с тем, что производство горных работ не связано с постоянным понижением дна карьера, насосная установка располагается в отдельном транспортабельном блоке.

4.3. Очистка карьерных вод и поверхностных стоков

Очистка карьерных и поверхностных сточных вод от взвешенных веществ и нефтепродуктов, предусматривается в сетчатом самопромывном фильтре ССФ монтируемого на входе насосной установки находящегося в зумпфе карьера. Принятое количество ССФ -1ед.

Сетчатый самопромывной фильтр ССФ -предназначен для очистки воды от органических и неорганических частиц и может использоваться для механической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, поверхностно-ливневых, природных, промышленных, а также использоваться для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Фильтр ССФ можно использовать, для:

- очистки воды оборотных циклов в различных отраслях промышленности;
- предварительной обработки хозяйственно-бытовых и ливневых сточных вод;
- предварительной обработки природных вод, в т.ч. артезианских, перед очисткой;
- защиты насосного оборудования и трубопроводов;
- очистки воды для птицефабрик, животноводства, рыбных хозяйств, предприятий для переработки сельскохозяйственной продукции;
- очистки жидкостей в смежных отраслях промышленности.



Рисунок 4.1-Фильтр ССФ

Принцип работы ССФ

Исходная вода с помощью насоса подаётся внутрь цилиндрической сетки фильтра при этом с определённой частотой в час вращается ось с щётками для очистки фильтрующей поверхности. Когда внутренний объём фильтра заполнен механическими примесями, возрастает разница давления на входе и выходе, падает производительность и фильтр ССФ переходит в режим обратной промывки (Рисунок 4.3).

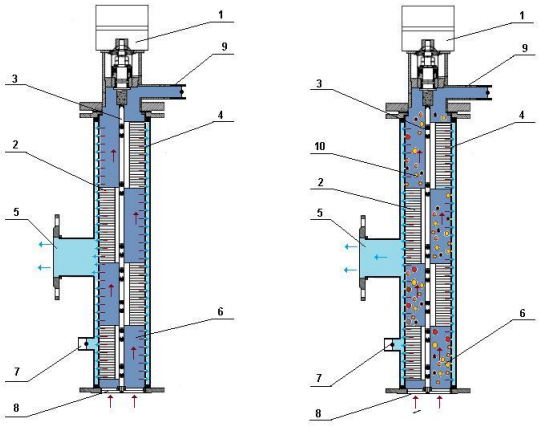


Рисунок 4.2-Процесс очистки в фильтрах ССФ

1 – электропривод; 2 – щетка; 3 – ось; 4 – внутренняя поверхности сетки; 5 – фланец патрубка вывода очищенной жидкости; 6 – исходная жидкость; 7 – патрубок обратной промывки; 8 – фланец трубопровода подачи исходной воды; 9 – линия вывода загрязнений; 10 – органические и неорганические частицы.

Технические характеристики

Фильтры ССФ могут быть изготовлены с электрическим или ручным приводом, материал изготовления нержавеющая сталь AISI 304

ООО «СтройИнжСистем» производит три основные модели фильтров ССФ:

1. Стандартная модель, производительность 1 м³/ч – 80 м³/ч;
2. Модель повышенной производительности 80 м³/ч – 180 м³/ч;
3. Модель высокой производительности 180 м³/ч – 300 м³/ч.

Прозор цилиндрической сетки от 10 мкм до 300 мкм для водоподготовки.

Прозор цилиндрической сетки от 300 мкм до 1500 мкм для сточных вод.

Рабочее давление 0,05 – 0,6 МПа.

Рейтинг фильтрации от 10мкм до 1,5 мм.

Напряжение сети 220/380, 50Гц.

Производительность фильтра ССФ зависит от степени фильтрации и количества взвешенных веществ в исходной воде.

Фильтр ССФ ремонтопригоден и имеет конструкцию, которая обеспечивает доступ к основным частям. Разборка и сборка ССФ производится без применения специальных инструментов и приспособлений.

Фильтры ССФ могут устанавливаться с различной последовательность по степени фильтрации, от большего прозора сетки к меньшему, это обеспечивает высокое качество механической очистки воды.

Главные преимущества фильтров ССФ:

- непрерывность процесса фильтрации;
- низкие потери жидкости в процессе отмывки от загрязнений;
- эффективный способ очистки фильтрующих сеток, в т. ч. больших диаметров;
- высокая степень устойчивости к залповым концентрациям загрязнений;
- простота конструкции и низкая стоимость;
- высокая надежность и ремонтопригодность в процессе эксплуатации.

КПД очистки по взвешенным веществам 80 %, по нефтепродуктам – 30 %, по сульфатам и хлоридам (со взвешенными веществами) – 20 %, с учетом концентрации на входе и производительности насосного оборудования.

Основными источниками пылевыделения являются: погрузчики, бульдозеры, движущийся автотранспорт, взрывные работы.

Для пылеподавления предусматривается периодическое орошение водой экскаваторных забоев, полотна забойных дорог, поверхности взрываемых блоков перед взрыванием, применение пылеотсоса на буровых работах. Нормы расхода воды для орошения горной массы приняты в соответствии с п. 32.3 ВНТП 35-86 «Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии» и составят 25 м^3/сут.

Глубина карьеров обеспечит их достаточное естественное проветривание, искусственной вентиляции не требуется.

4.4 Защита карьера от поверхностных вод

Для отвода поверхностных вод, стекающих к карьеру с более возвышенных мест водосборной площади в период весеннего снеготаяния и после ливней по периметру карьера, предусматривается проходка нагорной канавы. Сечение канавы рассчитывается по максимальному притоку и доступной скорости течения воды в ней.

Пропускная способность канавы определяется следующей зависимостью:

$$Q_к = w \cdot v, м^3/с,$$

где w - живое сечение канавы, м^2;

v -средняя скорость движения воды в канаве, зависит от шероховатости стенок русла.

Для незакрепленных канав скорость движения воды должна находиться в пределах v =0,5-1,5 м/с.

"Живое" сечение канавы

$$w = \frac{1.61 + 1.4}{2} \cdot 0.4 = 0.60 м^2$$

Средняя скорость движения воды в канаве зависит от уклона местности и

шероховатости стенок канавы. Она может быть определена по формуле:

$$v = C\sqrt{R \cdot i}\,, \text{м/с},$$

где C - коэффициент Шези;

R - гидравлический радиус канавы, м;

i - продольный уклон канавы $i = \frac{31}{1185.399908} = 0.026$ или 3‰

$$C = \frac{87}{1 + \frac{Y}{\sqrt{R}}}$$

где Y -коэффициент шероховатости, для незакрепленных канав принимается в диапазоне Y = 1,3-1,75

$$R = \frac{w}{X}$$

X - смоченный периметр канавы, для принятого сечения канавы

$$X = 0.82 + 0.82 + 1.61 = 3.25\text{м}$$

$$R = \frac{0.60}{3.25} = 0.185\text{м}$$

$$C = \frac{87}{1 + \frac{1,75}{\sqrt{0.185}}} = \frac{87}{5.1} = 17.1$$

$$v = 17.1\sqrt{0.185 \cdot 0.026} = 1.19 \text{ м/с}$$

Как видно из расчета, полученная скорость потока воды находится в пределах допустимых значений для незакрепленных канав.

Принятая канава способна пропустить:

$$Q_к = 0.60 \cdot 1.19 = 0.7 \text{ м}^3/\text{с},$$

что соответствует условиям месторождения.

Трасса нагорной канавы должна проходить под углом к горизонталям поверхности, чтобы был естественный уклон дна канавы, обеспечивающий быстрый отвод поверхностных вод за пределы карьера.

5. ОБОСНОВАНИЕ ВИДОВ И ОБЪЕМОВ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ЭКСПЛОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Исторически, геологоразведочные работы на участке проводились в пределах Главной рудной зоны, на которой уже проводились добычные работы. Распространение зон рудной, золотоносной минерализации недоизучено. На основе геологоразведочных данных есть предпосылки того, что зоны золотоносных минерализаций простирается на Юго-Восток, ориентировочно на 10-15 км. В ходе площадных геохимических исследований выявлены аномальные геохимические площади, связанные вероятно с зонами разломов и складчатыми структурами.

В связи с этим основными целями эксплоразведочных работ являются:

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

5.1 Подготовительный период и проектирование

В подготовительный период предусматривается сбор, изучение и обобщение фондовых и архивных материалов, ранее проведенных геологических и добычных работ по месторождению Бактай. По результатам этих работ будет выполнено составление, утверждение и согласование проекта эксплоразведочных работ в контурах горного отвода.

5.2 Стадия эксплоразведочных работ

Проектом предусматривается проведение эксплоразведочных работ на месторождении Бактай в пределах истребуемого горного отвода.

По сложности геологического строения для целей доразведки и эксплуатационной месторождение Бактай отнесено к 3 группе сложности (Инструкция ГКЗ РК). В соответствии с Инструкцией ГКЗ и стандарту KazRC для разведки и подсчета запасов золотосодержащих руд месторождения по категории выявленных проектом принята сеть разведочных горных выработок: по канавам проходка в крест простирание через каждые 100м; траншеи по простиранию с бороздовым опробованием через каждые 10м и полное опробование взрывных скважин применяемы при проходке данной горной выработки; доразведки по флангам и на глубину со сгущением сети 20х20м. и 40х40м. с геологическим и маркшейдерским сопровождением.

Для решения задачи настоящим проектом предусмотрено проведение следующих основных видов эксплоразведочных работ:

- подготовительный период и проектирование;
- проходка канав и траншей с применением БВР;
- геологическая документация;
- топографо-геодезические работы (тахеометрическая съемка с привязкой горных выработок и скважин);
- бурение колонковых разведочных скважин по сети 20х20м и 40х40м (по простиранию и по падению);
- бороздовое, шламовое и керновое опробование;
- отбор технологических проб;
- лабораторные исследования;
- гидрогеологические и инженерные изыскания;
- камеральная обработка материалов

5.2.1 Топографо-геодезические работы

Для обеспечения инструментальной привязки всех проектных и ранее пройденных выработок (канав, скважин), построения разведочных планов и разрезов, проектом предусматривается выполнение тахеометрической съемки на всей площади горного отвода.

5.2.2 Проходка канав и траншей

Для уточнения геологического строения поверхности месторождения и обновления на инструментальной основе геологической карты масштаба 1:10000 проектом предусматривается проходка траншей длиною до 1200м, средней шириной 40м и максимальной глубиной до 15м. Траншеи будут проходиться полностью с применением БВР, так как вмещающие породы представлены песчаниками, алевролитами подвергнутые метасоматическими изменениями.

Основное горнотранспортное оборудование включает буровые станки Atlas Copco PowerROC T35 для бурения взрывных скважин, погрузку руды (HITACHI ZX 470) и породы (CAT 385 LME) гидравлическими экскаваторами и перевозку руды автосамосвалами Bell B40, Doosan DA40 (грузоподъёмностью 37-40т) и САМС (грузоподъёмностью 25т).

Пустые породы и слабо минерализованные зоны с низкими содержанием полезного компонента-золото будут складироваться в отвале горных пород запроектированном в контуре истребуемого горного отвода месторождения Бактай

Указанные параметры траншеи необходимы с целью полного вскрытие основных минерализованных структур как по простиранию, так и по мощности, определение границ окисленной и первичной зоны по глубине, для отбора крупнообъемной технологической пробы по исследованию на существующей схеме переработки Бактайских руд на ЗИФ (золото извлекательная фабрика)

5.2.3 Буровые работы методом обратной продувки (RC)

Для заверки рудопроявления вскрытых канавами, а так же прослеживания рудных тел и минерализованных зон по простиранию и на флангах предусматривается бурение скважин методом обратной продувки (RC).

В соответствии с требование предусматривается бурение RC скважин диаметром 124 мм, под углом 75°–90°, глубиной до 60 п.м. Общий объем скважин составляет 16 000 п.м.

Параметры и расположение скважин могут корректироваться геологами на участке работ.

5.2.4 Буровые работы

Для уточнения размеров и формы рудных зон на глубине, выяснения условий их залегания и внутреннего строения, а также определения количественной и качественной характеристики настоящим проектом предусматривается бурение колонковых разведочных скважин.

В соответствии с требованием о пересечении мощности рудного тела, скважиной под углом, предусматривается колонковое бурение диаметром 96 мм общим объёмом 5 000 п.м. на сгущение сети 20х20м. и 40х40м., а также 9 000 п.м. на малоизученных участках. Скважины наклонные под углом 50°–90°, начальный диаметр бурения – 112 мм, конечный – 96мм., глубиной 20-200 п.м.

Параметры и расположение колонковых скважин могут корректироваться геологами на участке работ. Предусматриваются бурение станками со снарядом Boart Longyear HQ, бурение ведется с отбором керна, выход керна не менее 95%.

После завершение буровых работ площадки под буровые станки и отстойники будут рекультивированы.

Оценка безрудности промышленных площадок проектом не предусматривается.

5.2.5 Опробование

Отбор керновых и бороздовых проб

Во всех разведочных горных выработках и в скважинах, будет выполнено керновое и бороздовое опробование. Опробование будет производиться сплошным способом по секционно. Длина отдельной секции зависит от текстурной, вещественной и цветовой однородности опробуемого интервала. Весь керн разведочных скважин вдоль своей оси

будет пилиться на две равные половины. Одна половина керна будет полностью поступать в керновые пробы, другая будет сдана на хранение, а также использоваться, в дальнейшем, для технологического опробования и контроля. Средняя расчетная длина керновой и бороздовой пробы принята равной 1,0м

Отбор технологических проб

С целью изучения качественных и количественных параметров оруденения, его химического и минералогического состава, полезных и вредных примесей в рудах, их извлекаемости и обогатимости проектом эксплоразведочных работ предусматривается технологическое опробование в окисленных и сульфидных частях выявленных рудных зонах.

5.2.6 Геологическое обслуживание канав, траншей и буровых работ

Геологическое обслуживание канав, траншей и буровых работ будет включать:

1) Вынос проектных точек заложения выработок в натуру;
   Вынос проектных точек заложения в натуру будет проводиться на основе имеющейся геологической карты масштаба 1:10000 и проектных разрезов.
   В дальнейшем точки заложения буровых скважин будут обеспечены инструментальной топографо-геодезической привязкой.
2) Контроль за установкой бурового станка над точкой заложения скважин и контроль за выставлением угла наклона и азимута бурения скважины.
   Указанный контроль будет обеспечиваться присутствием геолога при установке бурового станка над точкой заложения скважины и использованием при этом наиболее точных и чувствительных приборов.
3) Составление и оформление актов заложения скважин, проведение контрольных замеров глубины скважин и составления актов по ним, актов закрытия скважин.
   Составление и оформление указанных актов будет проводиться комиссионно по стандартной форме, проведение контрольных замеров скважин с применением мерной ленты.
4) Контроль за качеством выхода керна, контроль за правильностью укладки керна в ящики и правильностью выполнения надписей на керновых ящиках.
   Указанный контроль будет осуществляться в сутки многоразовой проверкой геологом за процентом выхода керна, проверкой за правильностью ведения и своевременного заполнения бурового журнала, проверкой всех надписей на керновых ящиках.
5) Геологическое описание и документация керна скважин, стенок канав, составление геологических колонок по стволу скважин и по стенкам канав с выносом на них результатов различных анализов.

При геологическом описании и документации керна скважин, канав и траншеи будет указываться название пород, их цвет, структура, текстура пород, минералогический состав основной массы, вкрапленности, акцессорных минералов, указываться трещиноватость, раздробленность или монолитность пород, количество и мощность прожилков, их состав, направление относительно оси керна, метасоматические изменения, характер и особенности изменения цвета и состава пород, даваться характеристика контактов между различными породами (резкий или постепенный, активный, тектонический или др.), направление контактов относительно оси керна, указываться процент выхода керна. В процессе документации керна скважин будет производиться отбор образцов для эталонной коллекции, определения физ. свойств пород, производиться отбор сколков пород для изготовления шлифов.

Особое внимание будет уделяться при документации метасоматически измененных пород и интервалов с видимой рудной минерализацией. Здесь указываются характер и интенсивность метасоматических изменений, их минеральный состав, характер и минеральный состав рудной минерализации, текстурно-структурные особенности, степень оруденения. В процессе документации керна будут намечаться интервалы опробования.

Опробованию будет подлежать весь керн, извлеченный из скважины, причем интервалы опробования будут намечаться с учетом литологических разновидностей пород, интенсивности метасоматических изменений рудной минерализации, а также по с учетом границ рейсов бурения.

Геологические колонки по скважинам будут составляться по утверждённой, стандартной форме, на персональном компьютере, с использованием общепринятых условных обозначений.

5.2.7 Камеральные работы

Камеральные работы подразделяются на:

- текущие камеральные работы по обработке материалов;
- предварительную оценку всех рудных зон по результатам выполненных запроектированных эксплоразведочных работ на площади горного отвода;
- пополнение компьютерной базы данных по материалам проведенных эксплоразведочных работ;
- работы по составлению сводного геологического отчета с оценкой минеральных ресурсов по месторождению Бактай.

Текущие камеральные работы по обработке полевых материалов геологоразведочных работ предусматриваются на все виды работ.

Камеральная обработка полевых материалов геологоразведочных работ будет проводиться согласно методическим инструкциям, для соответствующих видов работ.

На картах будет отражаться поверхностная характеристика залегающих здесь различных типов пород, метасоматические изменения, рудные проявления, тектоника и прочее, будут вынесены на карту линии пройденных канав и устья пробуренных скважин.

При камеральных работах по оформлению буровых работ будут построены в электронном варианте геологические колонки по пробуренным скважинам, а затем геологические разрезы по разведочным профилям. Далее на разрезы выносятся рудные интервалы и содержания полезных основных и попутных компонентов по результатам химического анализа.

При камеральных работах по скважинным геофизическим работам (инклинометрии) в электронный вариант будут переведены все результаты инклинометрических работ, значения рядовых и контрольных наблюдений для построения вертикальных и горизонтальных проложений скважин; по гамма-каротажным исследованиям будут определены естественные радиоактивности различных типов пород, выполнено их расчленение в разрезах скважин, охарактеризованы выявленные радиоактивные аномалии.

Пополнение компьютерной базы данных по материалам проведенных оценочных работ

По завершении оценочных работ будет обновлена геологическая карта собственно месторождения Бактай, геологические разрезы по всем разведочным профилям с отстроенными рудными зонами с вынесенными результатами опробования.

По всем этим материалам будет создана компьютерная база данных с последующим использованием их для оценки минеральных ресурсов по стандарту KazRC.

5.2.8 Сводная перечень видов и объемов проектируемых работ

В сводной таблице приводятся виды и объемы проектируемых эксплоразведочных работ по отдельным стадиям с разбивкой по календарным годам их выполнения. Виды и объемы работ приведены в таблице 1

Таблица 5-4.Перечень основных видов и объемов проектируемых эксплоразведочных работ на 2025-2028гг.

Виды работ	Един. Измер.	Объемы работ	
			по годам

		Всего по проекту	2025	2026	2027	2028
Эксплуатационно-разведочное работы						
Проектирование	проект	3	1	1	1	
Проходка канав	п.м.	12 092	3 023	3 023	3 023	3 023
Проходка Траншей	м3	1 616 404	404 101	404 101	404 101	404 101
Шламовое бурение (БВР)	п.м.	100 000	25 000	25 000	25 000	25 000
Шламовое бурение (RC)	п.м.	16 000	4 000	4 000	4 000	4 000
Колонковое бурение	п.м.	14 000	5 000	3 000	3 000	3 000
Инклинометрия разведочных скважин	п.м.	14 000	5 000	3 000	3 000	3 000
Тахеометрическая съемка м-ба 1:10000	км^2	85.6	21.4	21.4	21.4	21.4
Геологическая документация керна	п.м.	14 000	5 000	3 000	3 000	3 000
Камеральные работы						
Геологическое описание (RC)	п.м.	16 000	4 000	4 000	4 000	4 000
Геологическое описание траншеи/канавы	п.м.	22 952	5 738	5 738	5 738	5 738
Керновое опробование (длиной 1м.) с распиловкой керна	проб.	14 000	5 000	3 000	3 000	3 000
Опробование шламовых проб (БВР)	проб.	100 000	25 000	25 000	25 000	25 000
Опробование шламовых проб (RC)	проб.	16 000	4 000	4 000	4 000	4 000
Опробование бороздовых проб	проб.	168 948	42 237	42 237	42 237	42 237
Отбор образцов на физсвойства	проб.	1 000	250	250	250	250
Отбор крупно объемной технологической пробы из окисленных и сульфидных руд,	тыс. т.	1 200	300	300	300	300
Пробирные анализы						
Комплекс пробоподготовки: Сушка полученных проб. Регистрация проб с полученным штрих-кодом клиента в системе отслеживания. Тонкое дробление образцов, до прохождения -2мм, более чем 70% пробы. Истирание пробы весом до 1000гр, 75мкм более чем 85% пробы	проб.	328 844	82 211	82 211	82 211	82 211
Определение содержания золота методом с завершением АА24(26)	проб.	449 248	112 312	112 312	112 312	112 312

Таблица 5-5. Параметры отвалов при проведений эксплоразведочных работ

Наименование	Высота отвала, м	Угол откоса, град.	Ширина фронта отсыпки, м	Площадь отвала, га	Объем породы, размещаемой в отвале, тыс. м³
Отвалы					
Отвал вскрышных пород ЭРР	30.00	36.00	120.00	8.49	1 454.76
Рудный склад	5.00	36.00		0.57	16.16
Всего:				**9.05**	**1 470.93**
Отвалы ПСП					
Спец.отвал ПСП	5.00	36.00		0.66	27.16
Всего:				**0.66**	**27.16**

6. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

В соответствии с Законом Республики Казахстан "О гражданской защите" организации, имеющие опасные производственные объекты и (или) привлекаемые к работам на них предприятие обязаны:

6) применять технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан;
7) организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
8) проводить обследование и диагностирование производственных зданий, технологических сооружений;
9) проводить технические освидетельствования технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах;
10) проводить экспертизу технических устройств, отработавших нормативный срок службы, для определения возможного срока их дальнейшей безопасной эксплуатации;
11) допускать к работе на опасных производственных объектах должностных лиц и работников, соответствующих установленным требованиям промышленной безопасности;
12) принимать меры по предотвращению проникновения на опасные производственные объекты посторонних лиц;
13) проводить анализ причин возникновения аварий, инцидентов, осуществлять мероприятия, направленные на предупреждение и ликвидацию вредного воздействия опасных производственных факторов и их последствий;
14) незамедлительно информировать территориальное подразделение уполномоченного органа в области промышленной безопасности, местные исполнительные органы, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, и работников об авариях и возникновении опасных производственных факторов;
15) вести учет аварий, инцидентов;
16) предусматривать затраты на обеспечение промышленной безопасности при разработке планов финансово-экономической деятельности опасного производственного объекта;
17) предоставлять в территориальные подразделения уполномоченного органа в области промышленной безопасности информацию о травматизме и инцидентах;
18) обеспечивать государственного инспектора при нахождении на опасном производственном объекте средствами индивидуальной защиты, приборами безопасности;
19) обеспечивать своевременное обновление технических устройств, отработавших свой нормативный срок службы;
20) декларировать промышленную безопасность опасных производственных объектов, определенных настоящим Законом;
21) обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с требованиями, установленными законодательством Республики Казахстан;
22) обеспечивать подготовку, переподготовку и проверку знаний специалистов, работников в области промышленной безопасности;
23) заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами и формированиями договоры на обслуживание в соответствии с законодательством Республики Казахстан или создавать объектовые профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования для обслуживания опасных производственных объектов этих организаций;
24) письменно извещать территориальное подразделение уполномоченного органа в области промышленной безопасности о намечающихся перевозках опасных веществ не менее чем за три календарных дня до их осуществления;

25) осуществлять постановку на учет, снятие с учета в территориальном подразделении уполномоченного органа в области промышленной безопасности опасных производственных объектов;
26) согласовывать проектную документацию на строительство, расширение, реконструкцию, модернизацию, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта в соответствии с настоящим Законом и законодательством Республики Казахстан об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности;
27) при вводе в эксплуатацию опасного производственного объекта проводить приемочные испытания, технические освидетельствования с участием государственного инспектора;
28) поддерживать в готовности объектовые профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования с обеспечением комплектации, необходимой техникой, оборудованием, средствами страховки и индивидуальной защиты для проведения аварийно-спасательных работ;
29) планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации возможных аварий и их последствий на опасных производственных объектах;
30) иметь резервы материальных и финансовых ресурсов на проведение работ в соответствии с планом ликвидации аварий;
31) создавать системы мониторинга, связи и поддержки действий в случае возникновения аварии, инцидента на опасных производственных объектах и обеспечивать их устойчивое функционирование;
32) осуществлять обучение работников действиям в случае аварии, инцидента на опасных производственных объектах;
33) создавать и поддерживать в постоянной готовности локальные системы оповещения.

6.1 Промышленная безопасность

6.1.1 Общие требования

Выполнение принятых проектных решений, соблюдение параметров системы разработки и технологии работ обеспечивает безопасные условия работ при ведении горных работ, транспортировке и отвалообразованию.

Настоящим проектом предусматривается:

- план и продольный профиль въездных траншей для участков, ширина и поперечный профиль транспортной бермы;
- высота и углы откосов рабочих и нерабочих уступов, углы бортов отвала;
- ширина берм безопасности;
- отсыпка предохранительных валов вдоль проезжей части транспортной бермы и на рабочих площадках;
- минимально-допустимые размеры рабочих площадок из расчета размещения экскаватора и маневров автотранспорта;
- периодическая оборка уступов от нависей и козырьков для предотвращения их внезапного обрушения.

Отклонения от проектной документации в процессе строительства, эксплуатации объекта открытых горных работ не допускаются.

Передвижение людей с уступа на уступ по взорванной горной массе допускается только при особой производственной необходимости и с разрешения в каждом отдельном случае лица контроля.

Объекты открытых горных работ по разработке твердых полезных ископаемых оснащаются системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга и учета фронта работ карьерных экскаваторов, управления буровыми станками с использованием спутниковой навигации, радиоэлектронными средствами и высокочастотными устройствами.

На объектах открытых горных работ при длине пути до рабочего места более 2,5 километров и (или) глубине работ более 100 метров организовывается доставка рабочих к месту работ на оборудованном транспорте. Маршруты и скорость перевозки людей утверждаются техническим руководителем организации (в случае принадлежности транспорта подрядной организации дополнительно согласовываются с руководителем подрядной организации). Площадки для посадки людей горизонтальные. Не допускается устройство посадочных площадок на проезжей части дороги.

Перевозка людей в саморазгружающихся вагонах, кузовах автосамосвалов, грузовых вагонетках канатных дорог и транспортных средствах, не предназначенных для этой цели, не допускается.

Для сообщения между уступами горных работ устраиваются прочные лестницы с двусторонними поручнями и наклоном не более 60 градусов или съезды с уклоном не более 20 градусов. Маршевые лестницы при высоте более 10 метров шириной не менее 0,8 метров с горизонтальными площадками на расстоянии друг от друга по высоте не более 15 метров. Расстояние и место установки лестниц по длине уступа устанавливаются планом развития горных работ. Расстояние между лестницами по длине уступа должно быть не более 500 метров.

Ступеньки и площадки лестниц необходимо систематически очищать от снега, льда, грязи и посыпать песком.

Допускается использование для перевозки людей с уступа на уступ механизированных средств, допущенных к применению на территории Республики Казахстан.

Не допускается:

- находиться людям в опасной зоне работающих механизмов, в пределах призмы возможного обрушения на уступах и в непосредственной близости от нижней бровки откоса уступа;
- работать на уступах при наличии нависающих козырьков, глыб крупных валунов, нависей из снега и льда. В случае невозможности произвести ликвидацию заколов или оборку борта все работы в опасной зоне останавливаются, люди выводятся, а опасный участок ограждается с установкой предупредительных знаков.

6.1.2 Обеспечение промышленной безопасности при строительстве и эксплуатации объектов, ведущих горные работы открытым способом

Горные работы по проведению траншей, разработке уступов, дражных полигонов, отсыпке отвалов должны вестись в соответствии с утвержденными техническим руководителем организации локальными проектами (далее - паспортами).

В паспорте на каждый забой указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты уступа, призмы обрушения, расстояния от установок горно - транспортного оборудования до бровок уступа или отвала.

Срок действия паспорта устанавливается в зависимости от условий ведения горных работ. При изменении горно-геологических условий ведение горных работ приостанавливается до пересмотра паспорта.

С паспортом ознакамливаются под роспись лица технического контроля, персонал, ведущий установленные паспортом работы, для которых требования паспорта являются обязательными.

Паспорта находятся на всех горных машинах.

Ведение горных работ без утвержденного паспорта, с отступлением от него не допускается.

Открытые горные работы ведутся в соответствии с письменным (или в электронной форме) нарядом.

Высота уступа определяется проектом с учетом физико - механических свойств горных пород и полезного ископаемого, горнотехнических условий их залегания.

Допускается отработка уступов высотой до 30 метров послойно, при этом высота забоя должна быть не более максимальной высоты черпания экскаватора.

При отработке уступов слоями осуществляются меры безопасности, исключающие обрушения и вывалы кусков породы с откоса уступа (наклонное бурение, контурное взрывание, заоткоска откосов).

Высота уступа не должна превышать:

- при разработке одноковшовыми экскаваторами типа механической лопаты без применения взрывных работ - высоту черпания экскаватора;
- при разработке драглайнами, многоковшовыми и роторными экскаваторами - высоту и глубину черпания экскаватора;
- при разработке вручную рыхлых и сыпучих пород - 3 метров, мягких, но устойчивых, крепких монолитных пород - 6 метров.

При разработке пород с применением буровзрывных работ допускается увеличение высоты уступа до полуторной высоты черпания экскаватора при условии разделения развала по высоте на подуступы или разработки мероприятий по безопасному обрушению козырьков и нависей.

Высота уступа (подуступа) обеспечивает видимость транспортных средств из кабины машиниста экскаватора.

Формирование временно нерабочих бортов карьера и возобновление горных работ производиться локальными проектами, предусматривающим меры безопасности.

Расстояние между смежными бермами при погашении уступов и постановке их в предельное положение, ширина, конструкция и порядок обслуживания предохранительных берм определяются проектом.

В процессе эксплуатации параметры уступов и предохранительных берм уточняются в проекте по результатам исследований физико-механических свойств горных пород.

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

Во всех случаях ширина предохранительной бермы должна быть такой, чтобы обеспечивалась ее механизированная очистка.

Поперечный профиль предохранительных берм горизонтальный или имеет уклон в сторону борта карьера. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, имеют ограждение и регулярно очищаются от осыпей и кусков породы.

Допускается в соответствии с проектом применение наклонных берм с продольным уклоном, в том числе совмещенных с транспортными.

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

При разработке твердых полезных ископаемых контроль осуществляется путем непрерывного автоматизированного наблюдения с применением современных радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств, выполняющего функции оперативного мониторинга и раннего оповещения опасных сдвижений.

В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускается возобновить с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им проекту организации работ.

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

При работе на уступах проводится их оборка от нависей и козырьков, ликвидация заколов.

Работы по оборке откосов уступов производится механизированным способом. Ручная оборка допускается по наряду-допуску под непосредственным наблюдением лица контроля.

Рабочие, не занятые оборкой, удаляются в безопасное место.

Работы на откосах уступов с углом более 35 градусов производятся по отдельному проекту организации работ в присутствии лица контроля с использованием рабочими предохранительных поясов с канатами, закрепленными за надежную опору.

Предохранительные пояса и страховочные канаты имеют отметку о дате последнего испытания.

Расстояние по горизонтали между рабочими местами или механизмами, расположенными на двух смежных по вертикали уступах, должно составлять не менее 10 метров при ручной разработке и не менее полуторной суммы максимальных радиусов черпания при экскаваторной разработке.

При работе экскаваторов спаренно на одном горизонте расстояние между ними должно составлять не менее суммы их наибольших радиусов действия.

При работах в зонах возможных обвалов или провалов вследствие наличия подземных выработок или карстов принимаются меры, обеспечивающие безопасность. При этом ведутся маркшейдерские и геотехнические наблюдения за состоянием бортов и площадок.

6.1.3 Обеспечение готовности к ликвидации аварий.

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий организации, имеющие опасные производственные объекты, обязаны:

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

6.1.4 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности на предприятии

6.1.4.1 Мероприятия по безопасности ведения горных работ

Для безопасного ведения горных работ на карьере следует обеспечить выполнение следующих мероприятий.

1. На предприятии должен быть утвержденный в установленном порядке Технический проект, включающий в себя, раздел по технике безопасности. В проекте должны быть приведены следующие технические решения:
   - границы карьеров на конец отработки на базе балансовых запасов месторождения;
   - расчетная (простейшая) производительность карьеров по полезному ископаемому;
   - график развития производительности по полезному ископаемому, вскрыши на весь срок существования предприятия и годовыми объемами работ по горной массе;
   - технологическая схема и параметры системы разработки, и ориентировочные сроки (в зависимости от глубины горных работ) перехода на новые технологические схемы;
   - ориентировочная схема вскрытия на всю глубину карьера в технической увязке с решениями по технологическим схемам.
2. К техническому руководству горными работами должны допускаться лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование по разработке полезных ископаемых или имеющих право по ведению горных работ.

Кроме того, в соответствии Законом РК «О гражданской защите» технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе

опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, поступающее на работу на опасные производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, подлежат к подготовке и переподготовке.

Подготовке подлежат:

- должностные лица, ответственные за безопасное производство работ на опасных производственных объектах, а также работники, выполняющие работы на них, - ежегодно с предварительным обучением по десятичасовой программе;
- технические руководители, специалисты и инженерно-технические работники - один раз в три года с предварительным обучением по сорокачасовой программе.

Переподготовке подлежат, с предварительным обучением по десятичасовой программе в следующих случаях:

- при введении в действие нормативных правовых актов Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающих требования промышленной безопасности, или при внесении изменений и (или) дополнений в нормативные правовые акты Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающие требования промышленной безопасности;
- при назначении на должность или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют от руководителя или специалиста дополнительных знаний по безопасности;
- при нарушении требований промышленной безопасности;
- при вводе в эксплуатацию нового оборудования или внедрении новых технологических процессов;
- по требованию уполномоченного органа в области промышленной безопасности или его территориальных подразделений при установлении ими недостаточных знаний требований промышленной безопасности.

3. При выборе основных параметров карьера должны учитываться требования «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.
4. Высота рабочих уступов не должна превышать более чем в 1,5 раза высоту черпания экскаватора или предусматриваться возможность послойной его отработки.

Протяженность временно нерабочих площадок устанавливается проектом в зависимости от требуемой интенсивности разработки, высоты рабочих уступов и применяемого оборудования, но не должна превышать 20% активного фронта работ. Временно нерабочие площадки должны обеспечивать условия для разноса вышележащего уступа и приниматься не менее чем ширина транспортной бермы.

Суммарная протяженность активного фронта должна обеспечивать каждый забойный экскаватор длиной до 300 м в зависимости от вместимости ковша и вида транспорта.

Ширина рабочих площадок на протяжении активного фронта должна быть не менее 14-35 м.

Минимальная ширина разрезных и въездных траншей должна определяться с учетом параметром применяемого оборудования и принятых транспортных схем, а также свободного дополнительного прохода шириной не менее 1,5 м.

Ширина рабочей площадки должна определяться расчетом – в соответствии с нормами технологического проектирования. При погашении уступов должны оставляться предохранительные бермы шириной не менее одной трети расстояния по вертикали между смежными бермами и не более чем через каждые три уступа. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, должны иметь ограждения.

Углы наклона бортов устанавливаются на основании анализа геологических,

гидрогеологических, сейсмических, горнотехнических условий месторождения, включающих на устойчивость горных пород в откосах.

Величина коэффициента запаса устойчивости бортов карьера должна быть не менее 1,2.

5. Обеспеченность карьера готовыми к выемке запасами при круглогодичном режиме работы должна составит не менее 1 месяца, в соответствии с «Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86).

Размещение готовых к выемке запасов по высоте рабочей зоны в плане должно соответствовать намеченному направлению развития горных работ и обеспечивать техническую возможность своевременного восстановления запасов по полезному ископаемому и вскрышным породам по мере их отработки.

6. Запыленность воздуха и количество вредных веществ на рабочих местах не должны превышать величин, установленных санитарными нормами.
7. Горные выработки карьеров в местах, представляющих опасность падения в них людей, животных, а также провалы, оползневые участки, воронки должны быть ограждены предупреждающими знаками, освещенными в темное время суток.
8. К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право управления соответствующей техникой.
9. К производству взрывных работ на карьерах допускаются лица, прошедшие специальное обучение и получившие удостоверения – "Единые книжки взрывника", дающее право на проведение взрывных работ.

6.1.4.2 Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов

Основные мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов.

1. Месторасположение перегрузочного пункта, основные параметры, а также порядок его образования должны определяться паспортом пункта, предусматривающей необходимое число секторов, пути подъезда и разворота транспорта, места установки оборудования, передвижение людей и принятую схему сигнализации и освещения.
2. Перегрузочные пункты, на которых в качестве промежуточного звена используются погрузчики колесного типа, должны отвечать следующим требованиям:

- высота яруса должна устанавливаться в зависимости от физико-механических свойств горной массы, но не должна превышать высоту черпания погрузчика;
- автомобили и другие транспортные средства должны разгружаться в местах, предусмотренных паспортом.

Погрузочно-разгрузочные пункты должны иметь необходимый фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров, автопоездов.

Площадки для погрузки автомобилей должны быть горизонтальными, допускается уклон не более 0,01.

3. Длина фронта разгрузки и ширина разгрузочной площадки должны определяться, исходя из габаритов транспортных средств, принятых схем маневра и радиуса поворота с учетом безопасного расстояния между стоящими на погрузке и проезжающими транспортными средствами; но во всех случаях должны быть не менее 5 м.
4. Запрещается нахождение людей и производство каких-либо работ на разгрузочной площадке в рабочей зоне автосамосвала и бульдозера. Во всех случаях люди должны находиться от механизма не более чем в 5 м.

6.1.4.3 Мероприятия по безопасной эксплуатации отвалов

Отвалообразование должно производиться под техническим руководством и контролем геотехнической службы:

- маркшейдерское обеспечение горных работ, включающие вынос в натуральные условия всех позиций горных работ на отвалах в соответствии с проектом;
- контроль за соблюдением технологии и режима отсыпки отвалов;
- контроль размещения пород с различными физико-механическими свойствами, скоростью продвигания фронта ярусов, в соответствии с паспортами отвалообразования.

Организация и проведение инструментальных наблюдений за устойчивостью откосов;

- оперативная корректировка параметров и режима отсыпки отвалов на основе уточнения инженерно-геологических условий отвалообразования и результатов маркшейдерских инструментальных наблюдений;
- горизонтальной скорости деформации;
- вертикальной скорости деформации.

Деформация отвалов носит пластичный закономерный характер, который создает возможность ведения отвальных работ.

В пределах нарастания скоростей оседания от 0° до 50 см/сутки внезапное обрушение отвалов исключается. По достижении вертикальной скорости деформации отвала 50 см/сутки отсыпка породы должна быть прекращена.

При развитии работ на отвале на его рабочей площадке маркшейдерской службой оборудуются наблюдательные станции из опорных и рабочих реперов. Рабочие реперы располагаются вдоль верхней бровки отвала через 25-35 м, таким образом, чтобы ими контролировались скорости оседания рабочих площадок отвала в местах разгрузки автосамосвалов. При скорости оседания до 25 см/сутки инструментальные наблюдения проводятся через сутки, при скорости более 25 см/сутки ежедневно. При скорости оседания более 50 см/сутки отвал закрывается. Возобновление работ на отвале разрешается при снижении скорости оседания до 30 см/сутки и менее по письменному указанию главного инженера (горняка) предприятия. Данные всех инструментальных наблюдений по отвалам заносятся в специальный журнал (паспорт деформаций отвалов).

Площадки бульдозерных отвалов и перегрузочных пунктов 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, автопоездов, бульдозеров и транспортных средств.

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 метров 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 и перегрузочном пункте ознакамливаются с паспортом под роспись. В темное время суток отвал освещается в соответствии с нормами освещения.

Горные мастера не менее двух раз в смену производят визуальный осмотр рабочей площадки и откосов, отвалов, предохранительного вала, состояния реперов наблюдательных станций, поперечного уклона на берме. Результаты осмотров оформляются в журнале осмотра отвалов после окончания смены.

Участковый маркшейдер ежесуточно отражает в журнале осмотра отвалов результаты выполненных наблюдений. На основании выполненных наблюдений в журнале осмотра отвалов оформляется письменное разрешение на производство работ на отвалах с указанием порядка развития отвального фронта. С указанием участкового маркшейдера ежемесячно знакомится под роспись начальник смены, горный мастер и диспетчер

предприятия.

Горный мастер участка на основании наряда начальника смены о производстве работ на отвалах определяет число бульдозеров для работы на отвалах. Наряд на производство работ на отвале бульдозеристам выдает горный мастер участка. Перед началом работ бульдозерист знакомится с записями в бортовом журнале, тщательно осматривает рабочую площадку и предохранительный вал. Отсыпка вскрышных пород на отвал производится заходками, длина каждой площадки равняется длине фронта разгрузки, которая должна быть не менее:

- для автосамосвалов грузоподъемностью 98 тн – 120 м;
- при достижении толщины отсыпаемого слоя вскрышной породы равного величине разовой заходки. Отсыпка вскрыши в этой заходке прекращается. Участок разгрузки смещается по фронту отвала на величину длины заходки и т.д. Внешний откос каждой последующей заходки выходит на уровень внешнего откоса предыдущей, образуя с ней единую поверхность.

Регламент ведения отвальных работ при автомобильной разгрузке, организация работ определяет безопасное ведение бульдозерного отвалообразования.

6.1.4.4 Мероприятия безопасного ведения взрывных работ

При эксплуатации месторождения «Бактай» параметры буровзрывных работ должны быть уточнены, скорректированы и отражены в «Положении о буровзрывных работах».

1. При проведении взрывных работ на карьерах необходимо руководствоваться "Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов №343".
2. Взрывание зарядов взрывчатых веществ должно проводиться по технической документации (проектам, паспортам и т.п.). С такими документами персонал, осуществляющий буровзрывные работы, должен быть ознакомлен под роспись.

Проекты необходимо составлять для взрывания скважинных и камерных, котловых зарядов, в том числе при выполнении взрывных работ на строительных объектах, валке зданий и сооружений, простреливании скважин, ведении дноуглубительных и ледоходных работ, работ на болотах, подводных взрывных работ, при взрывании горячих массивов, выполнении прострелочно-взрывных, сейсморазведочных работ, производстве иных специальных работ.

Другие взрывные работы, за исключением особо оговоренных в настоящих правилах случаев, могут выполняться по паспортам.

Каждое предприятие, ведущее взрывные работы с применением массовых взрывов*, должно иметь типовой проект производства буровзрывных работ, являющийся базовым документом для разработки паспортов и проектов, в том числе и проектов массовых взрывов, выполняемых в конкретных условиях.

На объектах строительства массовые взрывы необходимо проводить в соответствии с проектами производства буровзрывных работ и рабочими чертежами.

Типовой проект должен утверждаться и вводиться в действие приказом руководителя предприятия (строительства). При выполнении взрывных работ подрядным способом типовой проект составляется и утверждается предприятием-подрядчиком. Он также подлежит утверждению заказчиком.

Проекты буровзрывных (взрывных) работ подлежат утверждению руководителем

* Массовым взрывом следует считать: на подземных работах – взрыв, при осуществлении которого требуется время для проветривания и возобновления работ на руднике (шахте, участке) большее, чем это предусмотрено в расчете при повседневной организации работ; на открытых работах – взрыв смонтированных в общую взрывную сеть двух и более скважинах, котловых или камерных зарядов, независимо от протяженности заряжаемой выработки, а также единичных зарядов в выработках протяженностью более 10 м.

предприятия (шахты, рудника, карьера и т.п.) и в числе прочих вопросов должны содержать решения по безопасной организации работ с указанием основных параметров буровзрывных работ; способам инициирования зарядов; расчетам взрывных сетей; конструкциям зарядов и боевиков; предлагаемому расходу ВМ; определению опасной зоны и охране этой зоны с учетом объектов, находящихся в ее пределах (здания, сооружения, коммуникации и т.п.); проветриванию района взрывных работ и другим мерам безопасности, дополняющим в конкретных условиях требования настоящих Правил.

При попадании в опасную зону объектов другого предприятия (организации) его руководитель должен письменно оповещаться не менее чем за сутки о месте и времени производства взрывных работ.

3. Паспорта должны утверждаться руководителем того предприятия (шахты, карьера и т.п.), которое ведет взрывные работы. Паспорта составляются на основании и с учетом результатов не менее трех опытных взрываний. По разрешению руководителя взрывных работ предприятия (шахты, рудника, карьера и т.п.) допускается вместо опытных взрываний использовать результаты взрывов, проведенных в аналогичных условиях.
4. Перед началом заряжения на границах опасной зоны должны быть выставлены посты, обеспечивающие ее охрану, а люди, не занятые заряжением, выведены в безопасные места лицом технического надзора или по его поручению бригадиром (звеньевым). Постовым запрещается поручать работу, не связанную с выполнением прямых обязанностей.

В опасную зону разрешается проход лиц технического надзора предприятия и работников контролирующих органов.

5. При подготовке массовых взрывов на открытых горных работах в случае применения ВВ группы (кроме дымного пороха) за период заряжения вместо опасных зон могут устанавливаться запретные зоны, в пределах которых запрещается находиться людям несвязанным с заряжением. Размеры запретной зоны должны определяться проектом.

На открытых горных работах при длительном (более смены) заряжении в зависимости от горнотехнических условий и организации работ запретная зона должна составлять не менее 20 м от ближайшего заряда. Она распространяется как на рабочую площадку того уступа, на котором проводится заряжение, так и на ниже- и вышерасположенные уступы, считая по горизонтали от ближайших зарядов.

Опасная зона, определенная расчетом в проекте, вводится при взрывании с применением электродетонаторов с начала укладки боевиков, а при взрывании ДШ – с начала монтажа взрывной сети.

С начала ввода боевиков – при взрывании с применением электродетонаторов и с начала монтажа взрывной сети - при взрывании ДШ должна вводиться опасная зона, определенная расчетом в проекте. Посты на ее границах выставляются при наличии в подземных выработках людей, не связанных с проведением массового взрыва.

6. При производстве взрывных работ обязательна подача звуковых, а в темное время суток, кроме того, и световых сигналов для оповещения людей. Запрещается подача сигналов голосом, а также с применением взрывчатых материалов.

Значение и порядок сигналов:

а) первый сигнал – предупредительный (один продолжительный). Сигнал подается перед заряжением.

После окончания работ по заряжению и удалению связанных с этих лиц взрывники приступают к монтажу взрывной сети;

б) второй сигнал – боевой (два продолжительных). По этому сигналу проводится взрыв;
в) третий сигнал – отбой (три коротких). Он означает окончание взрывных работ.

Сигналы должны подаваться взрывником (старшим взрывником), выполняющим

взрывные работы, а при массовых взрывах – специально назначенным работником предприятия.

Способы задачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ должны быть доведены до сведения трудящихся предприятия, а при взрывных работах на земной поверхности – также до местного населения.

7. Допуск людей к месту взрыва после его проведения может разрешаться лицом технического надзора, осуществляющим непосредственное руководство взрывными работами в данной смене только после того, как им или по его поручению бригадиром (звеньевым) будет установлено совместно с взрывником, что работа в месте взрыва безопасна.

При производстве взрывных работ допуск рабочих к месту взрыва для последующих работ может разрешаться мастером-взрывником.

8. Число зарядов, взрываемых взрывником в течение времени, отведенного ему для взрывания, должно быть таким, чтобы при этом соблюдались требования настоящих Правил.
9. Число взрываемых зарядов должно устанавливаться хронометражными наблюдениями и утверждаться во всех случаях, в том числе и для аналогичных условий, руководителем предприятия (шахты, карьера и т.п.).
10. Число подготовленных к взрыванию зарядов должно быть таким, какое будет взорвано за один прием.
11. Поверхность у устья подлежащих заряжанию нисходящих шпуров, скважин и других выработок должна быть очищена от обломков породы, буровой мелочи, посторонних предметов и т.п.

    Перед заряжанием шпуры и скважины должны быть очищены от буровой мелочи.
12. Забойники могут изготавливаться только из материалов, не дающих искр. Длина забойника должна быть больше шпура.
13. Взрывание нескольких скважин зарядов должно проводиться только с применением ЭД или ДШ, инициируемого электрическим способом. При глубине скважин более 15 м обязательно дублирование сети.
14. При необходимости взрывания группы зарядов, прикрытых защитными приспособлениями, заряды должны взрываться одновременно.
15. Во время грозы запрещается производство взрывных работ с применением электровзрывания как на земной поверхности, так и в проводимых с поверхности горных выработках. Если электровзрывная сеть была смонтирована до наступления грозы, то перед грозой необходимо провести взрывание или отсоединить участковые провода от магистральных, концы тщательно изолировать, людей удалить за пределы опасной зоны или в укрытие.
16. Запрещается проводить взрывные работы (работы с ВМ) при недостаточном освещении.
17. При взрывании шпуровых и наружных зарядов для разделки негабаритных кусков на развалах заряжание и монтаж взрывной (электровзрывной) сети разрешается выполнять только сверху вниз.
18. Запрещается во всех случаях разбуривать "стаканы" вне зависимости от наличия или отсутствия в них остатков ВМ.
19. После произведенного прострела скважины или шпура новое заряжание разрешается не ранее чем через 30 мин.
20. Взрывание камерных зарядов разрешается проводить только с применением ДШ и ЭД. В каждую зарядную камеру должно помещаться два боевика; взрывная или электровзрывная сеть должна дублироваться тем же способом, которым производится основное взрывание.

Боевики в камерных зарядах должны размещаться в жестких прочных оболочках (ящиках, коробках и т.п.).

6.1.4.4.1 Особенности производства массовых взрывов

1. Массовые взрывы должны проводиться в соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, от 30 декабря 2014 года № 343
2. Лица, участвующие в подготовке массовых взрывов, при нахождении в подземных выработках должны обеспечиваться изолирующими самоспасателями.
3. Опасные зоны, а также места нахождения людей, размещения ВМ при подготовке и проведении массовых взрывов должны определяться проектом.
4. Массовые взрывы на земной поверхности, представляющие угрозу безопасности воздушного движения, могут осуществляться только после согласования их проведения в установленном порядке.

6.1.4.4.2 Ликвидация отказавших зарядов

1. Во всех случаях, когда заряды могут быть взорваны по причинам технического характера (неустранимые нарушения взрывной сети и т.д.), они рассматриваются как отказы.

Каждый отказ должен быть записан в Журнал регистрации отказов при взрывных работах.

2. При обнаружении отказа (или при подозрении на него) на земной поверхности взрывник должен выставить отличительный знак у невзорвавшегося заряда, а в подземных условиях – закрестить забой выработки и во всех случаях уведомить об этом лицо технического надзора.
3. Работы, связанные с ликвидацией отказов, в том числе на земной поверхности, должны проводиться под руководством лица технического надзора в соответствии с инструкцией, утвержденной руководителем предприятия по согласованию с МЧС РК.
4. В местах отказов запрещается какие-либо производственные процессы, не связанные с их ликвидацией.
5. Ликвидацию отказавших скважинных зарядов разрешается проводить:

а) взрыванием отказавшегося заряда в случае, если отказ произошел в результате нарушения целостности внешней взрывной сети (если ЛНС отказавшего заряда не уменьшалась). Если при проверке выявиться возможность опасного разлета кусков горной массы или воздействия ударной воздушной волны при взрыве, взрывание отказавшегося заряда запрещается;

б) разборкой породы в месте нахождения скважины с отказавшим зарядом с извлечением последнего вручную. При взрывании с применением ДШ заряда из взрывчатого вещества на основе Аммиачной селитры, не содержащего в своем составе порохов, нитроэфиров или гексогена, разборку породы у отказавшего заряда допускается проводить экскаватором с исключением непосредственного воздействия ковша на ВМ.

При невозможности разборки породы разрешается вскрывать скважину обуриванием и взрыванием шпуровых зарядов, располагаемых не ближе 1 м от стенки скважины. В этом случае число и направление шпуров, их глубина и масса отдельных зарядов устанавливаются проектом или руководителем взрывных работ предприятия (шахты, рудника, карьера и т.п.);

в) взрыванием заряда в скважине, пробуренной параллельно на расстоянии не менее 3 м от скважины с отказавшим зарядом;

г) при взрывании ВВ группы совместимости (кроме дымного пороха) с применением детонирующего шнура – вымыванием заряда из скважины;

д) при невозможности ликвидировать отказ перечисленными способами – по проекту, утвержденному руководителем предприятия.

6 Ликвидация отказавших зарядов в рукавах должна проводиться взрыванием заряда

во вспомогательном рукаве, пройденном на расстоянии не менее 1/3 длины рукава с отказавшим зарядом, а также способами, указанными в п.268 ПОПБ при ВР.

7 Ликвидация отказавших камерных зарядов должна проводиться разборкой забойки с последующим вводом нового боевика, забойки и взрыванием в обычном порядке (если ЛНС отказавшего заряда не уменьшилось).

Если при проверке ЛНС выявится возможность опасного разлета кусков горной массы или воздействия ударной воздушной волны при взрыве, взрывание отказавшего заряда запрещается.

В этом случае необходимо проводить разборку забойки с последующим извлечением ВВ.

До ликвидации отказа такие заряды должны охраняться. В тех случаях, когда для ликвидации отказавшего камерного заряда необходимо проводить дополнительные выработки, эти работы должны осуществляться по проекту, утвержденному руководителем предприятия.

8. После взрыва заряда, предназначенного для ликвидации отказа, необходимо тщательно осмотреть взорванную массу и собрать ВМ. Только после этого рабочие могут быть допущены к дальнейшей работе с соблюдением определенным лицом технического надзора мер предосторожности. Обнаружение ВМ должны быть уничтожены в установленном порядке.
9. Ликвидация зарядов, отказавших при массовых взрывах, должна проводиться по проектам, утвержденным руководителем предприятия.

6.1.4.5 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок.

Для защиты людей от поражения током в настоящем проекте учтены требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» Утверждённым приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 30 марта 2015 года № 246.

На объектах промплощадки принята система с глухозаземленной нейтралью.

Все вновь сооружаемые и реконструируемые электроустановки потребителей должны выполняться в соответствии с действующими ПУЭ. По условиям электробезопасности электроустановки разделяются на электроустановки напряжением до 1000 В включительно и электроустановки напряжением выше 1000 В.

Техническая эксплуатация электроустановок может производиться по правилам, разработанным в отрасли. Отраслевые правила не должны противоречить «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» Утверждённым приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 30 марта 2015 года № 222.

Эксплуатацию электроустановок должен осуществлять специально подготовленный электротехнический персонал.

Электротехнический персонал предприятия подразделяется на:

- административно-технический организующий и принимающий непосредственное участие в оперативных переключениях, ремонтных, монтажных и наладочных работах в электроустановках; этот персонал имеет право оперативного, ремонтного или оперативно-ремонтного;
- оперативный персонал – осуществляет оперативное управление электрохозяйством предприятия, цеха, а также оперативное обслуживание электроустановок;
- ремонтный персонал – выполняет все виды работ по ремонту, реконструкции и монтажу электрооборудования; к этой категории относится персонал специализированных служб (испыт. лабораторий, КМП и т.д.), в обязанности которого входит проведение испытаний, измерений, наладки и регулировки электроаппаратуры и т.д.;
- оперативно-ремонтный персонал – ремонтный персонал небольших предприятий (цехов), специально обученный и подготовленный для выполнения оперативных

работ на закрепленных за ним электроустановок.

До назначения на самостоятельную работу или при переходе на другую работу (должность), связанную с эксплуатацией электроустановок, а также при перерыве в работе в качестве электротехнического персонала свыше 1 года персонал обязан пройти производственное обучение на новом месте работы.

Персонал на новом месте работы должен пройти производственное обучение в необходимом для данной должности объеме:

- "Правила и ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей";
- "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей";
- производственных (должностных и эксплуатационных) инструкций;
- инструкций по охране труда;
- дополнительных правил, нормативных и эксплуатационных документов, действующих на данном предприятии.

Обучение должно проводиться по утвержденной программе под руководством опытного работника из электротехнического персонала предприятия или вышестоящей организации, имеющие высшее электротехническое образование и большой опыт работы в данной отрасли работы.

По окончании производственного обучения обучаемый должен пройти в квалифицированной комиссии проверку знаний в предусмотренном объеме для данной должности, ему должна быть присвоена соответствующая группа (II-V) электробезопасности.

Периодическая проверка знаний персонала должна производиться в следующие сроки:

1 раз в год - для электротехнического персонала, непосредственно обслуживающего действующие электроустановки или проводящего в них наладочные, электромонтажные, ремонтные работы или профилактические испытания, а также для персонала, оформляющего распоряжения и организующего эти работы;

1 раз в 3 года – для ИТР электротехнического персонала. не относящегося к предыдущей группе, а также инженеров по технике безопасности, допущенных к инспектированию электроустановок.

Лица, допустившие нарушения настоящих Правил или правил техники безопасности, должны подвергаться внеочередной проверке знаний.

Проверку знаний правил должны проводить квалифицированные комиссии в составе не менее 3-х человек, для ИТР:

- гл. инженером или руководителем предприятия;
- инспектора "энергонадзора";
- представителем отдела труда или комитета профсоюза предприятия.

Для остального персонала комиссии назначаются гл. инженер предприятия.

6.1.5 Механизация горных работ

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.

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

Кабины экскаваторов, буровых станков и эксплуатируемых механизмов утепляются и оборудуются безопасными отопительными приборами.

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

Эксплуатация, обслуживание технологического оборудования, технических устройств, их монтаж и демонтаж производится в соответствии с руководством по эксплуатации заводов-изготовителей.

Нормируемые заводами-изготовителями технические характеристики выдерживаются на протяжении всего периода эксплуатации оборудования.

Перед началом работы или движения машины (механизма) машинист убеждается в безопасности членов бригады и находящихся поблизости лиц.

Перед пуском механизмов и началом движения машин, железнодорожных составов, автомобилей, погрузочной техники должны подаваться звуковые или световые сигналы, установленные технологическим регламентом, со значением которых ознакомлены все работающие под роспись. При этом сигналы должны быть слышны (видны) всем работающим в зоне действия машин (механизмов).

Таблица сигналов вывешивается на работающем механизме или вблизи него. Каждый неправильно поданный или непонятный сигнал воспринимается как сигнал «Стоп».

В нерабочее время горные, транспортные и дорожно-строительные машины отводятся от забоя в безопасное место, рабочий орган опускаются на землю, кабина запирается, с питающего кабеля снимается напряжение.

Перегон горных, транспортных и строительно-дорожных машин и перевозка их на транспортных средствах должен производиться в соответствии с технологическим регламентом.

Транспортирование (буксировка) самоходных горных машин и вспомогательного оборудования на территории открытых горных работ допускается с применением жесткой сцепки и при осуществлении мероприятий, обеспечивающих безопасность, в соответствии с технологическим регламентом.

Транспортирование машин и оборудования с применением остальных видов сцепки, использованием двух и более тягачей осуществляется по проектам, утвержденным техническим руководителем организации, с оформлением наряда-допуска.

В случае внезапного прекращения подачи электроэнергии персонал, обслуживающий механизмы, переводит пусковые устройства электродвигателей и рычаги управления в положение «Стоп» (нулевое).

Не допускается присутствие посторонних лиц в кабине и на наружных площадках экскаватора и бурового станка при их работе, кроме специалистов, исполняющих свои прямые функциональные обязанности, наладочного персонала, технического руководителя смены и лиц, имеющих разрешение технического руководителя организации.

Смазка машин и оборудования производится в соответствии с технической документацией изготовителей.

Система смазки имеет устройства, предупреждающие разбрызгивание и разливание масел.

Все устройства, входящие в систему смазки, содержатся в исправном состоянии, чистые и безопасные в обслуживании.

Смазка приводов оборудования и механизмов, не имеющая встроенных систем смазки, во время работы не допускается.

Не допускается использование открытого огня и паяльных ламп для разогревания масел и воды.

Смазочные и обтирочные материалы хранятся в закрытых металлических ящиках. Хранение на горных и транспортных машинах бензина и легковоспламеняющихся веществ не допускается.

6.1.5.1 Мероприятия по безопасной эксплуатации буровых станков

Рабочее место для ведения буровых работ обеспечивается:

- подготовленным фронтом работ (очищенной и спланированной рабочей площадкой);
- комплектом исправного бурового инструмента;
- паспортом на бурение.

Буровой станок устанавливается на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа, определяемом расчетами или проектом, но не менее 2 метров от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин перпендикулярна бровке уступа.

При установке буровых станков шарошечного бурения на первый от откоса ряд скважин управление станками осуществляется дистанционно.

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.

Бурение скважин производится в соответствии с паспортом на бурение и технологическим регламентом для каждого способа бурения.

До начала бурения на участке производится осмотр места бурения для выявления невзорвавшихся зарядов взрывчатых материалов и средств их инициирования.

Каждая скважина диаметром более 250 миллиметров, после окончания бурения перекрывается. Участки пробуренных скважин ограждаются предупредительными знаками. Порядок ограждения зоны пробуренных скважин и их перекрытия устанавливается технологическим регламентом.

Разведочные буровые скважины, не подлежащие к использованию, ликвидируются.

Не допускается работа на буровых станках с неисправными ограничителями переподъема бурового снаряда, при неисправном тормозе лебедки и системы пылеподавления.

Работающий на мачте бурового станка пользуется предохранительным поясом, прикрепленным к мачте. Не допускается нахождение людей на мачте станка во время его работы и передвижения.

При бурении перфораторами и электросверлами ширина рабочей бермы устанавливается не менее 4 метров. Подготовленные для бурения негабаритные куски укладываются устойчиво в один слой вне зоны возможного обрушения уступа.

6.1.5.2 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ

Эксплуатируемые экскаваторы должны быть в исправном состоянии и иметь действующие сигнальные устройства, тормоза, освещение, противопожарные средства, исправную защиту от переподъема. Все доступные движущиеся части оборудования должны быть ограждены. Изменение конструкций ограждения, площадок и входных трапов не должны реконструироваться в период ремонтов без согласования с заводом-изготовителем, и они не должны ухудшать безопасность обслуживающего персонала.

Исправность машин должна проверяться ежесменно машинистом, еженедельно – механиком участка и ежемесячно – главным механиком или его заместителем. Результаты проверки должны быть записаны в специальном журнале.

Работа на неисправных машинах запрещается.

Каждый экскаватор должен вести работы в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным инженером (горняком). В паспорте забоя должны быть указаны допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высота уступа, расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа и порядок подъезда транспорта к экскаватору.

Экскаваторы должны располагаться на уступе карьера или отвала на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Во всех случаях расстояние между бортом уступа, отвала или

транспортными сосудами и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1 м.

При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне, противоположной забою. В отдельных случаях (устройство съездов, зарезка уступов), когда по ряду причин не представляется возможным выполнение этого требования, работа экскаватора согласовывается с органами горного надзора.

Экскаваторы с ковшом вместимостью 8 м^3 и более, учитывая высокое расположение кабины, могут работать при любом расположении экскаватора по отношению к забою.

Не допускается работа экскаваторов под "козырьками" или навесами уступов.

При передвижении гусеничного 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.

При движении экскаватора на подъем или при спуске должны предусматриваться меры, исключающие самопроизвольное скольжение.

При погрузке в средства автотранспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы начала и окончания погрузки.

При погрузке в средства автомобильного транспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы:

- "стоп" – один короткий;
- сигнал, разрешающий подачу транспортного средства под погрузку, - два коротких;
- начало погрузки – три коротких;
- сигнал об окончании погрузки и разрешении отъезда транспортного средства – один длинный.

Таблица сигналов должна быть вывешена на видном месте, на кузове экскаватора и с ней должны быть ознакомлены машинисты локомотивов и водители транспортных средств.

Запрещается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия ковша.

Применяющиеся на экскаваторах канаты должны соответствовать паспорту. Стреловые канаты подлежат осмотру не реже одного раза в неделю участковым механиком, при этом число прорванных проволок на длине шага свивки не должно превышать 15% их общего числа в канате. Торчащие концы оборванных проволок должны быть отрезаны.

Результаты осмотра канатов, а также записи о замене их с указанием даты установки и типа вновь установленного каната заносятся в специальный журнал, который должен храниться на экскаваторе.

Подъемные и тяговые канаты подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.

В случае грозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов ВМ работа экскаватора должна быть прекращена и экскаватор отведен в безопасное место.

Для вывода экскаватора из забоя всегда должен быть свободный проход.

При работе экскаватора на грунтах, не выдерживающих давление гусениц, должны быть предусмотрены специальные мероприятия, обеспечивающие его устойчивое положение. Перегон экскаватора по слабым грунтам должен осуществляться в присутствии лиц надзора.

При перегоне экскаватора на дальние расстояния (из карьера в карьер или на отвал) должна быть разработана диспозиция по выполнению этой работы с мерами, обеспечивающими безопасность.

При ремонте и наладочных работах должно быть предусмотрено ручное управление каждым механизмом в отдельности.

Места работы экскаваторов должны быть оборудованы средствами вызова машиниста экскаватора.

6.1.5.3 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов

В соответствии с требованиями - «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352, при эксплуатации автомобильного транспорта в карьерах необходимо руководствоваться "Правилами дорожного движения" и "Правилами техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта" в той части, в которой они не противоречат вышеуказанным Правилам.

Скорость и порядок движения автомобилей на дорогах карьера устанавливаются администрацией предприятия с учетом местных условий, качества дорог состояния и транспортных средств. Движение на дорогах карьера должно регулироваться стандартными знаками, предусмотренными "Правилами дорожного движения" и без обгона. В отдельных случаях, если на карьерах применяется несколько типов автомобилей с разной технической скоростью движения, допускается обгон автомобилей при обеспечении безопасных условий движения, согласованных с органами государственного горного надзора.

При затяжных уклонах дорог (более 60 промилле) устраиваются площадки с уклоном до 20 промилле длиной не менее 50 метров и не более чем через каждые 600 метров длины затяжного уклона.

Радиусы кривых в плане и поперечные уклоны автодорог предусматриваются с учетом действующих строительных норм и правил.

В особо стесненных условиях на внутрикарьерных и отвальных дорогах величину радиусов кривых в плане допускается принимать в размере не менее двух конструктивных радиусов разворотов транспортных средств по переднему наружному колесу - при расчете на одиночный автомобиль и не менее трех конструктивных радиусов разворота - при расчете на тягачи с полуприцепами.

Проезжая часть автомобильной дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) ограждается от призмы возможного обрушения породным валом или защитной стенкой. Высота породного вала принимается не менее половины диаметра колеса наибольшего по грузоподъемности эксплуатируемого на карьере автомобиля. Вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, располагается вне призмы обрушения.

Расстояние от внутренней бровки породного вала (защитной стенки) до проезжей части должно быть не менее 0,5 диаметра колеса автомобиля максимальной грузоподъемности, эксплуатируемого в карьере.

В зимнее время автодороги очищаются от снега и льда и посыпаются песком, шлаком, мелким щебнем или обрабатываются специальным составом.

Каждый автомобиль должен иметь технический паспорт, содержащий его основные технические и эксплуатационные характеристики. Находящиеся в эксплуатации карьерные автомобили укомплектовываются:

- средствами пожаротушения;
- знаками аварийной остановки;
- медицинскими аптечками;
- упорами (башмаками) для подкладывания под колеса;
- звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;
- устройством блокировки (сигнализатором) поднятия кузова под высоковольтные линии (для автосамосвалов грузоподъемностью 30 тонн и более);
- двумя зеркалами заднего вида;
- средствами связи.

На линию автомобили допускается выпускать при условии, если все их агрегаты и узлы, обеспечивающие безопасность движения, безопасность работ, предусмотренных

технологией применения автотранспорта, находятся в технически исправном состоянии, имеют запас горючего и комплект инструмента, предусмотренный заводом-изготовителем.

Не допускается использование открытого огня для разогревания масел и воды.

Открытые горные работы для этих целей обеспечиваются стационарными пунктами пароподогрева в местах стоянки машин.

Водители должны иметь при себе документ на право управления автомобилем.

При проведении капитальных ремонтов и в процессе последующей эксплуатации в сроки, предусмотренные заводом-изготовителем (по перечню), производится дефектоскопия узлов, деталей и агрегатов большегрузных автосамосвалов, влияющих на безопасность движения.

Буксировка неисправных автосамосвалов грузоподъемностью 27 тонн и более осуществляется тягачами. Не допускается оставлять на проезжей части дороги неисправные автосамосвалы.

Допускается кратковременное оставление автосамосвала на проезжей части дороги, в случае его аварийного выхода из строя при ограждении автомобиля с двух сторон предупредительными знаками.

Движение на технологических дорогах регулируется дорожными знаками.

Разовый въезд в пределы горного отвода автомобилей, тракторов, тягачей, погрузочных, грузоподъемных машин, принадлежащих организациям, допускается с разрешения администрацией организации, эксплуатирующей объект, после инструктажа водителя (машиниста) с записью в журнале.

Контроль за техническим состоянием автосамосвалов соблюдением правил дорожного движения обеспечивается лицами контроля организации, а при эксплуатации автотранспорта подрядной организацией, лицами контроля подрядной организации.

При выпуске на линию и возврате в гараж обеспечивается предрейсовый и послерейсовый контроль водителями и лицами контроля технического состояния автотранспортных средств в порядке и в объемах, установленных технологическим регламентом.

На технологических дорогах движение автомобилей производится без обгона.

При применении автомобилей с разной технической скоростью движения допускается обгон при обеспечении безопасных условий движения.

При погрузке горной массы в автомобили (автопоезд) экскаваторами выполняются следующие условия:

- ожидающий погрузки автомобиль (автопоезд) находится за пределами радиуса действия ковша экскаватора и становиться 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;
- высота падения груза минимально возможной и во всех случаях не более 3 метров;
- нагруженный автомобиль (автопоезд) следует к пункту разгрузки после разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

Не допускается загрузка односторонняя, сверхгабаритная, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.

Кабина автосамосвала, предназначенного для эксплуатации на открытых горных работах, перекрывается защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке.

При отсутствии защитного козырька водитель автомобиля выходит на время загрузки из кабины и находится за пределами максимального радиуса действия ковша экскаватора (погрузчика).

При работе на линии не допускается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- производство любых маневров под экскаватором без сигналов машиниста экскаватора;
- остановка, ремонт и разгрузка под линиями электропередачи;
- 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);
- переезд через кабели, проложенные по почве без предохранительных укрытий;
- 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;
- движение вдоль железнодорожных путей на расстоянии менее 5 метров от ближайшего рельса;
- эксплуатация автомобиля с неисправным пусковым устройством двигателя.

Во всех случаях при движении автомобиля задним ходом подается непрерывный звуковой сигнал.

Очистка кузова от налипшей и намерзшей горной массы производится в отведенном месте с применением механических средств.

Шиномонтажные работы осуществляются в помещениях или на участках, оснащенных механизмами и ограждениями. Лица, выполняющие шиномонтажные работы, обучены и проинструктированы.

Погрузочно-разгрузочные пункты имеют фронт для маневровых операций погрузочных средств, автомобилей, автопоездов, бульдозеров и задействованных в технологии техники и оборудования.

6.1.5.4. Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров

1. Не разрешается оставлять бульдозер без присмотра с работающим двигателем и поднятым ножом, а также при работе направлять трос, становиться на подвесную раму и нож.
2. Запрещается работа на бульдозере без блокировки, исключающей запуск двигателя при включенной коробке передач или при отсутствии устройства для запуска двигателя из кабины, а также работа поперек крутых склонов.
3. Для ремонта, смазки и регулировки бульдозера он должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен на землю.
4. Для осмотра ножа снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель бульдозера выключен. Запрещается находиться под поднятым ножом.
5. Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом горно-геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое (отвале).
6. Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать: на подъеме 25° под уклон (спуск с грузом) 30°.
7. При планировке отвала бульдозером подъезд к бровке откоса разрешается только ножом вперед. Не следует подавать бульдозер задним ходом к бровке отвала.

6.2 Охрана труда и промышленная санитария

6.2.1 Общие требования.

При ведении открытых горных работ на месторождения недропользователь руководствуется «Санитарно-эпидемиологическими требованиями по установлению

санитарно-защитной зоны производственных объектов» от 20 марта 2015 года № 237, «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к зданиям и сооружениям производственного назначения» от 28 февраля 2015 года № 174, «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах» от 28 февраля 2015 года № 168, «Трудовым кодексом Республики Казахстан» от 23 ноября 2018 года №414-V, “Кодексом Республики Казахстан о Здоровье народа и системе здравоохранения ” от 18 сентября 2009 года №193-IV.

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 порядке.

Работники должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей требованиям СанПиН “Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством” (ГОСТ 2874-82). Расход воды на одного работающего не менее 25л/смену. Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготовляются из материалов, разрешенных Минздравом РК.

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 в соответствии с “Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных средств”. Средства защиты работающих”. Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается.

Для защиты от пыли работники, занятые на участках, связанных с сыпучими и пылящими продуктами, обеспечиваются респираторами (“Ф-62Ш” или КД) и противопылевыми очками. “Очки защитные. Термины и определения”. При работе с кислотами рабочие обеспечиваются очками, а также респираторами марки РПГ-67, резиновыми перчатками, фартуками и сапогами. Для производства работ в зоне высокой загазованности токсичными веществами предусмотрены фильтрующие противогазы марок “БКФ” и “В”. Аварийный запас средств индивидуальной защиты определяется планом ликвидации аварий.

Все трудящиеся должны пройти инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

6.2.2 Борьба с пылью и вредными газами

1. Состав атмосферы карьера должен отвечать установленным нормативам по содержанию составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы) с учетом Санитарно-эпидемиологических требовании к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах от 28 февраля 2015 года № 168, таблица 1 - Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
2. На открытых горных работах, имеющих источники выделения ядовитых газов, проводится на рабочих местах отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов не реже одного раза в квартал и после каждого изменения технологии работ.

Допуск рабочих и технического персонала в карьер после производства массовых взрывов производится после проверки и снижения содержания ядовитых газов в атмосфере до пределов, установленных гигиеническими нормативами, но не ранее чем через 30 минут после взрыва, и рассеивания пылевого облака и полного восстановления видимости, осмотра мест (места) взрыва лицом контроля (согласно распорядку массового взрыва).

3. В карьерах, в которых отмечается выделение вредных примесей, должны применяться средства подавления или улавливания пыли, ядовитых газов и агрессивных вод непосредственно в местах их выделения.

В случаях, когда применяемые средства не обеспечивают необходимого снижения запыленности воздуха в карьере, должна осуществляться изоляция кабин экскаваторов и буровых станков с подачей в них очищенного воздуха.

4. Для снижения пылеобразования при экскавации горной массы в теплые периоды года должно производиться систематическое орошение взорванной горной массы водой.
5. Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха должна производиться поливка дорог водой с применением при необходимости связующих добавок.
6. На дробильно-сортировочных установках, а также на участках перегрузки горной массы с конвейера на конвейер места образования пыли должны быть изолированы от окружающей атмосферы с помощью кожухов и укрытий с отсосом запыленного воздуха из-под них и его последующей очисткой.
7. При наличии внешних источников запыления и загазования атмосферы должны быть предусмотрены мероприятия, снижающие поступление пыли и газов от них в карьер.
8. При интенсивном сдувании пыли с обнаженных или измельченных горных пород должно применяться покрытие поверхности таких участков карьера связывающими растворами. Для этой же цели на отработанных уступах и отсыпанных отвалах из рыхлых отложений можно сеять траву и сажать деревья.
9. Применение в карьерах автомобилей, бульдозеров, тракторов и других машин с двигателями внутреннего сгорания допускается только при наличии приспособлений, обезвреживающих ядовитые примеси выхлопных газов.
10. Для предупреждения случаев загрязнения атмосферы карьера газами при возникновении пожаров на пластах угля, серы и других ископаемых необходимо систематически проводить профилактические противопожарные мероприятия, а при возникновении пожаров принимать срочные меры по их ликвидации.
11. При выделении ядовитых газов из дренируемых в карьер вод должны быть предусмотрены мероприятия, сокращающие или полностью устраняющие фильтрацию воды через откосы уступов карьера.
12. Смотровые колодцы и скважины насосных станций по откачке производственных сточных вод должны быть надежно закрыты.
13. Спуск рабочих в колодцы для производства ремонтных работ разрешается после выпуска воды, тщательного проветривания и предварительного замера содержания вредных газов в присутствии сменного мастера.
14. При обнаружении в колодцах и скважинах вредных газов или при отсутствии достаточного количества кислорода все работы внутри этих колодцев и скважин необходимо выполнять в шланговых противогазах.

6.2.3 Борьба с производственным шумом и вибрациями.

Расстояние от границы карьера до жилых массивов более 1000 м. Поэтому настоящим проектом рассматриваются мероприятия по ограничению шума и вибрации для непосредственно работающих в карьере людей.

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.

6.2.4 Санитарно-бытовые помещения

1. При каждом карьере или для нескольких карьеров должны быть оборудованы административно-бытовые помещения. Бытовые помещения должны иметь отделения для мужчин и женщин и рассчитываться на число рабочих, проектируемое ко времени полного освоения карьера

В состав бытовых помещений должны входить: гардеробы для рабочей и верхней одежды, помещения для сушки и обеспыливания рабочей одежды, душевые, уборные, прачечная, мастерские по ремонту спецодежды и спецобуви, помещения для чистки и мойки обуви, кипятильная станция для питьевой воды, фляговое помещение, респираторная, помещения для личной гигиены женщин, здравпункт.

Административно-бытовой комбинат, столовые, здравпункт должны располагаться с наветренной стороны на расстоянии не менее 50 м от открытых складов руды, дробильно-сортировочных фабрик, эстакад и других пылящих участков, но не далее 500 м от основных производственных зданий. Все эти здания следует окружать полосой древесных насаждений.

2. Раздевалки и душевые должны иметь такую пропускную способность, чтобы работающие в наиболее многочисленной смене затрачивали на мытье и переодевание не более 45 мин.
3. Душевые или бани должны быть обеспечены горячей и холодной водой из расчета 500 л на одну душевую сетку в час и иметь смесительные устройства с регулирующими кранами.

Регулирующие краны должны иметь указатели холодной и горячей воды. Трубы, подводящие пар и горячую воду, должны быть изолированы или ограждены на высоту 2 м от пола.

Качество воды, используемой для мытья, должно быть согласовано с органами Государственной санитарной инспекции.

4. В душевой и помещениях для раздевания с отделениями для хранения одежды полы должны быть влагостойкими и с нескользкой поверхностью, стены и перегородки должны быть облицованы на высоту не менее 2,5 м влагостойкими материалами, допускающими легкую очистку и мытье горячей водой. В этих помещениях должны быть краны со шлангом для обмывания пола и стен.

6.2.5 Производственно-бытовые помещения

1. На каждом участке для обогрева рабочих в карьере зимой и укрытия от дождя должны устраиваться специальные помещения, расположенные не далее 300 м от места работы.

Указанные помещения должны иметь 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°С.

2. Кабины экскаваторов, буровых станков и других механизмов должны быть утеплены и оборудованы безопасными отопительными приборами.
3. На открытых разработках должны быть закрытые туалеты в удобных для пользования местах, устраиваемые в соответствии с общими санитарными правилами.
4. На каждом предприятии должна быть организована стирка спецодежды не реже двух раз в месяц, а также починка обуви и спецодежды.

6.2.6 Медицинская помощь

1. На каждом карьере или для группы близко расположенных карьеров должен быть организован пункт первой медицинской помощи. Организация и оборудование пункта согласовываются с местными органами здравоохранения. На предприятиях с числом рабочих менее 300 допускается медицинское обслуживание рабочих ближайшим лечебным учреждением. На каждом участке, в цехах, мастерских, а также на основных горных и транспортных агрегатах ив чистых гардеробных душевых должны быть аптечки первой помощи.
2. На всех участках и в цехах должны быть носилки для доставки пострадавших в медицинский пункт.
3. Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе с пункта медицинской помощи в лечебное учреждение должны быть санитарные машины, которые запрещается использовать для других целей.

В санитарной машине должны иметься теплая одежда и одеяла, необходимые для перевозки пострадавших в зимнее время.

При числе рабочих на предприятии до 1000 должна быть одна санитарная машина, свыше 1000 - две.

4. Пункт первой медицинской помощи должен быть оборудован телефонной связью.

Медицинское обслуживание рабочих должно обеспечивается медицинскими учреждениям предприятия.

6.2.7 Водоснабжение

1. Каждое предприятие обязано обеспечить всех работающих доброкачественной питьевой водой в достаточном количестве.
2. Вода питьевого источника должна подвергаться периодическому химико-бактериологическому исследованию для определения пригодности ее для питья. Пользование водой для хозяйственно-питьевых нужд допускается после специального разрешения на эти органы Государственной санитарной инспекции.
3. Способы очистки воды, предназначенной для хозяйственных и питьевых нужд и источников водоснабжения, находящихся в ведении карьера, должны быть согласованы с органами Государственной санитарной инспекции.
4. Водонапорные сооружения поверхностных источников воды, а также скважины и устройства для сбора воды должны быть ограждены от загрязнения. Для источников, предназначенных для питьевого водоснабжения, должна устанавливаться зона санитарной охраны.
5. Персонал, обслуживающий местные установки по приготовлению питьевой воды, должен проходить медицинский осмотр и обследование в соответствии с действующими санитарными нормами.
6. Сосуды для питьевой воды должны изготовляться из оцинкованного железа или по согласованию с Государственной санитарной инспекцией из других материалов, легко очищаемых и дезинфицируемых.

   Сосуды для питьевой воды должны быть снабжены кранами фонтанного типа. Сосуды должны защищаться от загрязнений крышками, запертыми на замок, и не реже одного раза в неделю промываться горячей водой или дезинфицироваться.
7. Сосуды с питьевой водой должны размещаться на участках работ таким образом, чтобы обеспечить водой всех рабочих предприятия.

6.2.8 Освещение рабочих мест

Согласно требованиям Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» от 30 декабря 2014 года № 352, проектом предусматривается освещение всех рабочих мест в карьера в соответствии нормами освещенности. Особое внимание должно быть уделено освещению мест работы бульдозеров или других тракторных машин, мест работы

экскаваторов, мест с ручными работами и мест постоянного пребывания или движения работающих в карьере людей.

6.3 Пожарная безопасность

6.3.1 Общие требования

В соответствии с Законом Республики Казахстан "О гражданской защите" обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

Пожарную безопасность на промышленной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями "Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ ППБ-05-86" и "Правил пожарной безопасности при производстве сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства", а также требованиям ГОСТ 12.00.004-76.

Горюче-смазочные материалы будут храниться в специально предназначенных для этих целей емкостях.

Временные сооружения, а также подсобные сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения в соответствии ППБ-05-86. Помимо противопожарного оборудования зданий и сооружений, на территории складов, зданий будут размещены пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного инвентаря, шт: топоров – 2, ломов и лопат – 2, багров железных – 2. ведер, окрашенных в красный цвет – 2, огнетушителей – 2.

Для пожаротушения настоящим проектом предусматривается два источника: резервуар емкостью 300 м^3 и пожарная автоцистерна АЦ-3,0-40 (43502) с системой тушения Hiromax (Ка́мский автомоби́льный заво́д), оборудованная емкостью 3 м^3. В резервуаре хранится неприкосновенный запас воды на наружное и внутреннее пожаротушение в соответствии с требованиями СН РК 4.01-02-2011.

Оповещение о пожаре осуществляется с помощью мобильных радиостанций.

6.3.2. Горное производство

Смазочные и обтирочные материалы на рабочих местах необходимо хранить в закрытых огнестойких емкостях на специальных площадках.

Для выполнения мер по ликвидации пожаров предусматривается пожарная машина типа АЦ-3,0-40.

6.3.3 Ремонтно-складское хозяйство

Применяемое горнотехническое оборудование на карьере будут обслуживаться в действующих ремонтных базах и на складах промплощадки предприятия.

7. РАЗДЕЛ: ЭКОЛОГИЯ, СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

7.1. Состояние природной среды в районе намечаемой деятельности

7.1.1. Краткая климатическая характеристика района

По метеоусловиям район месторождения относится к резко-континентальной климатической зоне с сухим жарким летом и холодной зимой. Среднегодовая температура составляет + 6,5°. Годовое количество осадков составляет в среднем 171,1 мм.

Весна в большей части пасмурная, сопровождается сильными ветрами, иногда осадками.

Лето жаркое и засушливое. Температуры в июле составляют в среднем +23 - +25°С. Дневные температуры могут переваливать за +40°С. Крайне ограниченное количество летних осадков, сильные ветра, высушивающие почву, способствуют образованию пыльных бурь.

Осень затяжная, большей частью сопровождается ветряными и пасмурными днями. Первые ночные заморозки отмечаются в середине октября.

Дожди идут с апреля по октябрь. Первый снег выпадает в начале ноября. Устойчивые морозы и постоянный снеговой покров устанавливаются в конце ноября и сохраняются до середины марта. Средняя мощность снежного покрова - 20 см (в логах – до 1,5 м). Глубина промерзания грунта 0,5–1,5 м.

Продолжительность безморозного периода в среднем - 230 дней. Весенняя распутица (третья декада марта – первая половина апреля) совпадает по времени с паводковым периодом. Осенняя распутица выражена менее отчетливо и обычно наблюдается в октябре.

Ветры в районе постоянные, в основном юго-западного направления, число штилей не превышает 6% от общего числа наблюдений.

7.1.2. Почвенный покров

На севере Карагандинской области в степном поясе сосредоточены карбонатные черноземные и темно-бурые почвы. В горах Каркаралы, Кент, Бакты, Ку и другие распространены горные черноземы. В центральных районах области в полупустынном поясе преобладают солончаковые карбонатные темно-бурые и светло-бурые почвы. На юге пустынном поясе распространены серые и пепельные почвы.

По агропроизводственной группировке земель территория геологического отвода относится к каменистым пустыням, которые в сельском хозяйстве возможно использо-вать в качестве естественных пастбищ.

Почвы в окрестностях месторождения легкосуглинистые, щебенисто-каменистые, малопригодные для земледелия.

7.1.3. Растительность

В степном поясе произрастают полынь *(Artemisia)*, присутствуют типчак или овсяница желобчатая *(Festuka valesiaca)*, ковыль-волосатик или тырса *(Stipa capillata)*, ковыль сарептский (*Stipa sareptana*), желтый клевер, мятлик луковичный (*Poa bulbosa*), биюргун *(Anabasis salsa)*, тимьян и другие, на равнинных землях - акация, таволга, шиповник. В полупустынном поясе области типчак, ковыль и другие различные травы и обычные эфемеры (мортук восточный-*Eremopyrum orientale* и пшеничный -. *E. triticeum*, бурачок пустынный-*Alyssum desertorum,* дескурайния Софии - *Descurainia sophya*, клоповник пронзеннолистный - *Lepidium perfoliatum*).

На каменистых склонах холмов преобладает полынь *(Artemisia)*. В межхолмистых впадинах произрастают различные кустарники, в горах Улытау, Карагаш, Бектауата - береза, ольха, на юге в пустыне – полынь *(Artemisia)* и однолетние солянки (*Salsola foliosa,*

S. tamariscina, Petrosimonia triandra, Petrosimonia oppositifolia, Climacoptera brachiata, Climacoptera lanata).

По комплексу растительности район относится к зоне полукустарниковых пустынь с преобладанием боялычево-серополынных и чёрнополынных сообществ, пригодных в пищу верблюдам и овцам.

Формация биюргуна (*Anabasis salsa*) формируется на солонцах пустынных и бурых солонцеватых почвах. Биюргун (*Anabasis salsa*) – стержнекорневой полукустарничек (5-25 см высоты), вегетативно разрастается укоренением стеблей и массово размножается семенами. В кормовом отношении биюргун *(Anabasis salsa)* является ценным нажировочным растением для верблюдов и овец и хорошо поедается в осенне-зимний период.

Кроме того, в границах контрактной площади на локальных участках произрастают типчак, ковыль и другие травы и эфемеры (*Poa bulbosa, Eremopyrum triticeum, Ceratocephalus falcata, Lepidium perfoliatum, Astragalus* и *Alyssum).*

На каменистых склонах холмов преобладает полынь *(Artemisia lercheana, Artemisia pauciflora, Artemisia monogina, Artemisia scoparia).*

Полынь Лерха *(Artemisia lercheana*)- ксерофитный полукустарничек, образующий плоскую, довольно плотную куртинку с большим количеством вегетативных побегов и немногочисленными прямыми генеративными стеблями, которые заметно выше вегетативных. Растения имеют густое паутинно-войлочное опушение, благодаря которому сообщества полыни Лерха *(Artemisia lercheana)*, создают серо-сизый аспект.

Полынь черная (*Artemisia pauciflora*) – стержнекорневой, обильно ветвящийся полукустарничек высотой 20-35 см. Хорошо размножается семенами и незначительно вегетативно.

В межхолмистых впадинах нередко наблюдаются различные мелкие кустарники.

Уникальных, редких и особо ценных дикорастущих растений, требующих охраны, в районе месторождения не встречено.

7.1.4. Животный мир

Животный мир в районе работ, сравнительно с другими областями Казахстана, беден и представлен:

Отряд - хищные, семейство псовые (*Canidae*): волк (*Canis lupus*), корсак - (*Vulpes corsac*), лисица (*Vulpes vulpes*).

Отряд грызуны *(Rodentia).* Семейство беличьи *(Sciuridae)* представлено двумя видами, - жёлтый суслик *(Spermophilus fulvus)* и малый суслик *(Spermophilus pygmaeus).*

Семейство ложнотушканчиковые *(Allactagidae):* малый тушканчик *(Allactaga elater),* тарбаганчик *(*Pygerethmus pumilio*).*

Отряд зайцеобразные (*Leparidae*), семейство зайцы представляют 2 вида, заяц русак (*Lepus europaeus*) и, в меньшем количестве, заяц толай (*Lepus tolai*).

Очень редко встречаются архары и сайгаки. Из птиц обитают саджа, ястребовые (*Accipitridae*), серые вороны, редко орлы.

Пути регулярных миграций животных находятся на значительном удалении от границ месторождения.

Уникальных, редких и особо ценных животных сообществ, требующих охраны, в районе месторождения не встречено.

В связи с отсутствием постоянных поверхностных источников воды зона месторождения Бактай не является постоянным местом обитания и не лежит в зоне сезонных миграций различных представителей фауны.

В районе проведения работ и эксплуатируемых объектов, животные и птицы встречаются редко в связи с близостью человека и шумом работающего оборудования.

При проведении работ на месторождении все рабочие предупреждаются о необходимости сохранения редких видов животного мира. Запрещается какая-либо охота на животных и ловля птиц.

Район проектируемого объекта не служит экологической нишей для эндемичных, исчезающих и «краснокнижных» видов животных и растений, а также не имеет особо охраняемых территорий, заповедников и заказников, поэтому воздействие на флору и фауну ожидается незначительное. Всесторонний анализ воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на животный мир, проводимый на начальных стадиях проектирования, является основой для разработки конкретных решений по охране животного мира на завершающей стадии проектирования.

Основной задачей данного раздела проекта является разработка рекомендаций по поддержанию максимально возможного ценотического разнообразия экосистем, что является предпосылкой их устойчивого развития и сохранности существующего генофонда.

7.1.5. Особоохраняемые объекты

Площадки проектируемого карьера не располагаются на территории особо охраняемых природных территорий (ООПТ), находящихся в ведении Комитета лесного и охотничьего хозяйства Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на территории Карагандинской области.

На основании изучения результатов предшествующих археологических изысканий, в районе размещения производства по добыче золота не отмечаются памятники археологического и этнографического характера.

7.2. Главные источники загрязнения и виды воздействия на окружающую среду

Планируемое производство на участках месторождения «Бактай» включает в себя открытые горные работы, транспортировку добытой руды на временный и усреднительный склады руды, а также транспортировку породы в отвал. Основными источниками воздействия на окружающую среду в структуре будущего предприятия будут: карьер, отвалы.

К источникам загрязнения атмосферного воздуха при горных работах относятся выделение вредных веществ при выемочно-погрузочных работах, пыление автодорог при передвижении автомобильного транспорта, пыление руды и породы при транспортировке, пыление при буровзрывных работах, выброс токсичных веществ в результате работы автомобильного транспорта.

7.2.1. Воздействие на атмосферный воздух

Перечень основных источников выбросов неорганизованные (карьер, склады ПРС, породный отвал, рудный склад).

На месторождении основное выделение выбросов вредных веществ в атмосферу происходит при ведении буровзрывных работ, в процессе отвалообразования, сдувании пыли с открытых поверхностей карьера, породных отвалов, склада руд, а также при погрузочных и разгрузочных работах, транспортировании пород вскрыши и руд автотранспортом.

7.2.2. Воздействие на поверхностные воды

К основным видам потенциального воздействия на поверхностные воды можно отнести:

- взрывные работы на участке ОГР;
- забор воды для обеспечения жизнедеятельности персонала рудника;
- образование сточных вод при жизнедеятельности персонала рудника;
- движение автотранспорта и спецтранспорта по внутришахтным и внешним дорогам.

При соблюдении всех технических условий проведения взрывных работ негативного влияния на поверхностные воды от них не ожидается.

Вода для обеспечения жизнедеятельности персонала привозная.

7.2.3. Воздействие на почвы и земельные ресурсы

Разработка участков месторождения «Бактай» будет сопровождаться усилением антропогенных нагрузок на природные комплексы территории, что может вызвать негативные изменения в экологическом состоянии почв и снижение их ресурсного потенциала. Степень проявления негативных процессов на почвы будет определяться, прежде всего, характером антропогенных нагрузок и буферной устойчивостью почв к тому или иному виду нагрузок.

Негативное потенциальное воздействие на почвы при освоении месторождения может проявляться в виде:

- изъятия земель из существующего хозяйственного оборота;
- механических нарушений почв при ведении работ;
- усиления дорожной дигрессии;
- стимулирования развития процессов дефляции;
- загрязнения отходами производства.

7.2.4. Воздействие на растительность

Основными видами воздействия на растительность при строительных работах будут:

1. непосредственное механическое воздействие;
2. влияние возможных загрязнений.

7.2.5. Воздействие на животный мир

Основной вид воздействия на фауну обследуемых территорий - техногенное изменение характера рельефа, отвалов породы, дорог, коммуникаций, монтажа линий электропередач. На состояние фауны будет влиять обустройство и эксплуатация АБК, движение автотранспорта, присутствие людей.

Возможно нанесение ущерба фауне при попадании в окружающую среду бытовых, производственных и строительных отходов, химикатов, сточных вод, аварийного и произвольного слива остатков ГСМ, использованной обтирочной ткани.

7.3. Прогнозирование и оценка влияния на окружающую среду

Как показывает практика, наиболее приемлемым для решения задач оценки представляется использование трех основных показателей: пространственного и временного масштабов воздействия и интенсивности воздействия.

На основании определения степени воздействия, пространственного и временного масштаба воздействия можно судить и совокупном воздействии намечаемой хозяйственной деятельности на природную среду.

Воздействие низкой значимости имеет место, когда последствия испытываются, но величина воздействия достаточно низка (при смягчении или без смягчения), а также находится в пределах допустимых стандартов или рецепторы имеют низкую чувствительность/ценность.

Воздействие средней значимости может иметь широкий диапазон, начиная от порогового значения, ниже которого воздействие является низким, до уровня, почти нарушающего узаконенный предел. По мере возможности необходимо показывать факт снижения воздействия средней значимости.

Воздействие высокой значимости имеет место, когда превышены допустимые пределы или, когда отмечаются воздействия большого масштаба, особенно в отношении ценных чувствительных ресурсов.

Рациональным будет являться подход, при котором оценка воздействия производится на весь период работы предприятия по каждому из видов производственных операций вне рамок отдельно взятого периода работ. Таким образом, обеспечивается комплексная оценка работы всего предприятия с учетом наибольшего совокупного воздействия каждого производственного процесса.

7.3.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух

Месторождение «Бактай» расположено на удалении от промышленных центров и населенных пунктов и относится ко II категории опасности. Радиационный фон в районе находится в пределах нормы. На территории проведения работ основными источниками загрязнения атмосферного воздуха будут выхлопные газы выемочно-погрузочного оборудования и автотранспорта.

7.3.2. Оценка воздействия на поверхностные воды

Отвод атмосферных вод с территории промышленной площадки осуществляется сетью открытых водостоков, которая состоит из лотков, канав и каналов. Также для открытых водостоков используются лотки и кюветы автомобильных дорог. Для защиты промплощадки от затопления атмосферными осадками, выпадающими за ее пределами, предусмотрены ограждающие водостоки. Сбор и отвод атмосферных осадков с территории поверхности промплощадки осуществляется лотками, образованными проезжей частью автодорог и их бортами, и боковыми кюветами.

7.3.3. Оценка воздействия на почвы и земельные ресурсы

Отвод земель для осуществления хозяйственной деятельности производится на основе положений Земельного кодекса Республики Казахстан и соответствующих решений местных акиматов.

Степень воздействия при изъятии угодий из производства определяются площадью изъятых земель, интенсивностью ведения сельскохозяйственного производства, количеством занятого в нем местного населения, близостью крупных населенных пунктов. Изъятие земель под разработку месторождения, учитывая, сравнительно, небольшую площадь, низкое качество почв и направление использования земель (земли пастбищного назначения), отрицательного влияния на сложившуюся систему землепользования, не окажет. Отчуждение земель, как мест обитаний диких животных и птиц, для ареала их популяций, в целом, может рассматриваться, также как незначительное воздействие.

Для снижения негативного воздействия на протяжении всего периода ввода в действие и эксплуатации месторождения будет осуществляться контроль над соблюдением проведения работ строго в границах земельного отвода.

При строгом соблюдении природоохранных мероприятий, строгой регламентации движения автотранспорта, влияние дорожной дигрессии на состояние почв влияние транспортного воздействия может быть сведено к минимуму.

При правильно организованном, предусмотренном проектом, техническом обслуживании оборудования и автотранспорта, при соблюдении технологического процесса добычи руд загрязнение почв отходами производства и сопутствующими токсичными химическими веществами будет незначительным.

7.3.4. Оценка воздействия на растительность

Разработка карьера и отсыпка отвала окажет локальное, но сильное воздействие на растительный покров. Подготовка площадок будет связана с полным уничтожением растительности. Вокруг площадок растительность будет трансформирована (зона работ строительной техники, многоразовые проезды машин, и др.).

По интенсивности и силе воздействия проезд вне дорог с твердым покрытием (полевые дороги и бездорожье) в период эксплуатации будет оказывать как умеренное, так и сильное воздействие на растительность.

Восстановление растительности на нарушенных участках будет происходить с различной скоростью. Участки, подверженные незначительному воздействию, будут зарастать быстро, благодаря вегетативной подвижности основных доминирующих видов злаков и полыней. На участках полного уничтожения растительного покрова процесс восстановления растянется на годы. Если на прилегающих участках жизненное состояние этих видов хорошее, то они достаточно быстро займут позиции на нарушенной в результате

эксплуатации территории. Вновь сформированные вторичные сообщества будут характеризоваться неполноценностью растительности и неустойчивой ее структурой.

При карьерных работах химическое загрязнение растительного покрова будет связано с выбросами токсичных веществ, с выхлопными газами, возможными утечками горюче-смазочных материалов. Загрязнение может происходить при заправке техники, неправильном хранении ГСМ и несоблюдении требований по сбору и вывозу отходов.

При правильно организованном обслуживании оборудования, техники и автотранспорта; выполнении основных требований по охране окружающей среды: заправка в специально отведенных местах, использование поддонов, выполнение запланированных требований в управлении отходами и хранении ГСМ - воздействие на загрязнение почвенно-растительного покрова углеводородами и другими химическими веществами будет незначительно.

7.3.5. Оценка воздействия на животный мир

Основной фактор воздействия со стороны планируемого горнодобывающего предприятия на фауну данной территории - изъятие территории занятой промышленными объектами из естественного оборота земель в системе природопользования.

Основной вид воздействия на фауну обследуемых территорий - техногенное изменение характера рельефа в результате разработки карьеров, отсыпки отвалов вскрышных пород. На состояние фауны будет влиять движение автотранспорта, присутствие людей.

Отсыпка отвалов породы, насыпей, котлованов вызывает возникновение искусственных убежищ, в результате на территории увеличивается число синантропных видов. Отвалы пустой породы используются хищными птицами в качестве мест гнездования.

Необходимое условие снижения степени воздействия на фауну в целом и на представителей ценных и охраняемых видов - сохранение пойменной и прибрежной зоны, а также мелких водоёмов в естественном состоянии. Деградация растительности приведёт к ухудшению условий гнездования пернатых и изменению состояния кормовой базы.

Основное воздействия - фактор беспокойства при перемещении автотранспорта, землеройных работах в совокупности с присутствием людей.

Возможным вредным воздействием, связанным с добычей полезных ископаемых, будет являться выброс загрязняющих веществ, в окружающую среду.

Возможно нанесение ущерба фауне при попадании в окружающую среду бытовых, производственных отходов, химикатов, сточных вод, аварийного и произвольного слива остатков ГСМ, использованной обтирочной ткани.

7.4. Мероприятия, направленные на охрану окружающей среды

7.4.1. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на атмосферный воздух

Строительство и эксплуатация рудника. Выемка и погрузка почвы, грунта будет производиться после ее предварительного увлажнения. Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха будет проводиться поливка дорог водой с применением при необходимости связующих добавок. Для этого предусматривается поливомоечная машина. При работах на месторождении для предупреждения пылевыделения будет производиться рекультивация поверхностей отвалов и озеленение бортов отвалов (после их отсыпки).

Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы. Подготовка забоя перед погрузкой горной массы предусматривает проветривание, предварительное орошение отбитой горной массы и поверхности горной выработки на протяжении 10-15 м от места погрузки.

Специальными мероприятиями, направленными на снижение приземных концентраций и уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, являются:

- исключение производства взрывов в период неблагоприятных метеорологических условий (НМУ).

Таким образом, реализация предложенного комплекса мероприятий по охране атмосферного воздуха в сочетании с хорошей организацией производственного процесса и производственного контроля за состоянием окружающей среды позволит обеспечить соблюдение нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) и уменьшить негативную нагрузку на воздушный бассейн.

7.4.2. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на поверхностные и подземные воды

В гидрогеологическом отношении район месторождения представляет собой полупустынную территорию. Постоянно действующие поверхностные водотоки отсутствуют.

Анализ проектируемой деятельности показал, что значимого воздействия на поверхностные воды не ожидается.

Согласно данным проекта фильтрационная способность грунтов на участке карьера не значительная. С другой стороны, отсутствие подземных водных месторождений и водных систем в районе строительства рудника не окажет существенного воздействия на водную экосистему.

Хозбытовые сточные воды будут отводиться в специальный септик и вывозиться.

В качестве мер по охране подземных вод предусматривается:

- сооружение отводных водосборных канав для отвода дождевых и подземных вод на уклонах;
- при устройстве автодорог - выполнение комплекса мероприятий по подготовке основания, организации дренажа дорожного покрытия и по беспрепятственному отводу грунтовых вод от полотна.

Учитывая тот факт, что сброс карьерных ливневых вод планируется производить в пруд-испаритель замкнутого типа, который имеет полную гидроизоляцию стенок и дна, и вероятность попадания сбрасываемых вод в подземные горизонты исключена, а разгрузка накопителя будет производиться посредством повторного использования воды на собственные технические нужды.

В целом, для пруда испарителя замкнутого типа необходимо предусмотреть выполнение следующих мероприятий:

- не допускать превышения пропускной способности пруда-испарителя;
- соблюдать технологический контроль работы;
- при изменении условий, влияющих на объемы и качество, следует заранее отрегулировать работу пруда-испарителя и график аналитического контроля.

7.4.3. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на земельные ресурсы и почвы

В целях охраны и рационального использования земельных ресурсов, а также недопущения их истощения и деградации должно быть строгое соблюдение границ отводимых земельных участков при проведении работ подготовительного и основного периода работы предприятия во избежание сверхнормативного изъятия земельных участков.

Воздействие на почвенный покров в районе карьера обусловлен снятием поверхностного слоя почвы.

Поверхность района месторождения представлена глинисто-щебнистой массой, реже суглинками со щебнем. В связи с этим по окончании работ будет проведена только техническая рекультивация нарушенных земель, заключающаяся в придании рельефу местности первоначального вида.

В процессе добычи золотосодержащих руд будут образовываться отходы производства в виде пустых пород. Для утилизации и хранения пустых пород

предусмотрено устройство отвалов. Порода, выдаваемая на поверхность, используется в качестве балластного материала при отсыпке дорог. Попутно добываемая в процессе проходки руда, будет выдаваться и складироваться отдельно, в специально предусмотренный склад руды для их последующего промышленного применения.

Организация экологического мониторинга почв будет осуществлена по линии контроля за состоянием почвы в части недопущения загрязнения ее нефтепродуктами, отходами ТБО и производственными отходами.

Территория карьера и прилегающая к ней местность относится к малопригодному выгону и не используется в сельскохозяйственном производстве. Следовательно, потери сельскохозяйственного производства и убытков землепользователей (собственников), подлежащих компенсации при создании и эксплуатации объекта нет.

7.4.4. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на растительный и животный мир

Снижение воздействия на животный мир, а также планирование природоохранных мероприятий во многом связаны с выполнением природоохранных мероприятий, направленных на сохранение среды обитания, в основном, почвенно-растительного покрова.

Пожары имеют сезонную периодичность и опасны как для людей, так и для представителей флоры и фауны. Должна быть разработана система противопожарных мер и требований, снижающих вероятность возгораний сухой растительности на участках, примыкающих к чаше рудника.

Движение транспорта предусматривается только по дорогам, запрещено ездить по нерегламентированным дорогам и бездорожью.

Недопустимо преследование на автомашинах животных, перемещающихся по дороге или автоколее, исключено корчевание и ломка кустарников для хозяйственных целей. Недопустим залповый сброс сточных вод на рельеф местности.

Для защиты крупных степных птиц от поражения электрическим током на промежуточных опорах ЛЭП предусматривается установить устройства для защиты птиц в виде штыревых изолированных насестов на верхушках столбов.

Будут предприниматься административные меры, позволяющие пресекать браконьерский отстрел и отлов объектов фауны.

Животный и растительный мир на территории предприятия скуден. Растений и представителей фауны, занесенных в «Красную книгу» нет. В целом район месторождения представляет типичный пустынный мелкосопочник. Территория месторождения не является постоянным местом обитания и не лежит в зоне сезонных миграций различных представителей фауны. Следовательно, нагрузки на среду обитания флоры и фауны минимальны.

7.4.5. Мероприятия по предотвращению аварийных ситуаций

В планируемой деятельности особое внимание будет уделено мероприятиям по обеспечению безопасного ведения работ и технической надежности всех операций производственного цикла.

При выполнении работ будут выполняться требования законодательства Республики Казахстан и международные правила в области промышленной безопасности по предотвращению аварий и ликвидации их последствий.

Для этого будут выполнены следующие превентивные меры:

- проведена оценка риска аварий на объектах предприятия, определены степени риска для персонала, населения и природной среды;
- разработаны и внедрены необходимые инструкции и планы действий персонала по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В том числе план работы с опасными материалами (дизельное топливо, ГСМ, ВВ, и т.п.);
- разработаны планы эвакуации персонала и населения в случае аварии.

Готовность строительной техники и оборудования будет проанализирована специалистами и экспертами, а также контролирующими органами Казахстана.

Кроме вышеприведенных мер, элементами минимизации возникновения аварийной ситуации будут являться также следующие меры, связанные с человеческим фактором:

- регулярные инструктажи по технике безопасности;
- обучение и инструктаж по обращению с опасными для человека и окружающей среды веществами (топливом, ГСМ, ВВ, СИ);
- готовность к аварийным ситуациям и планирование мер реагирования.

7.4.6. Мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций

На предприятии разработан План реагирования на аварийные ситуации, оперативная часть которого будет включать порядок действий персонала в период возникновения аварийных ситуаций, схему оповещения персонала, руководства компании и подрядных организаций, порядок обращения в местные органы власти.

В целом мероприятия по ликвидации аварии должны сводиться к следующему:

- Остановка работ;
- Оповещение руководства участка работ;
- Ликвидация аварийной ситуации в соответствии с Планом реагирования;
- Ликвидация причин аварии;
- Восстановление участка работ до рабочих условий, сбор и утилизация образовавшихся отходов.

7.4.7. Политика (система) обращения с отходами

Основополагающими принципами политики в области управления отходами производства и потребления будут являться:

- ответственность за обеспечение охраны компонентов окружающей среды (воздух, подземные воды, почва) от загрязнения отходами производства и потребления;
- максимально возможное сокращение образования отходов производства и потребления и экологически безопасное обращение с ними;
- организация работ, исходя из возможности повторного использования, утилизации, регенерации, очистки или экологически приемлемому удалению отходов производства и потребления;
- сокращение негативного воздействия на окружающую среду за счет использования технологий и оборудования, позволяющих уменьшить образование отходов.

Целью политики обращения с отходами является:

- разработка и реализация комплекса мер, направленных на совершенствование системы управления обращением с отходами;
- соблюдения в процессе производственной и иной деятельности технологических нормативов образования отходов и их размещения;
- развитие системы сбора, утилизации, переработки отходов, являющихся вторичными материальными ресурсами.

Для обеспечения основополагающих принципов необходимо решение следующих задач:

- обеспечение надежной и безаварийной работы технологического оборудования, транспорта и спецтехники;
- сбор отходов только организованными бригадами с соблюдением всех необходимых мер предосторожности;
- разделение отходов по классам опасности и временное хранение в специальных, сборниках и других емкостях, оснащенных плотно закрывающимися крышками и с соответствующим обозначением класса опасности отхода (огнеопасные, взрывчатые, ядовитые и.п.) согласно требованиям, установленным в спецификации материалов по классификации;

- размещение сборников на специально отведенных огороженных площадках, имеющих твердое покрытие (асфальт, бетон), с целью исключения попадания загрязняющих веществ в почво-грунты и затем в подземные воды;
- транспортировка опасных отходов в соответствии со статьей 294 Экологического кодекса Республики Казахстан (№212-III от 9 января 2007 г.) при следующих условиях:
- порядок транспортировки опасных видов отходов на транспортных средствах, требования к погрузочно-разгрузочным работам, упаковке, маркировке опасных отходов и требования обеспечению экологической и пожарной безопасности должны определяться государственными стандартами, правилами и нормативами, действующими в РК.

7.4.8. Меры по смягчению воздействия на социально-экономическую сферу

Мерами по усилению положительных и смягчению отрицательных воздействий на социально - экономическую среду будут являться:

1. *В части трудовой занятости:*
- организация специальных обучающих курсов по подготовке кадров;
- использование местной сферы вспомогательных и сопутствующих услуг.
2. *В части отношения населения к намечаемой деятельности:*
- совместное участие заказчика проекта, местных органов исполнительной власти и их санитарных служб в выполнении работ по реконструкции и расширению объектов и услуг водоснабжения, канализации и переработки отходов.
3. *В части воздействия на отрасль сельского хозяйства:*
- возмещение потерь отрасли сельского хозяйства в соответствии с требованиями и порядком, изложенным в Земельном кодексе Республики Казахстан.
4. *В части обеспечения безопасности транспортных перевозок и сохранения дорожной сети:*
- осуществление постоянного контроля за соблюдение границ отвода земельных участков;
- для обеспечения безопасности дорожного движения: установка технических средств организации дорожного движения;
- организация специальных инспекционных поездок.

7.4.9. Мероприятия по смягчению воздействия на здоровье населения

В процессе работы персонал будет подвергаться воздействию климатических условий, факторов условий труда и пр. Для смягчения воздействий рекомендуется выполнение следующих мероприятий:

- необходимо обеспечение персонала доброкачественной водой и пищевыми продуктами.
- проведение медицинских мероприятий: профилактических медицинских осмотров, профилактических прививок и пр.

Список литературы

1. План разведки (дополнение к Проекту поисковых работ на Бактайском рудном поле (золото) в Карагандинской области» с продлением до 2024г), г. Алматы 2022 г.;
2. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК;
3. Инструкция по составлению плана горных работ от 18 мая 2018 года № 351;
4. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых от 30 ноября 2015 года № 675;
5. Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки (ВНТП 35-86 Минцветмет СССР);
6. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки от 19 сентября 2013 года № 42
7. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов от 30 декабря 2014 года № 343;
8. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы от 30 декабря 2014 года № 352;
9. Закон РК «Огражданской защите» от 11.04.2014г. №188-V;
10. Трудовой Кодекс РК от 23.11.2015г. № 414-V.
11. Экологический Кодекс РК от 09.01.2007г. №212-III
12. Земельный Кодекс РК от 20.06.2003 № 442-II
13. Технология и комплексная механизация открытых горных работ (Ржевский В.В., М., 1980);
14. Справочник. Открытые горные работы. К.Н. Трубецкой, М.Г. Потапов, К.Е. Виницкий, Н.Н. Мельников и др.-М: Горное бюро, 1994 г.;
15. Краткий справочник по открытым горным работам” под редакцией Мельникова Н.В., г. Москва, “Недра”, 1982 г.;
16. А.И. Борохович, В.В. Гусев, Стационарные машины и установки на открытых горных работах, - М.:1964 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Государственная лицензия на проектирование горных производств

1 - 1 13000966

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

28.01.2013 года 13000966

Выдана	Акционерное общество "АК Алтыналмас" Республика Казахстан, Жамбылская область, Тараз Г.А., г.Тараз, улица КАЗЫБЕК БИ, дом № 111., 212., БИН: 950640000810 (полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)
на занятие	Проектирование (технологическое) и (или) эксплуатация горных (разведка, добыча полезных ископаемых), нефтехимических, химических производств, проектирование (технологическое) нефтегазоперерабатывающих производств, эксплуатация магистральных газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов: (наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)
Вид лицензии	генеральная
Особые условия действия лицензии	Генеральная (в соответствии со статьей 9-1 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»)
Лицензиар	Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан. Комитет промышленности (полное наименование лицензиара)
Руководитель (уполномоченное лицо)	БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ (фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара)
Место выдачи	г.Астана

Берілген құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» 2003 жылғы 7 қаңтардағы Қазақстан Республикасы Заңының 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатқа тең
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе

13000966 **Страница 1 из 1**

ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 13000966

Дата выдачи лицензии 28.01.2013

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

- Производство взрывных работ для добычи полезных ископаемых
- Ликвидационные работы по закрытию рудников и шахт
- Ведение технологических работ на месторождениях
- Вскрытие и разработка месторождений твердых полезных ископаемых открытым и подземным способами
- Проектирование добычи твердых полезных ископаемых (за исключением общераспространенных полезных ископаемых)
- Составление проектов и технологических регламентов на разработку месторождений твердых полезных ископаемых
- Добыча твердых полезных ископаемых (за исключением общераспространенных полезных ископаемых)

Производственная база	Жамбылская обл., Мойынкумский р-н, Кылышбайский сельский округ, земли ПК "Талдыозек" (местонахождение)
Лицензиат	Акционерное общество "АК Алтыналмас" Республика Казахстан, Жамбылская область, Тараз Г.А., г.Тараз, улица КАЗЫБЕК БИ, дом № 111., 212., БИН: 950640000810 (полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)
Лицензиар	Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан. Комитет промышленности (полное наименование лицензиара)
Руководитель (уполномоченное лицо)	БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара
Номер приложения к лицензии	001 1
Дата выдачи приложения к лицензии	28.01.2013
Срок действия лицензии	
Место выдачи	г.Астана

Берілген құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» 2003 жылғы 7 қаңтардағы Қазақстан Республикасы Заңының 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатқа тең
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Технические характеристики Atlas Copco Power Roc T35



Параметры	PowerROC T35	
Двигатель	Cummins QSB6,7-TierIII при 2300 об/мин	142 кВт
Податчик	Гидравлический цилиндровый податчик Удлинение податчика Скорость подачи, макс. Усилие подачи, макс. Усилие на подъем, макс	 1500 мм 0,85 м/с 19,6 кН 19,6 кН
Система пылеподавления DCT 110D	Область фильтрации Количество фильтров Пропускная способность	18,4 м² 8 штук 28 м³ /мин
Параметры бурения	Рекомендуемый буровой состав: Рекомендуемый диаметр скважин Максимальная глубина для штанг 3,1 м	T 38, T 45, T 51 64–102 мм 25 м
Компрессор	Винтовой компрессор Atlas Copco Рабочее давление, макс. Производительность	 9,7 бар. 127 л/с
Гидравлическая система	Контроль давления вращения Контроль скорости подачи Контроль давления подачи Контроль давления продувки	
Вес без бурового инструмента	Стандартная комплектация	26,7 т
Гидравлический перфоратор COP 1840	Энергия удара Частота удара Вес	18 кВт 25 Гц 193 кг

Технические характеристики винтового компрессора Ingersoll Rand R110i-7,5



Основные характеристики	
Страна	США
Производитель	Ingersoll Rand
Вид компрессора	Винтовой
Производительность	22100 л/мин (22.1 $м^3$/мин)
Объём ресивера	Без ресивера
Рабочее давление	7.5 атм
Мощность двигателя	110 кВт
Питание	380 В
Тип привода	Прямой
Тип двигателя	Электрический
Трехфазный	Да
Малошумный	Нет
Спиральный	Нет
Габариты	
Габаритные размеры (длина)	2855 мм
Габаритные размеры (ширина)	1836 мм
Габаритные размеры (высота)	2032 мм
Масса	2744 кг
Дополнительная информация	
Частотный привод	Нет
Безмасляный	Нет
С осушителем	Нет
На шасси	Нет
Тип охлаждения	Воздушное
Количество ступеней	2
Манометр	Да

Технические характеристики CAT 385C

Двигатель

Caterpillar C18 ACERT	
Полезная мощность при 1800 об/мин	
ISO 9249	390 кВт/530 л.с.
EEC 80/1269	390 кВт/530 л.с.
Диаметр цилиндра	145 мм
Ход поршня	171 мм
Рабочий объем	18,1 л

- Все значения мощности двигателя в лошадиных силах (л.с.), в том числе на первой странице обложки, приведены в метрической системе.
- Двигатель C18 соответствует требованиям Директивы Европейского союза 97/68/EC по токсичности отработавших газов Stage II, с января 2006 года будет обеспечено его соответствие требованиям Stage IIIA.
- Указанное значение полезной мощности соответствует мощности на маховике (двигатель оснащен вентилятором, воздухоочистителем, глушителем и генератором).
- Снижения расчетной мощности двигателя при работе на высоте до 2300 м над уровнем моря не требуется.

Тормозная система

Соответствует стандарту ISO 10265:1998

Гидравлическая система

Контур привода основного рабочего оборудования	
Максимальная подача	980 л/мин
Контур механизма поворота	
Максимальная подача	450 л/мин
Максимальное давление	
Нормальное	320 бар
Устройство для подъема тяжелых грузов	350 бар
Привод ходового оборудования	350 бар
Привод механизма поворота	260 бар
Контур управления гидравлической системы	
Максимальная подача	90 л/мин
Максимальное давление	41 бар
Цилиндр стрелы	
Диаметр цилиндра	210 мм
Ход поршня	1967 мм
Цилиндр рукояти	
Диаметр цилиндра	220 мм
Ход поршня	2262 мм
Цилиндр ковша (семейство HB)	
Диаметр цилиндра	200 мм
Ход поршня	1451 мм
Цилиндр ковша (семейство JB)	
Диаметр цилиндра	220 мм
Ход поршня	1586 мм

Уровень шума

Уровень шума в кабине оператора

- Уровень шума в кабине оператора, измеренный по методике ISO 6394:1998, составляет 76 дБ(A) (правильно установленная и обслуживаемая кабина Caterpillar, двери и окна закрыты).
- При продолжительной работе без кабины или в кабине, не подвергавшейся правильному техническому обслуживанию, а также при открытых окнах или двери оператору могут потребоваться средства защиты органов слуха.

Уровень внешнего шума

- Стандартный уровень шума, измеренный по методике Директивы 2000/14/EC, составляет 109 дБ(A).

Кабина и защита от падающих предметов (FOGS)

Кабина и защита от падающих предметов соответствуют требованиям стандарта ISO 10262.

Масса машины и ее основных элементов

Фактические значения масс и давления на грунт определяются конфигурацией машины.

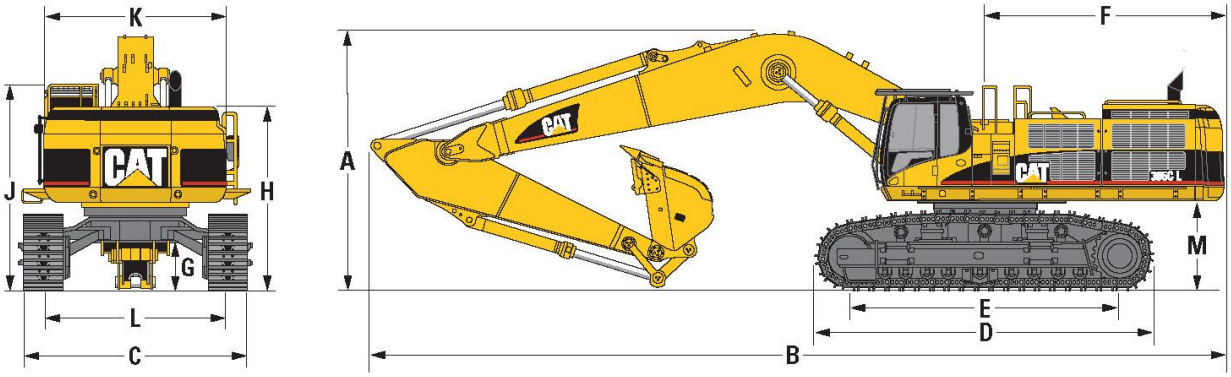
		Стрела для массовых земляных работ 7250 мм		Универсальная стрела 8400 мм			Удлиненная стрела 10 000 мм	
Тип рукояти		M2.9JB	M3.4JB	G3.4JB	G/R4.4HB	G/R5.5HB	G/R4.4HB	G/R5.5HB
Длина рукояти	мм	2920	3400	3400	4400	5500	4400	5500
Масса ковша	кг	5624	5464	4473	3928	3624	3073	2833
Вместимость ковша	$м^3$	5.2	4.8	3.8	4.0	3.5	2.6	2.0
Ширина захвата/тип ковша	мм	2000/R	1900/R	1600/R	1900/R	1750/R	1350/EX	1150/EX
Эксплуатационная масса — 385C L*								
с башмаками 650 мм, кг	кг	85 810	85 780	84 770	83 910	83 920	84 470	84 530
с башмаками 750 мм, кг	кг	86 550	86 520	85 510	84 650	84 660	85 210	85 270
с башмаками 900 мм, кг	кг	87 660	87 630	86 610	85 760	85 770	86 320	86 380
Давление на грунт — 385C L								
с башмаками 750 мм	бар	1.04	1.04	1.03	1.02	1.02	1.02	1.02
Масса рукояти (с цилиндром ковша)	кг	4850	4990	4820	4550	4860	4550	4860
Масса стрелы (с цилиндром рукояти)	кг	8320		8240			9650	
Масса цилиндров стрелы (пара)	кг	1750						
Масса поворотной платформы**	кг	21 450						
Масса ходовой части — 385C L								
с башмаками 650/750/900 мм	кг	32 160 / 32 900 / 34 000						
Масса противовеса	кг	11 650						

*Включая массу противовеса, оператора и полностью заправленного топливного бака. Для машин со стандартной ходовой частью значение эксплуатационной массы приблизительно на 1700 кг ниже.

**Без учета массы противовеса.

Габаритные размеры

Все размеры указаны приблизительно.



	мм
A Транспортная высота (с ковшом)	
Стрела для массовых земляных работ 7250 мм	
рукоять 2920 мм	4782
рукоять 3400 мм	4942
Универсальная стрела 8400 мм	
рукоять 3400 мм	4960
рукоять 4400 мм	5146
рукоять 5500 мм	5736
Удлиненная стрела 10 000 мм	
рукоять 4400 мм	4937
рукоять 5500 мм	5357

	мм
B Транспортная длина	
Стрела для массовых земляных работ 7250 мм	
рукоять 2920 мм	13 470
рукоять 3400 мм	13 474
Универсальная стрела 8400 мм	
рукоять 3400 мм	14 633
рукоять 4400 мм	14 602
рукоять 5500 мм	14 398
Удлиненная стрела 10 000 мм	
рукоять 4400 мм	16 233
рукоять 5500 мм	16 171

	мм
C Ширина по краям гусеничной ленты (узкая колея)	
башмаки 650 мм	3400
башмаки 750 мм	3500
башмаки 900 мм	3840
D Длина гусеничной ленты	
385C/385C L	5840/6360
E Опорная длина гусеничной ленты	
385C/385C L	4600/5120
F Задний радиус поворота платформы	4590
G Дорожный просвет под рамой	890
H Высота по капоту	3460
J Габаритная высота по крыше кабины	3760
K Ширина поворотной платформы*	3470
L Колея	
широкая	3510
узкая	2750
M Дорожный просвет под противовесом	1580

* Без зеркал и поручней.

Ходовое оборудование

Максимальная скорость хода	4,4 км/ч
Максимальное усилие на крюке	592 кН

Механизм поворота

Скорость поворота	6,5 об/мин
Момент поворота	204,5 кН·м

Гусеничная лента

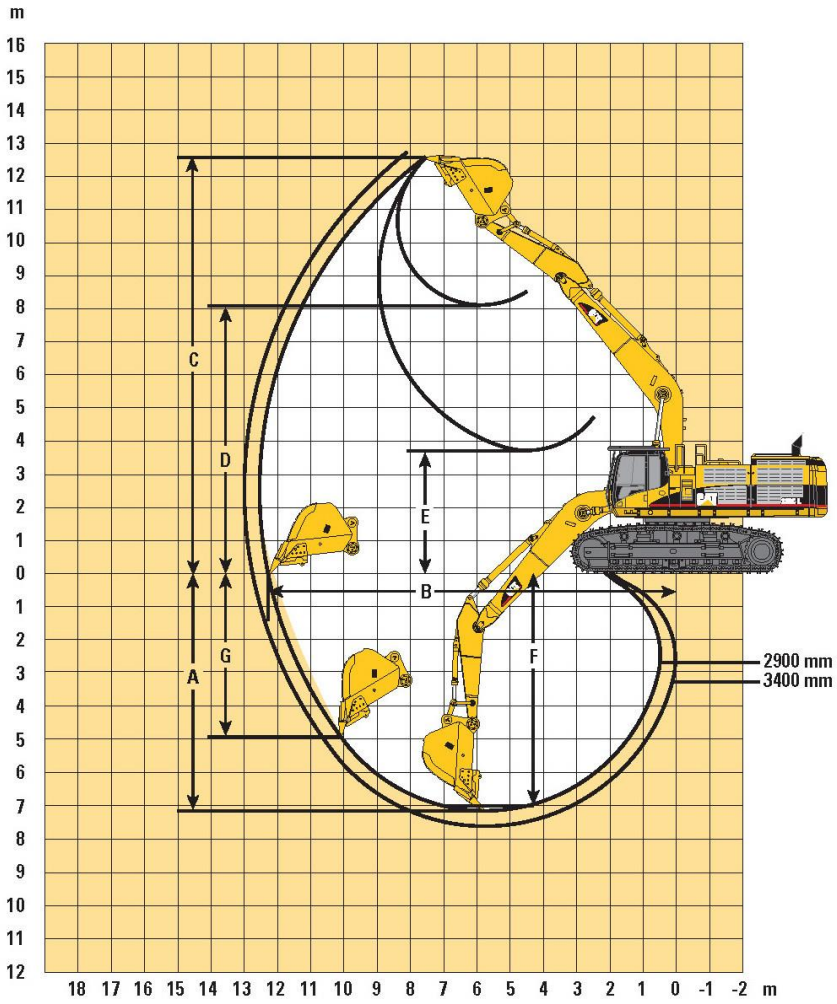
385C	
стандартная	650 мм
по заказу	750 мм
385C L	
стандартная	750 мм
по заказу	650, 900 мм
Число башмаков с каждой стороны	
385C/385C L	47/51
Число катков с каждой стороны	
385C/385C L	8/9
Число опорных катков с каждой стороны	3

Заправочные емкости

	л
Топливный бак	1240
Система охлаждения двигателя	101
Система смазки двигателя	65
Привод механизма поворота (каждый)	19
Бортовой редуктор (каждый)	21
Гидравлическая система (включая гидробак)	995
Гидробак	810

Рабочие зоны — стрела для массовых земляных работ

Стрела для массовых земляных работ (7250 мм)



		M2.9JB	M3.4JB
Длина рукояти	мм	2920	3400
A Максимальная глубина копания	мм	-7140	-7615
B Максимальный вылет на уровне опорной поверхности	мм	12 281	12 704
C Максимальная высота резания	мм	12 539	12 679
D Максимальная высота погрузки	мм	8059	8233
E Минимальная высота погрузки	мм	3706	3232
F Максимальная глубина выемки с горизонтальным плоским дном длиной 2,44 м	мм	-6997	-7485
G Максимальная глубина вертикальной стенки выемки	мм	-4646	-4917
Вместимость ковша	$м^3$	5.2	5.2
Радиус по вершинам зубьев ковша	мм	2233	2233
Усилие на кромке ковша (ISO)	кН	394	385
Усилие напора рукояти (ISO)	кН	362	344

Технические характеристики ZX470LC-5G

ДВИГАТЕЛЬ

Модель	Isuzu AA-6WG1TQA
Тип	4-тактный с непосредственным впрыском
Воздухоснабжение	с турбокомпрессором
Количество цилиндров	6
Номинальная мощность	
ISO 9249, полезная	в режиме H/P:
(с вентилятором)	235 кВт (315 л.с.) при 1800 мин-1 (об/мин)
SAE J1349, полезная	в режиме H/P:
(с вентилятором)	231 кВт (310 л.с.) при 1800 мин-1 (об/мин)
Максимальный крутящий момент	1275 Н·м (130 кгс·м) при 1500 мин-1 (об/мин)
Рабочий объем	15,681 л
Диаметр цилиндра и ход поршня	147 мм x 154 мм
Аккумуляторы	2 x 12 В / 170 А·ч

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Гидронасосы

Основные насосы	2 аксиально-поршневых насоса с регулируемой производительностью
Максимальная подача масла	2 x 360 л/мин
Насос контура гидроуправления	1 шестеренчатый насос
Максимальная подача масла	30 л/мин

Гидромоторы

Трансмиссия	2 аксиально-поршневых гидромотора со стояночным тормозом
Система поворота платформы	2 аксиально-поршневых гидромотора

Давление настройки предохранительных клапанов

Контур рабочего оборудования	31,9 МПа (325 кгс/см²)
Контур системы поворота платформы	28,4 МПа (290 кгс/см²)
Контур хода	35,3 МПа (360 кгс/см²)
Контур гидроуправления	3,9 МПа (40 кгс/см²)
Режим кратковременного повышения мощности	35,3 МПа (360 кгс/см²)

Гидравлические цилиндры

	Количество	Диаметр цилиндра	Диаметр штока
Стрела	2	170 мм	115 мм
Рукоять	1	190 мм	130 мм
Ковш	1	170 мм	120 мм

ПОВОРОТНАЯ ПЛАТФОРМА

Рама поворотной платформы

Рама из брусьев D-образного сечения для обеспечения высокого сопротивления к деформации.

Система поворота платформы

Аксиально-поршневой гидромотор оснащен планетарным редуктором, работающим в масляной ванне.
Стояночный тормоз механизма поворота — дисковый, с пружинным приводом и гидравлическим растормаживанием.

Скорость вращения платформы	9,0 мин-1 (об/мин)

Кабина оператора

ZX470-5G / ZX470LC-5G:

Просторная изолированная кабина шириной 1025 мм и высотой 1675 мм. Оснащена верхним защитным ограждением OPG уровня I, соответствующим требованиям стандарта ISO 10262.

ZX470H-5G / ZX470LCH-5G (кабина H/R):

Просторная изолированная кабина шириной 1025 мм и высотой 1817 мм. Оснащена верхним защитным ограждением OPG уровня II, соответствующим требованиям стандарта ISO 10262.

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Гусеницы

Башмаки гусеничных цепей с тремя грунтозацепами изготавливаются из легированного стального проката и подвергаются индукционной закалке. Термообработанные пальцы гусеничной цепи оснащены уплотнениями. Гидравлические (с использованием консистентной смазки) натяжные устройства гусениц с амортизирующими пружинами.

Количество катков и башмаков с каждой стороны

Поддерживающие катки	2
Опорные катки	8: ZX470-5G / ZX470H-5G
	9: ZX470LC-5G / ZX470LCH-5G
Гусеничные башмаки	49: ZX470-5G / ZX470H-5G
	53: ZX470LC-5G / ZX470LCH-5G
Защитное ограждение направляющего колеса	1: ZX470-5G / ZX470LC-5G
Защитное ограждение гусеничной тележки	1: ZX470-5G
	2: ZX470LC-5G
	Защитное ограждение по всей длине гусеничной тележки ZX470H-5G / ZX470LCH-5G

Механизм хода

Каждая гусеница приводится в действие аксиально-поршневым гидромотором через планетарный редуктор, что обеспечивает возможность противовращения гусениц. Стояночный тормоз — дискового типа, с пружинным приводом и гидравлическим растормаживанием. Автоматическое переключение скоростных диапазонов хода: верхнего — нижнего.

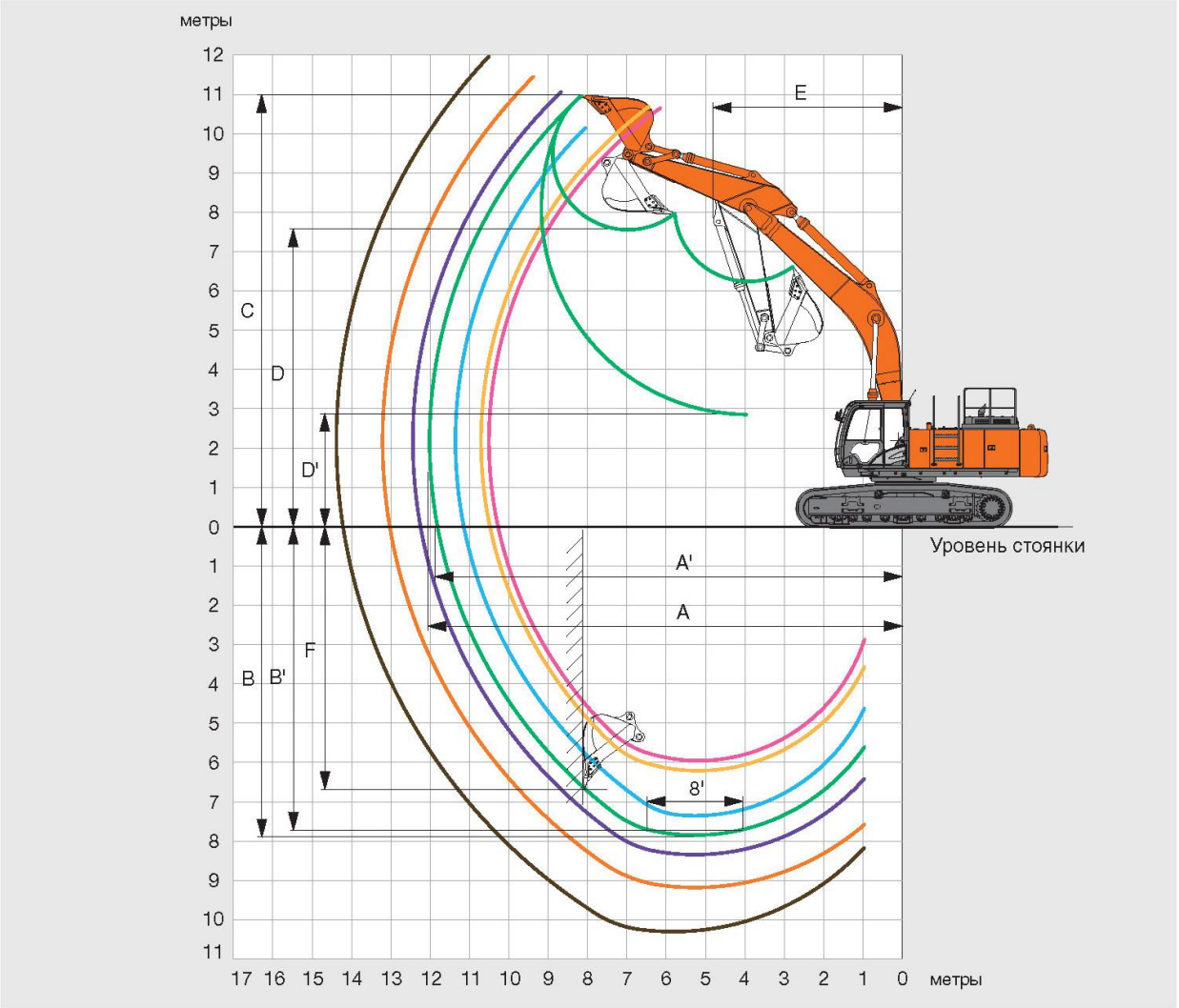
Скоростные диапазоны хода	Верхний: 0-5,1 км/ч
	Нижний: 0-3,8 км/ч
Максимальное тяговое усилие	329 кН (33 600 кгс)
Преодолеваемый уклон	70% (35 градусов) в непрерывном движении

ЗАПРАВОЧНЫЕ ЕМКОСТИ

Топливный бак	705,0 л
Охлаждающая жидкость двигателя	61,0 л
Моторное масло	55,0 л
Система поворота платформы(с каждой стороны)	6,5 л
Трансмиссия (с каждой стороны)	11,0 л
Гидравлическая система	510,0 л
Гидробак	310,0 л

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ

ZX470-5G / ZX470LC-5G



Единицы измерения: мм

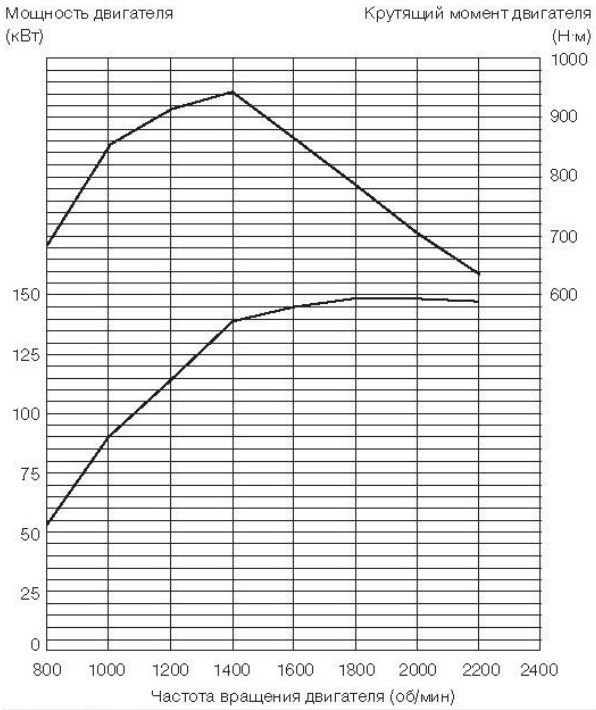
	ZX470-5G / ZX470LC-5G						ZX470LC-5G
	Стрела типа BE, 6,3 м		Стрела типа H, 7,0 м				Стрела 8,2 м
Длина рукояти	Рукоять типа BE, 2,5 м	Рукоять типа BE, 2,9 м	Рукоять типа H, 2,9 м	Рукоять типа H, 3,4 м	Рукоять, 3,9 м	Рукоять, 4,9 м	Рукоять, 4,9 м
A Макс. радиус копания	10 460 / 10 550	10 850 / 10 750	11 400 / 11 400	12 060 / 12 060	12 490 / 12 490	13 260 / 13 260	14 430
A' Макс. радиус копания (на уровне стоянки)	10 240 / 10 320	10 640 / 10 520	11 200 / 11 220	11 860 / 11 860	12 300 / 12 290	13 080 / 13 070	14 260
B Макс. глубина копания	5920 / 5960	6360 / 6210	7400 / 7360	7890 / 7850	8390 / 8350	9230 / 9190	10 310
B' Макс. глубина копания (горизонтальная площадка длиной 8 футов)	5740 / 5780	6200 / 6050	7200 / 7160	7750 / 7710	8270 / 8230	9110 / 9070	10 190
C Макс. высота копания	10 530 / 10 660	10 760 / 10 710	10 130 / 10 170	10 920 / 10 960	11 040 / 11 080	11 420 / 11 460	11 980
D Макс. высота выгрузки	7190 / 7160	7210 / 7360	6900 / 6910	7530 / 7570	7650 / 7690	8390 / 8430	8980
D' Мин. высота выгрузки	3550 / 3510	3030 / 3170	3320 / 3330	2820 / 2860	2320 / 2360	1490 / 1530	2270
E Мин. радиус, описываемый рукоятью при повороте платформы	3930 / 3930	3920 / 3920	5020 / 5020	4840 / 4840	4810 / 4810	4850 / 4850	5870
F Макс. глубина копания вертикальной стенки	4380 / 4230	5150 / 4740	5390 / 4780	6710 / 6670	7100 / 7060	8470 / 8430	9280

Без учета высоты грунтозацепов гусениц.

Технические характеристики ZW220-5A

ДВИГАТЕЛЬ

Модель	CUMMINS QSB6.7
Тип	4-тактный, с жидкостным охлаждением и системой непосредственного впрыска топлива
Система подачи воздуха	С турбокомпрессором и промежуточным охладителем
Кол-во цилиндров	6
Максимальная мощность	
Полная	145 кВт (194 л. с.) при 2000 мин-1 (об/мин)
ISO 9249, полезная	144 кВт (193 л. с.) при 1800 мин-1 (об/мин)
Макс. крутящий момент	931 Н·м при 1400 мин-1 (об/мин)
Диаметр цилиндра и ход поршня	107 мм x 124 мм
Рабочий объем	6,69 л
Аккумуляторные батареи	120 А·ч — 760 A Std (стандартная) 155 А·ч — 900 A Large (увеличенная)
Воздушный фильтр	Двухэлементный, сухого типа, с индикатором засорения



СИЛОВОЙ ПРИВОД

Трансмиссия	Гидротрансформатор, включая средства переключения передач при включенном сцеплении контр приводного типа с контроллером, управляющим автоматическим переключением передач, и ручным режимом переключения передач
Гидротрансформатор	Трехэлементный, одноступенчатый, однофазный
Главная муфта	Многодисковая, мокрого типа
Способ охлаждения	С принудительной циркуляцией
Диапазоны скорости хода* (передний ход/задний ход)	
1-я передача	6,7/7 км/ч (6,7/7,1 км/ч)
2-я передача	11,4/12 км/ч (11,7/12,3 км/ч)
3-я передача	16,7/25,9 км/ч (17,5/27,3 км/ч)
4-я передача	24,8 км/ч (26,1 км/ч)
5-я передача	37,4 км/ч (37,4 км/ч)

* С шинами 23,5-25-16PR (L3).
( ): при включенном режиме «Power».

МОСТЫ И БОРТОВЫЕ РЕДУКТОРЫ

Система привода	Полный привод
Передний и задний мосты	Полуразгруженные
Передний мост	Закреплена к передней раме
Задний мост	Цапферный подвес
Редуктор и дифференциал	Двухступенчатый редуктор и простой дифференциал
Угол качания	Общий 24° (+12°, –12°)
Бортовые редукторы	Планетарные, версия для тяжелых работ, встроенного типа

ШИНЫ

Размер шин	23,5-25-16PR (L3)
Опционально	Согласно перечню стандартного и дополнительного оборудования

ТОРМОЗА

Рабочий тормоз	Внешние гидравлические дисковые тормозные механизмы всех 4 колес в масляной ванне. Передний и задний независимые контуры тормозов
Стояночный тормоз	Дисковый тормоз сухого типа с пружинным включением и гидравлическим выключением, а также внешним выводным валом

СИСТЕМА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Тип	Рулевое управление посредством шарнирно-сочлененной рамы
Угол поворота	В каждую сторону 40°; всего 80°
Цилиндры	Поршень двухходового типа
Количество x диаметр цилиндра x ход поршня	2 x 70 мм x 442 мм

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Стрела и ковш контролируются независимыми рычагами управления

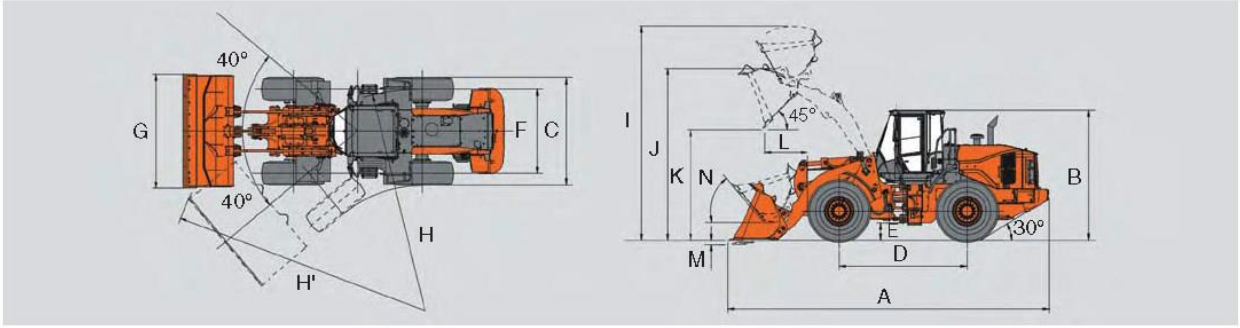
Управление стрелой	Четырехпозиционный гидрораспределитель: подъем, удерживание, опускание, равновесие
Управление ковшом с возможностью автоматического возврата в положение копания	Трехпозиционный гидрораспределитель: наклон назад, удерживание, выгрузка
Главный насос (работает как насос рулевого управления)	Аксиально-плунжерный насос с переменным рабочим объемом
Макс. производит.	271 л/мин при 2170 мин-1 (об/мин)
Макс. давление	27,4 МПа
Насос вентилятора	Шестеренчатый насос постоянного рабочего объема
Макс. производит.	80,5 л/мин при 2200 мин-1 (об/мин)
Макс. давление	14,7 МПа
Гидравлические цилиндры	
Тип	Двухходовой
Количество x диаметр цилиндра x ход поршня	Стрела: 2 x 130 мм x 880 мм Ковш : 1 x 165 мм x 510 мм
Фильтры	Полнопоточный обратный фильтр гидробака. Степень фильтрации 15 мкм.
Время рабочего цикла	
Подъем стрелы	5,9 с (5,6 с)
Опускание стрелы	3,3 с (3,3 с)
Выгрузка ковша	1,2 с (1,2 с)
Всего	10,4 с (10,1 с)

( ): при включенном режиме «Power».

ЗАПРАВОЧНЫЕ ЕМКОСТИ

Топливный бак	255 л
Охлаждающая жидкость двигателя	25 л
Моторное масло	25 л
Гидротрансформатор и трансмиссия	40 л
Дифференциал переднего моста и колесные ступицы	35 л
Дифференциал заднего моста и колесные ступицы	35 л
Гидробак	114 л

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



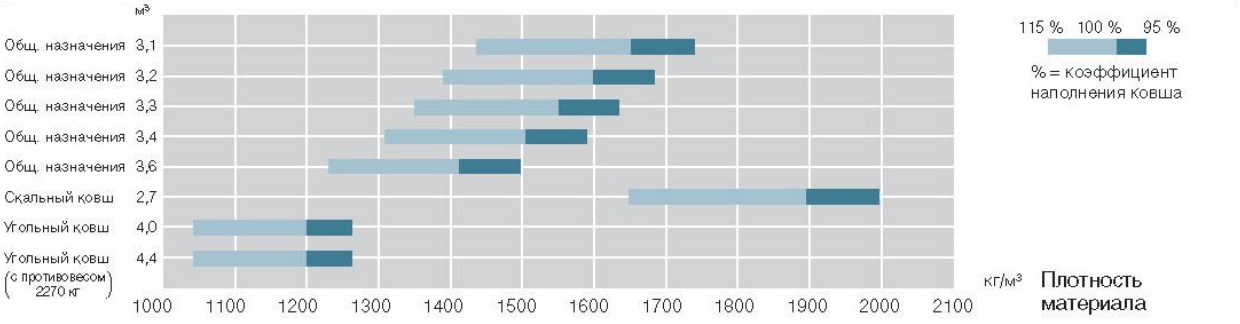
Тип ковша			Стандартная отрела							
			Общего назначения					Скальный ковш	Угольный ковш	
			С болтовым креплением ножей режущей кромки			С зубьями на болтовом креплении		С зубьями на болтовом креплении	С болтовым креплением ножей режущей кромки	
Емкость ковша	С «шапкой» по ISO	м³	3,2	3,4	3,6	3,1	3,3	2,7	4,0	4,4
	Геометрическая по ISO	м³	2,6	2,8	3,1	2,7	2,8	2,3	3,5	3,8
A Габаритная длина с ковшом		мм	8200	8250	8300	8350	8390	8290	8390	8480
B Габаритная высота по крыше кабины		мм	3375							
C Габаритна ширина по шинам		мм	2785							
D Колесная база		мм	3300							
E Дорожный просвет		мм	455							
F Ширина колеи		мм	2160							
G Ширина ковша		мм	2910							
H Радиус поворота (по осевой линии шины внешнего колеса)		мм	5620							
H' Макс. радиус поворота с ковшом в положении транспортировки		мм	6590	6600	6620	6630	6650	6620	6640	6670
I Габаритная высота с максимально поднятым ковшом		мм	5480	5530	5580	5480	5530	5480	5660	5750
J Макс. высота подъема пальца поворота ковша		мм	4090							
K Высота разгрузки при макс.высоте подъема пальца поворота ковша с углом разгрузки 45°		мм	2920	2880	2850	2810	2780	2850	2780	2720
L Вылет кромки ковша при макс.высоте подъема пальца поворота ковша с углом разгрузки 45°		мм	1110	1140	1170	1190	1220	1150	1240	1300
M Глубина резания грунта (ковш в горизонтальном нижнем положении)		мм	100	100	100	120	120	120	100	100
N Макс. угол подворота ковша для движения		град.	50							
Статическая опрокидывающая нагрузка*	Полурамы прямо	кг	13 650	13 600	13 550	13 880	13 820	13 220	13 430	14 100
	Полурамы сложены на макс.угол 40°	кг	11 800	11 750	11 700	12 010	11 950	11 370	11 580	12 160
Усилие отрыва		кгс	15 150	14 580	13 990	16 460	15 820	17 100	13 010	12 150
		кН	149	143	137	161	155	168	128	119
Эксплуатационная масса (с кабиной ROPS/FOPS)*		кг	16 890	16 930	16 960	16 810	16 850	17 380	17 040	17 450

Примечание: все размеры, массы и рабочие характеристики базируются на стандартах ISO 6746-1:1987, ISO 7131:2009 и ISO 7546:1983.
: статическая опрокидывающая нагрузка и эксплуатационная масса, отмеченные знаком «», приведены для погрузчика с шинами 23,5-25-16PR (L3) (без балластных грузов), всеми смазочными материалами, полным топливным баком и оператором.
Устойчивость машины и эксплуатационная масса зависят от массы противовеса, размера шин и наличия прочего оборудования.
Объем угольного ковша 4,4 м³ — при массе противовеса 2270 кг.

ИЗМЕНЕНИЕ МАССЫ

Дополнительное оборудование		Эксплуатационная масса (кг)	Опрокидывающая нагрузка (кг)		Габаритная ширина (мм) — по внешней стороне колес	Габаритная высота (мм)	Габаритная длина (мм)
			Полурамы прямо	Полурамы сложены на макс. угол			
Шина	23,5-25-16PR (L3)	±0	±0	±0	±0	±0	±0
	23,5-25-20PR (L3)	+30	+20	+20	±0	±0	±0
	23,5R25 (L3)	+100	+70	+60	+40	–10	+10
	23,5R25 (L5)	+700	+530	+470	+50	+20	–10
Защита днища		+170	+120	+110	-	-	-
Кабина с конструкцией ROPS/FOPS		+210	+160	+140	-	-	-
Противовес 2270 кг		+340	+780	+690	-	-	-

ИНСТРУКЦИИ ПО ВЫБОРУ КОВША



Технические характеристики шарнирно-сочлененного самосвала D40 (Bell)

ДВИГАТЕЛЬ

Производитель
Mercedes Benz (MTU)

Модель
OM471LA (MTU 6R 1300)

Тип
Рядный 6-цилиндровый с турбонаддувом и интеркулером

Мощность
380 кВт (510 л.с.) @ 1 700 об/мин

Полезная мощность
359 кВт (481 л.с.) @ 1 700 об/мин

Крутящий момент
2 380 Нм (1 755 lbft) @ 1 300 об/мин

Рабочий объем двигателя
12,8 л (781 куб. дюймов)

Вспомогательные тормоза
Автоматически управляемый тормоз-замедлитель

Емкость топливного бака
533 л (140.8 галлонов США)

Сертификация
OM471LA (MTU 6R 1300) соответствует стандарту EU Stage IIIA / EPA Tier 3

ТРАНСМИССИЯ

Производитель
Allison

Модель
4700 ORS

Тип
Полностью автоматическая планетарная коробка передач

Расположение
Установка на двигатель

Тип включения передач
Постоянно зацепленные шестерни с дисковыми муфтами

Передачи
7 передних, 1 задняя

Тип муфт
Многодисковые с гидравлическим включением

Тип управления
Электронный

Гидротрансформатор
Гидродинамический, с блокировкой на всех передачах

РАЗДАТОЧНАЯ КОРОБКА

Производитель
Kessler

Модель
W2400

Расположение
Установлена отдельно

Тип
Трёхвальная с косозубыми шестернями

Межосевой дифференциал
Межосевой дифференциал с пропорциональным отношением 29/71. Автоматическая блокировка межосевого дифференциала.

ОСИ

Производитель
Bell

Модель
30T

Тип дифференциала
Управляемый дифференциал повышенной проходимости с коническими шестернями со спиральными зубьями

Бортовой редуктор
Внешняя сверхмощная планетарная передача на всех осях

ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

Рабочий Тормоз
Двухконтурный .Многодисковый фрикционный тормоз охлаждаемый гидравлическим маслом на передней и средней осях. Масло в системе циркулирует, фильтруется и охлаждается.

Максимальное тормозное усилие: 305 кН (68 567 фунтов на фут)

Стояночный и экстренный тормоз
Стояночный тормоз состоит из тормозного привода и тормозных механизмов. Приводится в действие пружиной, отключается пневмосистемой.

Двухконтурный. Многодисковый фрикционный тормоз охлаждаемый гидравлическим маслом на передней и средней осях. Масло в системе циркулирует, фильтруется и охлаждается.

Максимальное тормозное усилие: 218 кН (49 008 фунтов на фут)

Вспомогательный тормоз
Автоматический тормоз-замедлитель двигателя . Автоматическое торможение при помощи электронного включения тормозной системы фрикционных тормозов.

Замедление
Рабочее: 442 кВт (593 л.с.)
Максимальное: 854 кВт (1 145 л.с.)

КОЛЕСА

Тип
Радиальный Earthmover

Шины
29.5 R 25 (875/65 R 29 опция)

ПЕРЕДНЯЯ ПОДВЕСКА

Полунезависимая с ведущей треугольной А- рамой на пневмогидравлических стойках.

Опция: адаптивная подвеска с электронным управлением и регулировкой клиренса

ЗАДНЯЯ ПОДВЕСКА

Балансир с сэндвич-блоками

Опция: подвеска Comfort Ride с гуляющими балками и двойными сэндвич-блоками.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Насос с LS-контролем для привода рулевого управления, поднятия кузова и привода рабочих тормозов. Оснащена аварийным насосом и приводом от трансмиссии.

Тип насоса
Насос переменного рабочего объема с LS-контролем

Расход
330 л/мин (87 гал/мин)

Давление
315 бар (4 569 psi)

Фильтр
5 микрон

СИСТЕМА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Рулевые цилиндры двустороннего действия. В аварийной ситуации работают от насоса аварийного рулевого управления.

Поворот рулевого колеса от упора до упора
5

Угол поворота
42°

СИСТЕМА ПОДЪЕМА КУЗОВА

Два цилиндра двустороннего действия

Время подъема
11 секунд

Время опускания
6 секунд

Угол подъема
70°, или программирование на любой угол ниже

ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Осушитель воздуха с нагревателем и встроенным разгрузочным клапаном, управлением стояночного тормоза и дополнительными функциями.

Давление в системе
810 кПа (117 фунтов на кв. дюйм)

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Напряжение
24 В

Тип аккумуляторной батареи
Гелевого типа, две AGM (с пропитанным стекловатным материалом)

Емкость батареи
2 x 75 Ач

Номинальные параметры генератора
28 В 80 А

ПЕРЕДАЧИ И СКОРОСТИ

1-ая	4 км/ч	2,5 миль/ч
2-ая	9 км/ч	6 миль/ч
3-я	17 км/ч	11 миль/ч
4-ая	23 км/ч	14 миль/ч
5-ая	33 км/ч	21 миль/ч
6-ая	44 км/ч	27,3 миль/ч
7-ая	51 км/ч	32 миль/ч
Задняя	7 км/ч	4 миль/ч

КАБИНА

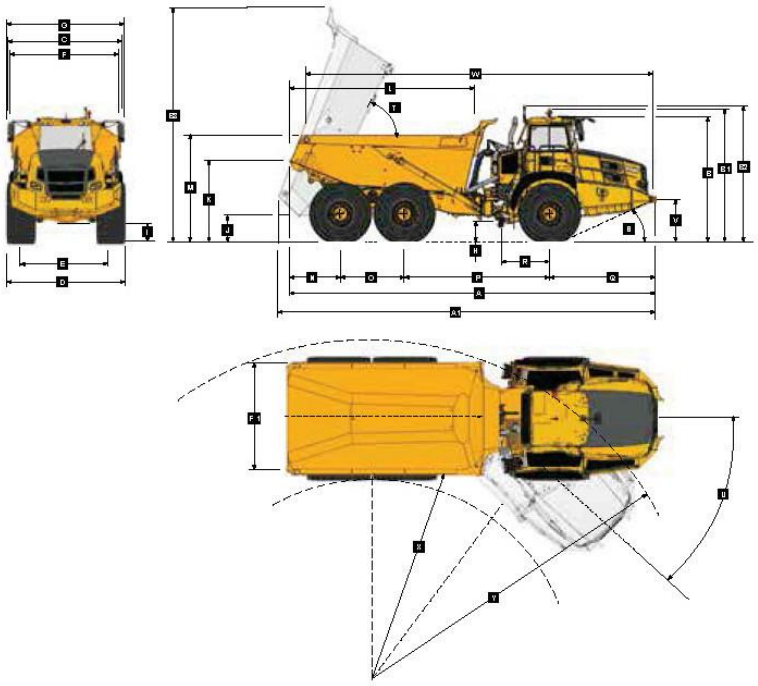
Сертифицированная защита при опрокидывании (ROPS) и защита от падающих предметов (FOPS). Внутренний уровень шума 74 дБ по ISO 6396.

Нагрузочная Грузоподъёмность и давление на грунт

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ ВЕС		ДАВЛЕНИЕ НА ГРУНТ*		ВМЕСТИМОСТЬ КУЗОВА И ГРУЗОПОДЪЁМНОСТЬ		ВЕС ОПЦИЙ	
БЕЗ НАГРУЗКИ	**кг (фунтов)**	**ПОД НАГРУЗКОЙ**		**КУЗОВ**	**м³ (ярдов³)**		**кг (фунтов)**
Передняя часть	16 972 (37 417)	Без погружения / По полному пятну контакта		Геометрическая емкость	19 (25)	Футеровка кузова	1 369 (3 018)
Средняя часть	7 737 (17 057)	**26.5 R 25**	**kPa (Psi)**	Емкость SAE 2:1	24 (31)	задний откидной борт	984 (2 169)
задняя часть	7 524 (16 588)	Передняя часть	310 (45)	Емкость SAE 1:1	28,5 (37)	875/65 R29	
Всего	32 233 (71 062)	Средняя и задняя части	341 (50)	Емкость SAE 2:1		1 колесо	1 182 (2 606)
LADEN				С задним бортом	24,5 (32)		
Передняя часть	21 847 (48 164)	**875/655 R29**	**kPa (Psi)**			**Колеса**	
Средняя часть	24 800 (54 675)	Передняя часть	293 (43)	Номинальная		26.5 R 25	672 (1 482)
задняя часть	24 586 (54 203)	Средняя и задняя части	329 (48)	грузоподъемность	39 000 kg	875/65 R29	1 024 (2 258)
Всего	71 233 (157 042)				(85 980 фунтов)		

* Давление на грунт рассчитано для шин: 29,5R25 - Michelin XADN+, 875/65R29 - Michelin XAD65-1.

Размеры

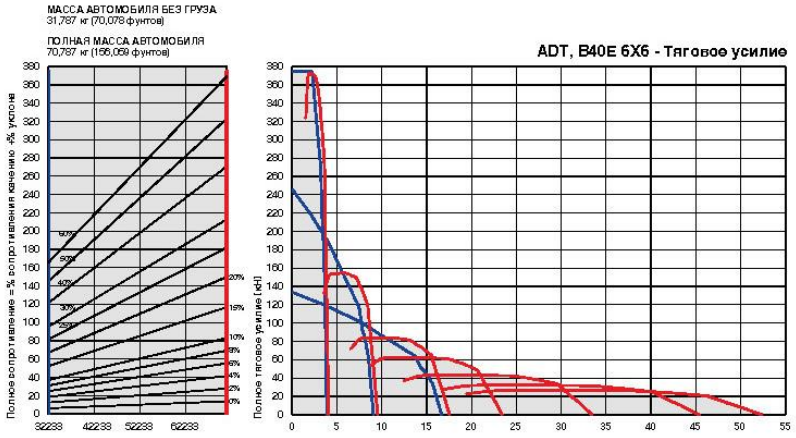


Размеры

A	Длина самосвала в транспортном положении с задним бортом	11197 mm	(36 ft. 9 in.)
A	Длина самосвала в транспортном положении без заднего борта	11186 mm	(36 ft. 8 in.)
A1	Длина самосвала при поднятом кузове	11742 mm	(38 ft. 6 in.)
B	Высота самосвала с кабиной	3804 mm	(12 ft. 6 in.)
B1	Высота самосвала с проблесковым маячком	4040 mm	(13 ft. 3 in.)
B2	Высота самосвала с индикатором загрузки	4129 mm	(13 ft. 7 in.)
B3	Высота самосвала с поднятым кузовом	7316 mm	(24 ft.)
C	Ширина самосвала по краям брызговиков	3495 mm	(11 ft. 6 in.)
D	Ширина самосвала краями шин - 875/65 R29	3656 mm	(11 ft. 12 in.)
D	Ширина самосвала краями шин - 29.5 R25	3487 mm	(11 ft. 5 in.)
E	Ширина самосвала краями шин - 875/65 R29	2773 mm	(9 ft. 1 in.)
E	Ширина самосвала краями шин - 26.5 R25	2725 mm	(8 ft. 11 in.)
F	Ширина самосвала по краям кузова	3372 mm	(11 ft.)
F1	Ширина самосвала краями заднего борта	3662 mm	(12 ft.)
G	Ширина самосвала по краям зеркал	3614 mm	(11 ft. 10 in.)
H	Высота от земли до узла сочленения	545 mm	(21.46 in.)
I	Высота от земли до переднего моста	545 mm	(21.46 in.)
J	Высота от земли до заднего края кузова	876 mm	(34.5 in.)
K	Высота от земли до заднего откатника	2519 mm	(8 ft. 3 in.)
L	Высота до нижнего края кузова в транспортном положении	5742 mm	(18 ft. 10 in.)
M	Длина кузова	3271 mm	(10 ft. 9 in.)
N	Высота от земли до верхнего края борта кузова	1543 mm	(5 ft.)
O	Расстояние от середины оси заднего моста до края кузова	1950 mm	(6 ft. 5 in.)
P	Расстояние между осями заднего и среднего моста	4438 mm	(14 ft. 7 in.)
Q	Расстояние между осями среднего и переднего	3255 mm	(10 ft. 8 in.)
R	Расстояние между осью переднего моста и бампером	1558 mm	(5 ft. 1 in.)
S	Допустимый угол при въезде на подъем	24 °	
T	Максимальный угол поднятия кузова	70 °	
U	Максимальный угол поворота самосвала	42 °	
V	Высота от земли до крепежной точки	1265 mm	(4 ft. 2 in.)
W	Расстояние между крепежными точками	10594 mm	(34 ft. 9 in.)
X	Внутренний радиус поворота - 875/65 R29	4782 mm	(15 ft. 8 in.)
X	Внутренний радиус поворота - 26.5 R25	4866 mm	(15 ft. 12 in.)
Y	Внешний радиус поворота - 26.5 R25	9320 mm	(30 ft. 7 in.)
Y	Внешний радиус поворота - 875/65 R29	9235 mm	(30 ft. 4 in.)

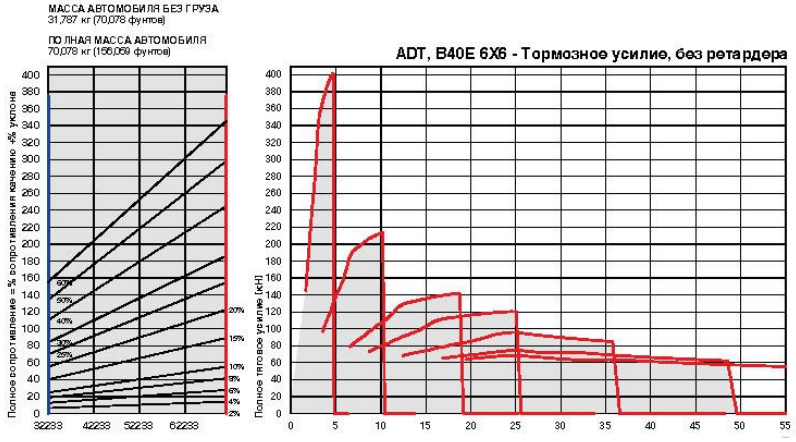
Способность Преодолевать Склоны

1. Сопротивление качению определяется путем поиска пересечения линий массы и уклона. ПРИМЕЧАНИЕ: 2% типичного сопротивления качению уже включены в график и линию уклона.
2. От этого пересечения двигайтесь вправо до пересечения с кривой тягового усилия.
3. Прямо под этой точкой приведено значение максимальной скорости при данном сопротивлении качению.

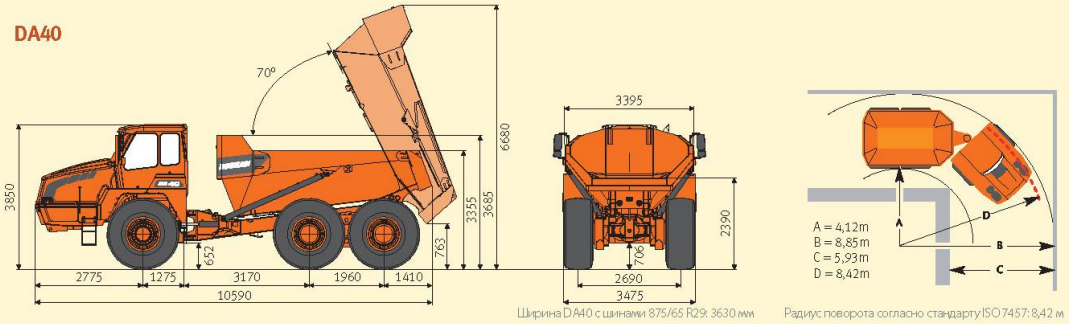


Торможение

1. Сила торможения определяется путем поиска пересечения линии массы.
2. От этого пересечения двигайтесь вправо до пересечения с кривой. ПРИМЕЧАНИЕ: 2% типичного сопротивления качению уже включены в график.
3. Прямо под этой точкой приведено значение максимальной скорости.



Технические характеристики шарнирно-сочлененного самосвала DA 40 (Doosan)



Ширина DA40 с шинами 875/65 R29: 3630 мм

Радиус поворота согласно стандарту ISO 7457: 8,42 м

DA40

Корпус		HB400
Объем кузова		24,4 м³ – 31,9 ярдов³
Материал		Усиленные абразивостойкие стальные панели.
Цилиндры наклона		Одноступенчатые, двойного действия
Время наклона		Вверх: 10 сек. / Вниз: 9 сек.
Корпус		Предусмотрен обогрев выхлопными газами
Наклонная рама		Скошенная книзу от точки сочленения.
Вместимость (с / без заднего борта)		20,4 м³ / 19,6 м³ – 26,7 ярд³ / 25,6 ярд³
Вместимость с шапкой (с / без задего борта)		26 м³ / 24,4 м³ – 47,1 ярд³ / 31,9 ярд³
Индекс плотности		1,64 т/м³
Масса		
Пустой:	Передний мост	14500 кг – 31967 фунтов
	Задний мост	15800 кг – 34833 фунтов
С грузом:	Передний мост	20700 кг – 45636 фунтов
	Задний мост	49600 кг – 109349 фунтов
Полезная нагрузка		40000 кг - 44 коротк. тонны
Общая масса (с грузом)		70300 кг – 154985 фунтов
Полезная масса		30300 кг – 66800 фунтов
		ПРИМЕЧАНИЕ: Указанная масса включает массу полностью заправленного бака и оператора.
Соотношение мощности и массы		Полезная мощность на тонну
Пустой		12 кВт/т
С грузом		5,20 кВт/т
Давление на грунт		Стандартные шины 29,5 x 25 с 15% погружением
Пустой:	Передний мост	88 кПа
	Задний мост	48 кПа
С грузом:	Передний мост	130 кПа
	Задний мост	152 кПа
Вместимость		
Топливный бак		530 л
Гидравлическая система		275 л
Система охлаждения двигателя		50 л
Трансмиссия		75 л
Картер двигателя		34 л
Передний редуктор		2 x 7,5 л
Задний дифференциал		46 л
Картер тандемной тележки		2 x 150 л
Задний редуктор		-

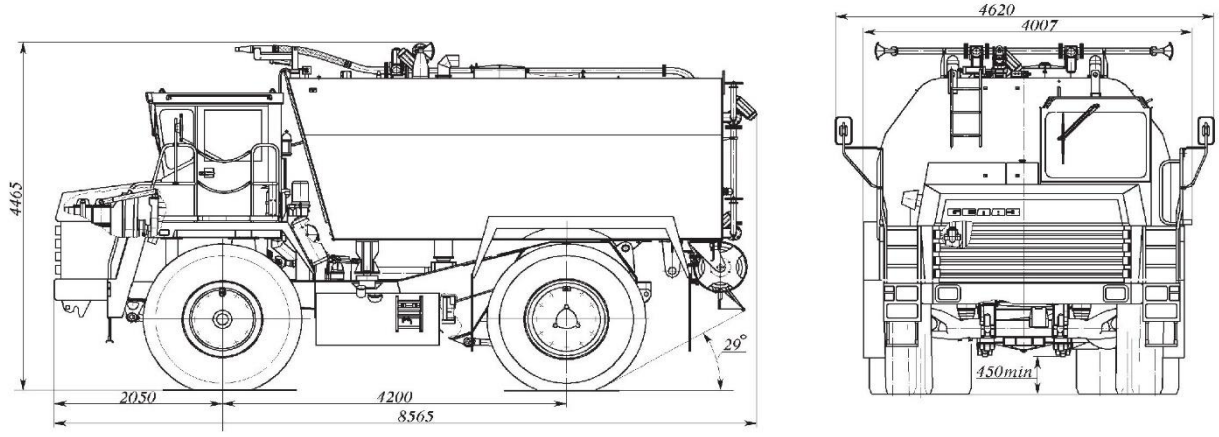
Скорости	Вперед	Задние
1-ая	5 км/ч	5 км/ч
2-ая	8 км/ч	8 км/ч
3-ая	11 км/ч	11 км/ч
4-ая	16 км/ч	16 км/ч
5-ая	23 км/ч	
6-ая	32 км/ч	
7-ая	45 км/ч	
8-ая	58 км/ч	
Двигатель		
Соответствует стандарту Tier II по выбросам	Scania DC 13, с водяным охлаждением, дизельный двигатель с турбонаддувом и интеркулером.	
Номинальная мощность (ISO 3046)	500 л.с. (368 кВт)	
(ISO 9249)	490 л.с. (360 кВт)	
Кол-во цилиндров	6 (в линию)	
Полный крутящий момент	2373 Нм при 1300 об/мин	
Торможение дросселированием выхлопа	Да	
Объем цилиндра	12л	
Воздушный фильтр	Сухого типа	
Трансмиссия		
	ZF 8 EP420 автоматическая коробка передач с электронным управлением и замедлителем. Гидротрансформатор имеет автоматическую блокировку на всех передачах	
Гидравлическая система		
Насосы	2 поршневых насоса переменного рабочего объема для рулевого управления и опрокидывания для вентилятора охлаждения, тормозов и вспомогательных нужд	
Подача	320 л/мин при 2200 об/мин для рулевого управления, тормозов и вспомогательного опрокидывания 60 л/мин при 2200 об/мин для охлаждающего вентилятора и опрокидывания	
Фильтрация	Один фильтр возвратного контура	
Уставки давления, основные предохранительные клапаны :		
Контур опрокидывания кузова	280 бар	
Контур рулевого управления	210 бар	
Электрическая система		
Генератор	28 В, 100 А	
Батареи (две)	12 В 225 А-ч ((последовательно для получения 24 В).	
Стартер	7,5 л.с. (5,5 кВт)	
Шины		
Стандарт	29,5 R25 ("две звезды", радиальные).	

Технические характеристики автосамосвала САМС



Завод САМС, Китай
модель HN3250HP35C6M3
Модель двигателя ISME345 30 (Cummins)
Мощность двигателя 345 (л.с.)
Рабочий обьем двигателя 10800 (л.)
Кол-во цилиндров 6 (шт.)
Описание двигателя Рядный с турбо наддувом и интеркуллером
Колесная база 3600+1350 (мм.)
Колёсная формула 6х4
Колёса-шины 12R22.5
Передняя подвеска 9-ти листовая параболическая рессора
Задняя подвеска 12-ти листовая параболическая рессора
Рулевое управление редуктор с гидроусилителем
Сцепление сухое однодисковое
Диаметр диска сцепления 430 (мм.)
Коробка передач ZF9S1820
Стандарт качества Евро 3
Максимальная скорость 78 (км/ч)
Снаряженная масса 11950 (кг.)
Грузоподьемность 25000 (кг.)
Емкость бака 350 (л.)
Расход топлива 28 (л/100км.)
Длина кузова 5400 (мм.)
Ширина кузова 2300 (мм.)
Высота кузова 1250 (мм.)
Габаритные размеры 8460 х 2496 х 3360 мм

Технические характеристики поливооросительной машины БЕЛАЗ-76470



Наименование параметров	Значение параметров
Вместимость цистерны, $м^3$	32
Масса снаряженной машины, кг	30000
Распределение массы снаряженной машины по осям, кг	
на переднюю ось	14700
на заднюю ось	15300
Полная масса машины, кг	62000
Габариты, мм:	
длина	8265
высота (без нагрузки)	4600
ширина	3900
Транспортная скорость с полной нагрузкой, км/ч	25
Максимальная скорость снаряженной машины, км/ч	50
Насос водяной (модель)	К100-65-250
привод насоса	гидрообъемный
мощность привода, кВт	32
частота вращения, $мин^{-1}$	2900
производительность насоса максимальная, $м^3$/мин	1,7
напор струи полный, м вод. ст.	80
Работа машины в режиме лафетного ствола:	
угол поворота лафетного ствола, град.	
- вверх	45
- вниз	15
- в горизонтальной плоскости	±35
дальность вылета струи, не менее, м	60
Работа в режиме полива:	
ширина полива, м	24

Примечание: *Остальные параметры приведены в технической характеристике РЭ базового самосвала.*

Технические характеристики бульдозера SHANTUI SD23



Характеристики	Бульдозер SHANTUI SD23		
Производитель:	SHANTUI		
Модель:	SD23		
Двигатель			
Производитель двигателя:	Cummins		
Модель двигателя:	NT855-C280S10		
Тип:	Встроенный с водяным охлаждением четырехтактный с непосредственным впрыском с турбонаддувом		
Количество цилиндров:	6		
Диаметр цилиндра*ход цилиндра (мм):	139.7x152.4		
Объем двигателя (мл):	14.01		
Номинальная мощность, (кВт/л.с.):	169/230		
Номинальная скорость оборотов, (обр/мин):	2000		
Максимальный крутящий момент(Н·м):	1033/1400		
Расходуемое кол. топливо (г/км.ч):	218		
Пусковой двигатель:	Стартер		
Ходовая система			
Тип:	Тип хода распределенной ширины, подвесной структуры балансирной балкой		
Количество катков:	2 каждой стороны		
Опорные катки:	7 каждой стороны		
Тип гусеницы:	Всборе один бошмак 39 (с каждой стороны)		
Ширина башмаков (мм):	560	610	660
Шаг гусеницы:	216		
Длина и давление на грунт (мм/МПа):	2840/0.078		
Допустимый уклон (º):	30		
Скорость передача I вперед(назад):	0-3,8 (0-4,9)		
Скорость передача II вперед(назад):	0-6,8 (0-8,5)		
Скорость передача III вперед(назад):	0-11,8 (0-14,3)		
Габаритные характеристики			
Габариты ДхШхВ (без рыхлителя) (мм):	5874x3725x3360		
Ширина колея (мм):	2000		
Весовые характеристики			
Снаряженная масса (без рыхлителя) (т):	24.6		

Характеристики	Бульдозер SHANTUI SD23		
Отвал			
Тип:	Прямой поворотный отвал	Полусферический отвал	Угловой отвал
Емкость отвала (м3):	7.8	8.4	5.4
Габариты отвала (ДхШ) (мм):	3725x1395	3860x1379	4365x1107
Заглубление отвала (мм):	540		
Подъем отвала (мм):	1210		
Рыхлитель			
Тип:	Трехзубый рыхлитель	Однозубый рыхлитель	
Заглубление рыхлителя (мм):	666	695	
Подъем рыхлителя (мм):	555	515	

Технические характеристики дорожного катка XCMG XS202J



ВЕСОВЫЕ И РАЗМЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Эксплуатационная масса	20000 кг
Нагрузка на передний валец	10000 кг
Нагрузка на задний мост	
Статическая линейная нагрузка на валец	470 Н/см
Рабочая ширина (ширина вальца)	2130 мм
Диаметр вальца	1600 мм
Количество кулачков вальца (PD версия)	150
Высота кулачка (PD версия)	100 мм
Габаритные размеры (длина х ширина х высота)	6218 х 2350 х 3160 мм
ХАРАКТЕРИСТИКИ ХОДА	
Угол поворота (складывания) полурам	±33°
Угол осцилляции (качания) полурам	±10°
Преодолеваемый подъем	30%
Минимальный радиус поворота	6500 мм
ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИБРАЦИИ	
Частота	28 / 33 Гц
Амплитуда	1,9 / 0,95 мм
Центробежная сила	353 / 245 кН
ДВИГАТЕЛЬ	
Модель	SC8D175.1G2B1
Номинальная мощность	128 кВт (174 л.с.)
Номинальная частота вращения	2000 мин-1
ПРИВОД	
Тип	Механический на задние колеса
Скорость движения, I / II / III	0-2,63 / 0-5,3 / 0-8,6 км/ч

Технические характеристики автогрейдера XCMG GR215



Технические характеристики XCMG GR215	
Внешние габариты автогрейдера XCMG GR215 (стандартная комплектация), мм	9422 x 2601 x 3432
Вес автогрейдера XCMG GR215, кг	17000
Вес, распределенный на передние колеса, кг	4900
Вес, распределенный на задние колеса, кг	12100
Стандарт шин автогрейдера XCMG GR215	17.5 - 25 RP12
Минимальный дорожный просвет автогрейдера XCMG GR215 (расстояние до земли), мм	430
Расстояние между передним и задним мостами автогрейдера XCMG GR215, мм	6266
Расстояние между средним и задним колесами автогрейдера XCMG GR215, мм	1639
Рабочие параметры автогрейдера XCMG GR215	
Максимальный угол поворота передних колес автогрейдера XCMG GR215: влево и вправо в каждую сторону, град	45
Максимальный угол бокового наклона передних колес автогрейдера XCMG GR215, град	17
Максимальный угол качания заднего моста автогрейдера XCMG GR215, град	+/- 15
Угол и направление поворота рамы автогрейдера XCMG GR215: влево и вправо в каждую сторону, град	25
Минимальный радиус поворота автогрейдера XCMG GR215, м	7,8
Поступательная скорость автогрейдера XCMG GR215, км/ч	5, 8, 11, 19, 23, 38
Задняя скорость автогрейдера XCMG GR215, км/ч	5, 11, 23
Максимальная тягловая сила автогрейдера XCMG GR215, кН	87
Максимальная возможность преодоления подъема автогрейдера XCMG GR215, град	20
Давление в шинах автогрейдера XCMG GR215, бар	2,6
Давление рабочей системы автогрейдера XCMG GR215, МПа	18

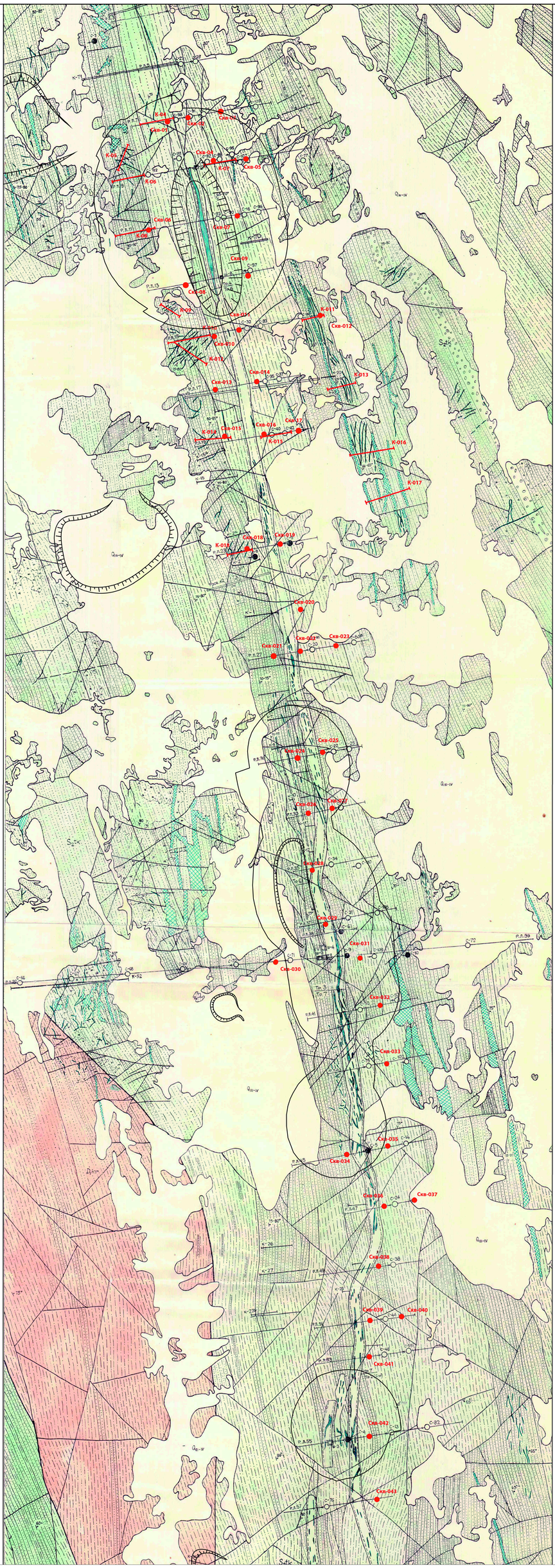
Давление коробки переключения скоростей автогрейдера XCMG GR215, МПа (кг/см2)	1,6 - 1,8 (16 - 18)
Емкость топливного бака автогрейдера XCMG GR215, л	220
Отвал автогрейдера XCMG GR215	
Модель двигателя автогрейдера XCMG GR215 (стандартная комплектация)	Cammins C8.3 (рядный, водяного охлаждения, четырехтактный, с турбонагнетателем)
Номинальная мощность двигателя автогрейдера XCMG GR215, кВт (л.с.) при 2200 об/мин	160 (215)
Объем двигателя автогрейдера XCMG GR215, л	8,3
Расход топлива автогрейдера XCMG GR215, гр/кВч	200
Генератор переменного тока автогрейдера XCMG GR215, В (А)	28 (50)
Пусковой двигатель автогрейдера XCMG GR215, В (кВт)	24 (11)
Аккумуляторы автогрейдера XCMG GR215, В	12 В * 2
Система охлаждения автогрейдера XCMG GR215	центробежный насос (принудительная циркуляция), вентилятор

Технические характеристики ПАРМ 4784 (Передвижная авторемонтная мастерская)



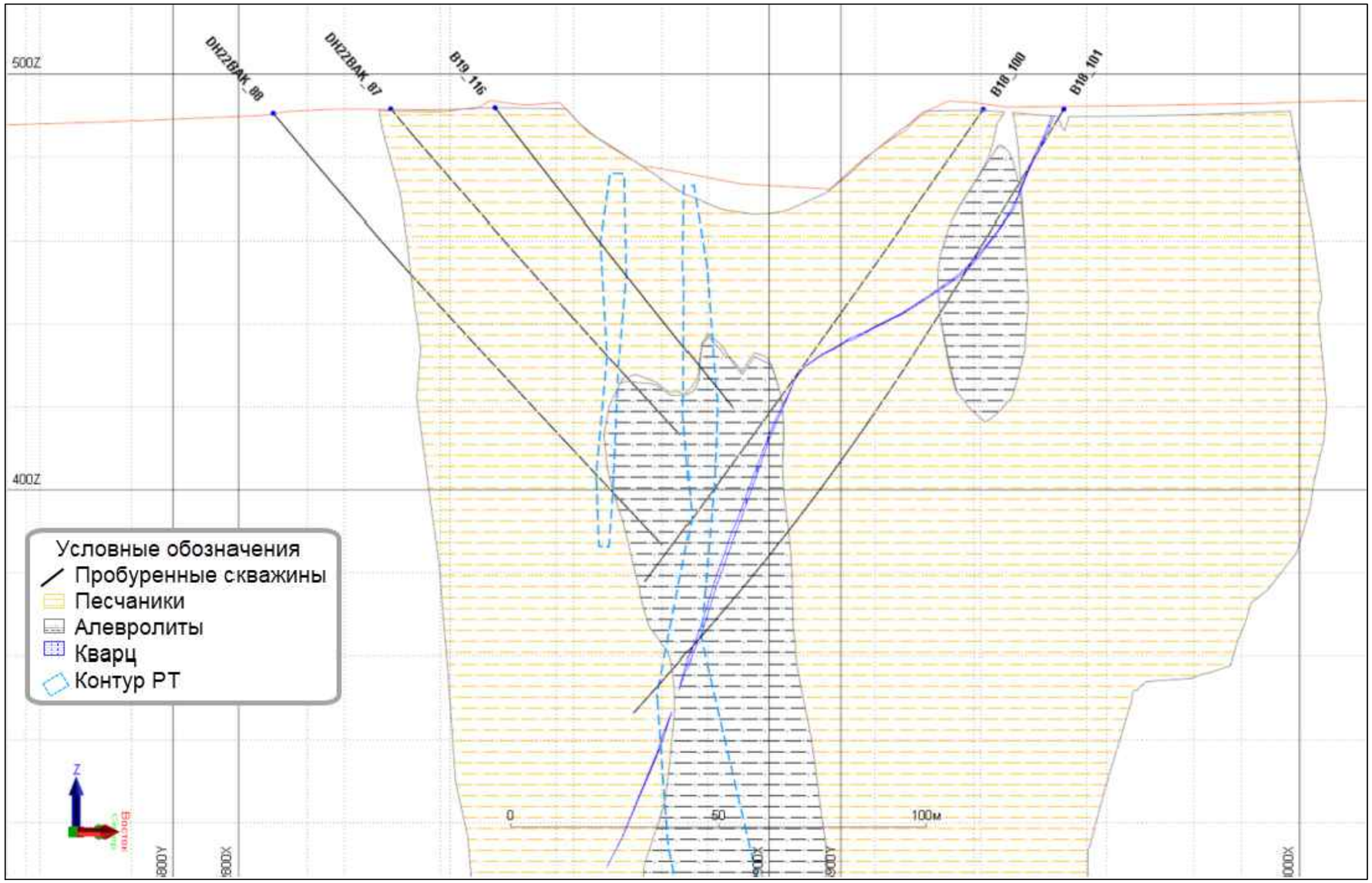
Автофургон КАМАЗ ПАРМ 4784 на шасси КАМАЗ 43114-1029-15	
Кузов-фургон	цельнометаллический, каркасного типа или из сэндвич-панелей, утепленный, одноотсечный.
Кузов отапливается	отопителем ОВ-65
Сварочное оборудование:	
силовой генератор EG	26-30 кВт
сварочный выпрямитель ВД-313	315А.
Технические характеристики шасси 43114	
Весовые параметры и нагрузки, а/м	
Снаряженная масса а/м, кг	7590
нагрузка на передний мост, кг	4460
нагрузка на заднюю тележку, кг	3130
Допустимая масса надстройки с грузом, кг	7710
Полная масса автомобиля с надстройкой, кг	15450
нагрузка на переднюю ось, кг	5210
нагрузка на заднюю тележку, кг	10240
Двигатель	
Модель	740.31 240 (Евро 2)
Тип	дизельный с турбонаддувом с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха
Номинальная мощность, нетто, кВт(л.с.) / при частоте вращения коленчатого вала, об/мин	165(225) (2200)
Номинальная мощность, брутто, кВт(л.с.) / при частоте вращения коленчатого вала, об/мин	176(240)2200
Максимальный крутящий момент, нетто, Нм(кгсм) / при частоте вращения коленчатого вала, об/мин	912(93)1100-1500
Расположение и число цилиндров	V образное,8
Рабочий объём, л	10,85
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм	120/120
Степень сжатия	16,5
Система питания	
Вместимость топливного бака, л	210+210 или 170+125

Электрооборудование	
Напряжение, В	24
Аккумуляторы, В/Ачас	2х12/190
Генератор, В/Вт	28/2000
Сцепление	
Тип	фрикционное, сухое, двухдисковое
Привод	гидравлический с пневмоусилителем
Коробка передач	
Тип	механическая, десятиступенчатая
Управление	механическое, дистанционное
Передаточные числа на передачах	1 -7,82 -6,38 / 2 -4,03 -3,29 / 3 -2,50 -2,04 / 4 -1,53 -1,25 / 5 -1,00 -0,815 / 3Х -7,38 -6,02
Раздаточная коробка	
Тип	механическая, двухступенчатая с блокируемым межосевым дифференциалом
Управление	пневматическое
Передаточные числа - первая передача (низшая)	1,692
Передаточные числа - вторая передача (высшая)	0,917
Главная передача	
Передаточное отношение	6,53
Тормозная система	
Привод	пневматический
Диаметр барабана, мм	400
Ширина тормозных накладок, мм	140
Суммарная площадь тормозных накладок,кв.см	4200
Колеса и шины	
Тип колес	дисковые
Тип шин	пневматические, с регулируемым давлением
Размер обода	12.2-20.9(310-533)
Размер шин	425/85 R21(1260х425-533 Р)
Кабина	
Характеристики автомобиля полной массой 11 600 кг.:	
Максимальная скорость, не менее, км/ч	90
Угол преодол. подъема, не менее, %	31
Внешний габаритный радиус поворота, м	11,3



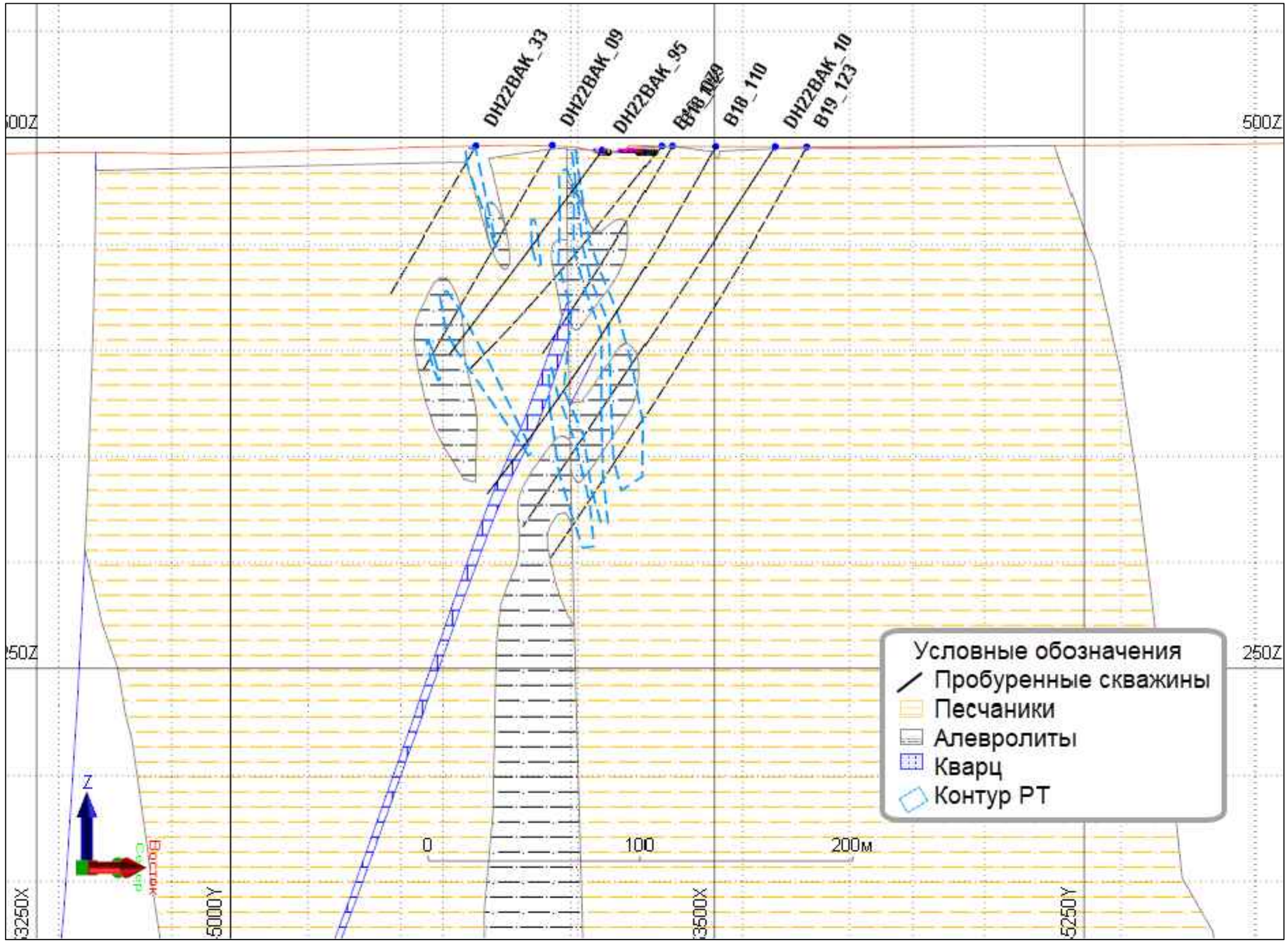
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	11-2023/09-ГГ	
Разработал		Шамшаров Н.К.				АО "АК Алтыналмас"	
Начальник ПО		Кожекеев Т.С.				План горных работ месторождения "Бактай"	Стадия: П; Лист: 1; Листов: 8
Гл. геолог		Капелин С.О.				Схематическая геологическая карта главной рудной зоны Бактайского рудного поля	Масштаб 1:2000
Н.контроль		Аманголдинова П.Т.					Проектный отдел АО "АК Алтыналмас"

440x1220



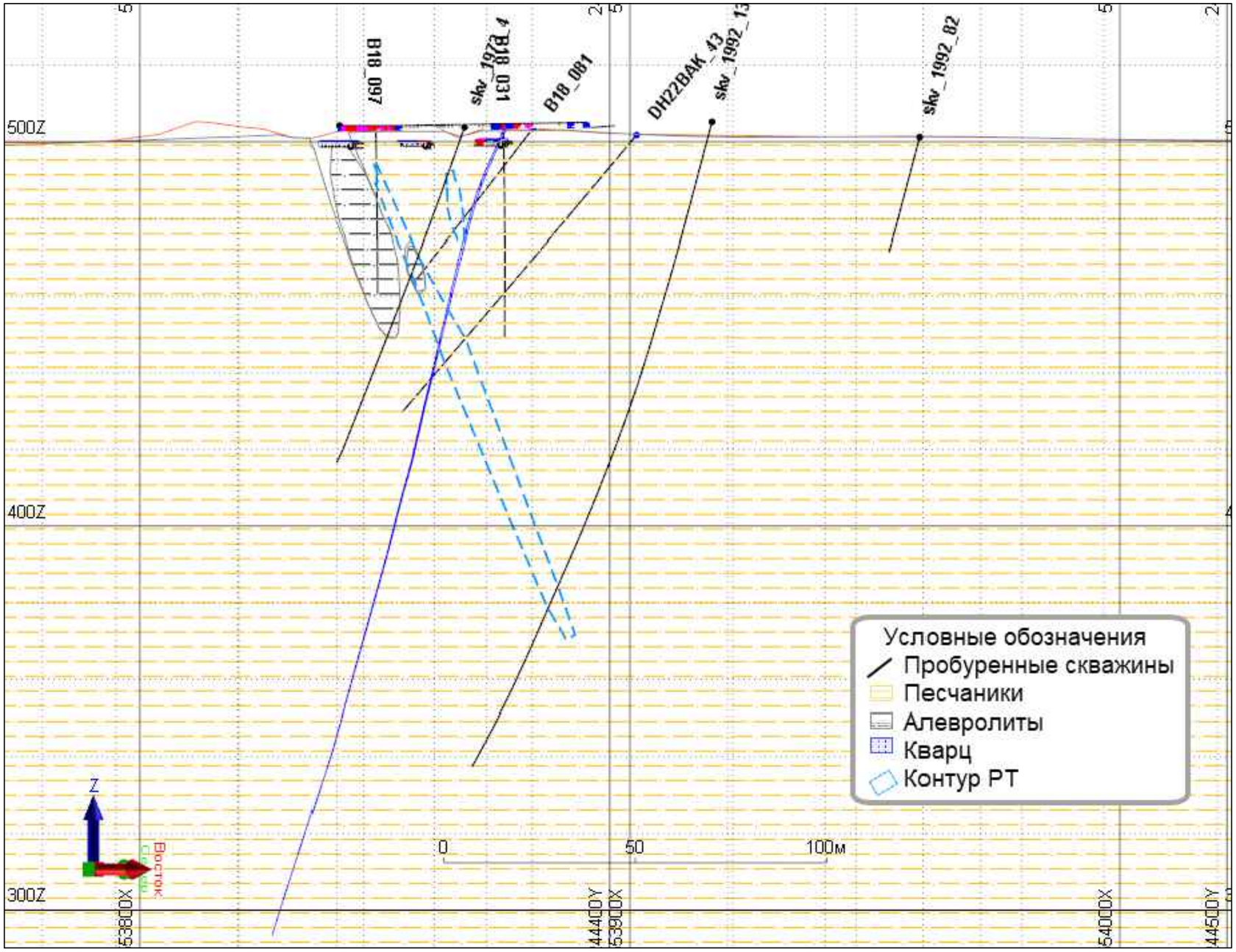
Изм	№Уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	11-2023/09-ГГ		
						АО "АК Алтыналмас"		
Разработал		Шанчаров Н.К.				План горных работ месторождения "Бактай"	Стадия	Лист / Листов
Начальник ПО		Каженов Т.С.					П	2 / 8
Гл. геолог		Кателин С.О.						Масштаб 1:5000
Н.контроль		Амангелдинова П.Т.				Геологический разрез по северному карьеру	Проектный отдел АО "АК Алтыналмас"	

А3



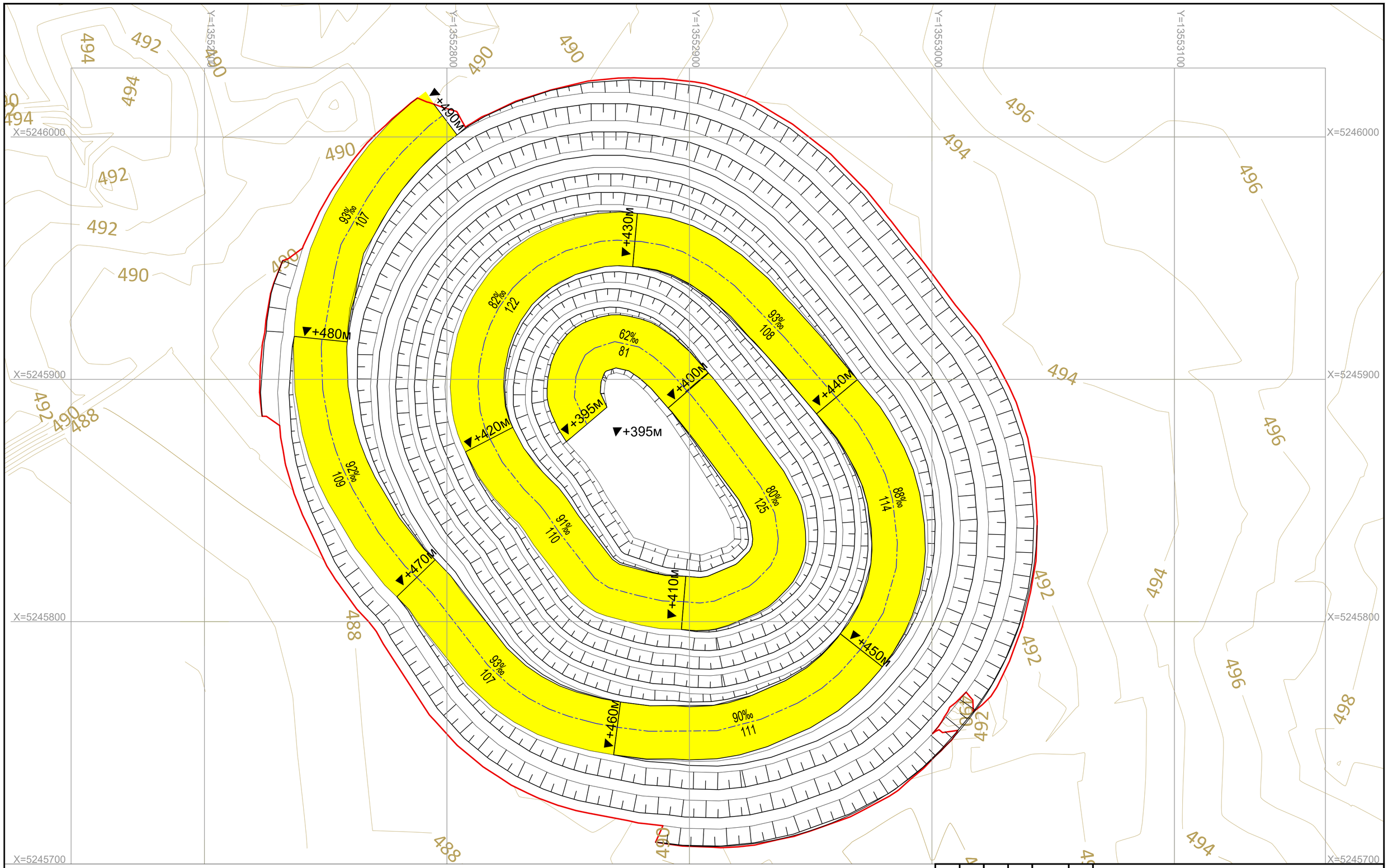
Изм	№Уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	11-2023/09-ГГ		
						АО "АК Алтыналмас"		
Разработал		Шанчаров Н.К.				План горных работ месторождения "Бактай"	Стадия	Лист / Листов
Начальник ПО		Каженов Т.С.					П	3 / 8
Гл. геолог		Кателин С.О.						Масштаб 1:5000
Н.контроль		Амангелдинова П.Т.				Геологический разрез по центральному карьеру	Проектный отдел АО "АК Алтыналмас"	

А3



Изм	№Уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	11-2023/09-ГГ			
						АО "АК Алтыналмас"			
Разработал		Шанчаров Н.К.				План горных работ месторождения "Бактай"	Стадия	Лист	Листов
Начальник ПО		Каженов Т.С.					П	4	8
Гл. геолог		Кателин С.О.						Масштаб 1:5000	
Н.контроль		Амангелдинова П.Т.				Геологический разрез по южному карьеру	Проектный отдел АО "АК Алтыналмас"		

А3



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- Граница на конец отработки карьера
- Верхняя бровка уступа
- Нижняя бровка уступа
- Горизонтали поверхности
- Транспортная берма и ее параметры
- ▼+395м - Высотная отметка горизонта

Изм	№Уч.	Лист	№док	Подпись	Дата
Разработал		Шанчаров Н.К.			
Начальник ПО		Каженов Т.С.			
Гл. геолог		Кателин С.О.			
Н.контроль		Амангелдинова П.Т.			

11-2023/09-ПГР

АО "АК Алтыналмас"

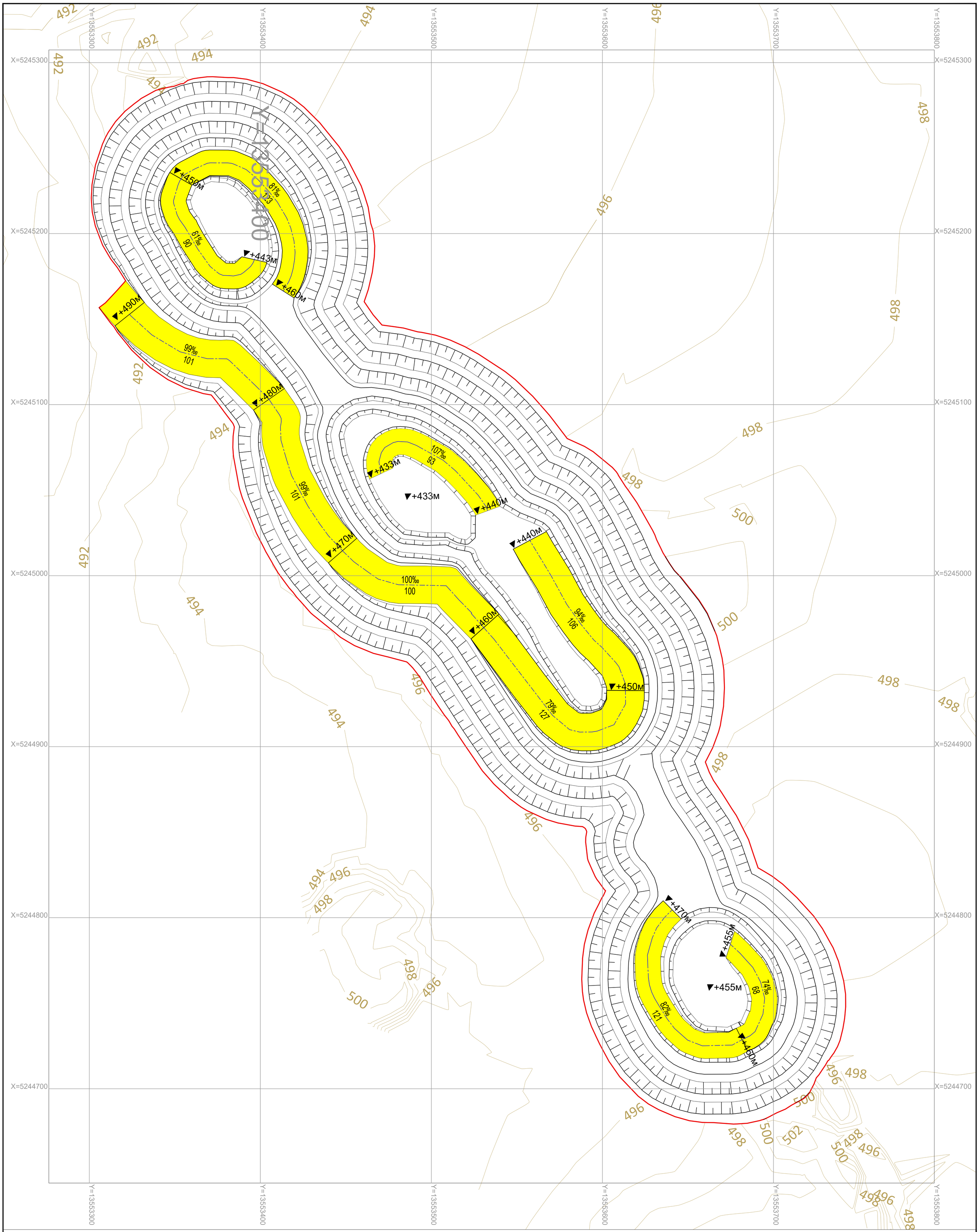
План горных работ месторождения "Бактай"

Стадия	Лист	Листов
П	5	8
	Масштаб 1:5000	

План карьера на конец отработки Северный карьер

Проектный отдел АО "АК Алтыналмас"

A2

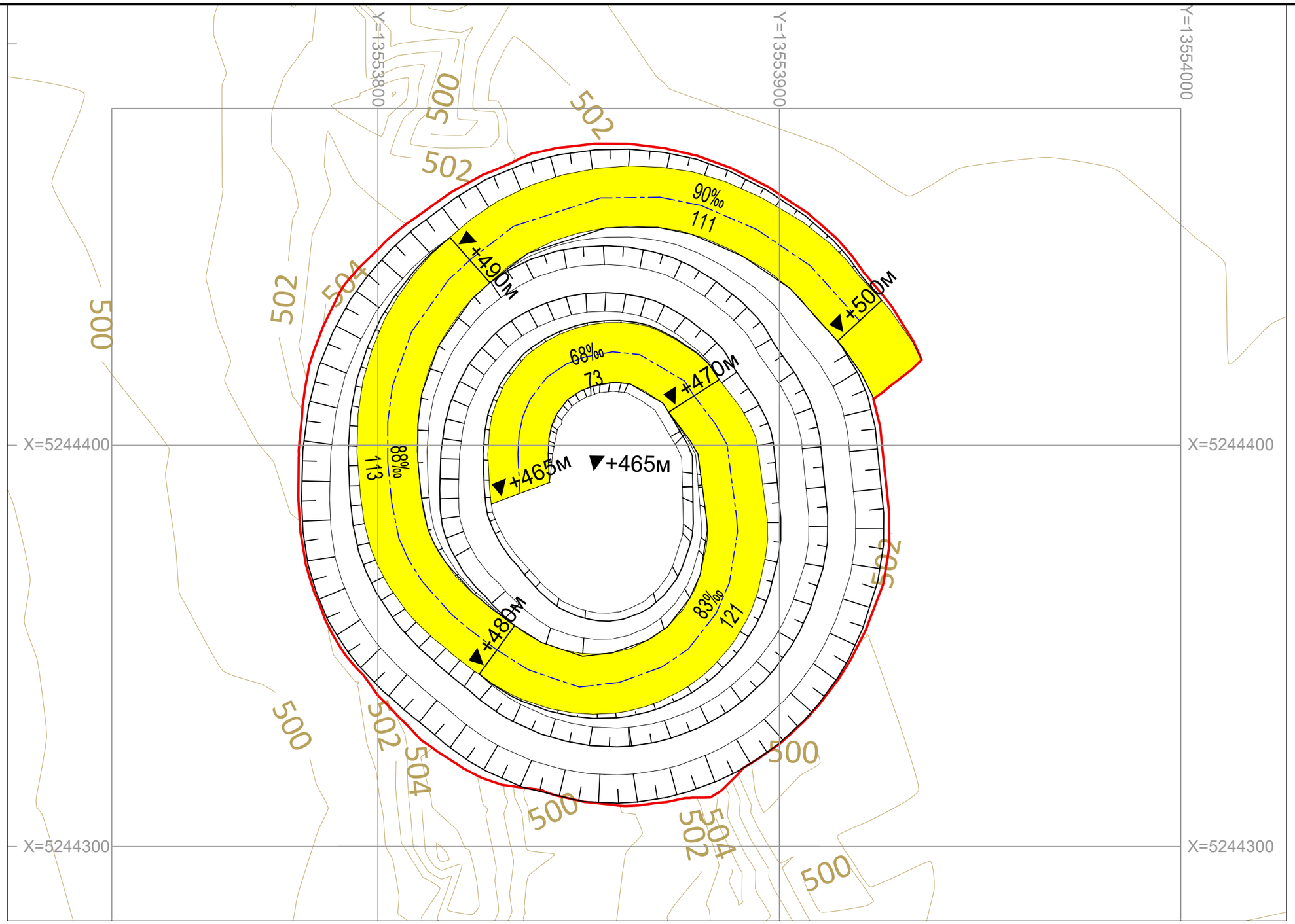


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- Граница на конец отработки карьера
- Верхняя бровка уступа
- Нижняя бровка уступа
- Горизонтали поверхности
- Транспортная берма и ее параметры
- +395м - Высотная отметка горизонта

Изм	№Уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	11-2023/09-ГП		
						АО "АК Алтыналмас"		
Разработал		Шанчаров Н.К.				План горных работ месторождения "Бактай"	Стадия: П	Лист: 6 / Листов: 8
Начальник ПО		Каженов Т.С.						Масштаб 1:5000
Гл. геолог		Кателин С.О.				План карьера на конец отработки Центральный карьер	Проектный отдел АО "АК Алтыналмас"	
Н.контроль		Амангелдинова П.Т.						

А1



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- Граница на конец отработки карьера
- Верхняя бровка уступа
- Нижняя бровка уступа
- Горизонтали поверхности
- Транспортная берма и ее параметры
- ▼+395м - Высотная отметка горизонта

Изм	№Уч.	Лист	№док	Подпись	Дата
Разработал		Шанчаров Н.К.			
Начальник ПО		Каженов Т.С.			
Гл. геолог		Кателин С.О.			
Н.контроль		Амангелдинова П.Т.			

11-2023/09-ГП

АО "АК Алтыналмас"

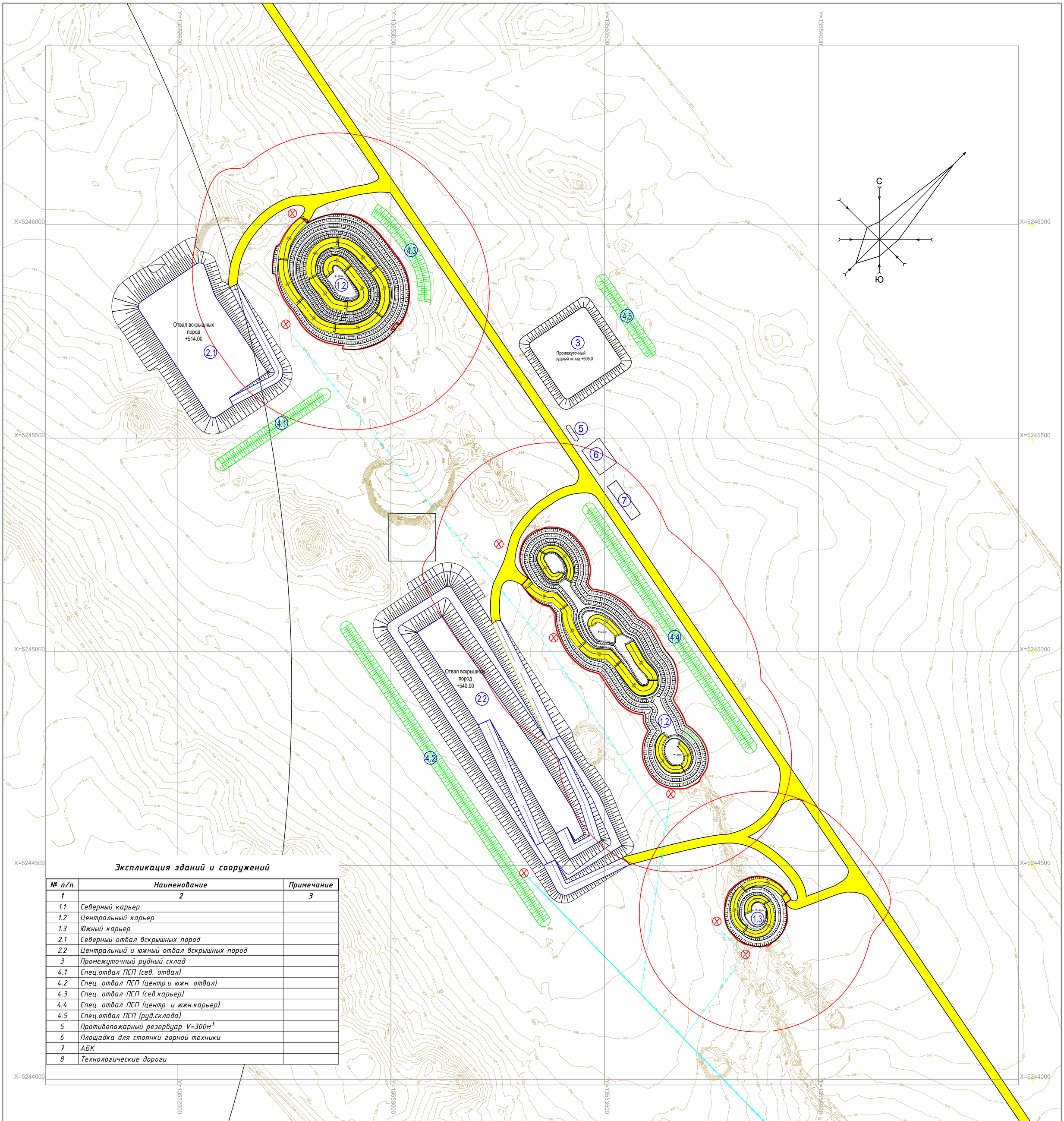
План горных работ месторождения "Бактай"

Стадия	Лист	Листов
П	7	8
	Масштаб 1:5000	

План карьера на конец отработки Южный карьер

Проектный отдел АО "АК Алтыналмас"

А3



Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Примечание
1	2	3
1.1	Северный карьер	
1.2	Центральный карьер	
1.3	Южный карьер	
2.1	Северный отвал вскрышных пород	
2.2	Центральный и южный отвал вскрышных пород	
3	Промежуточный рудный склад	
4.1	Спец.отвал ПСП (сев. отвал)	
4.2	Спец. отвал ПСП (центр.и южн. отвал)	
4.3	Спец. отвал ПСП (сев.карьер)	
4.4	Спец. отвал ПСП (центр. и южн.карьер)	
4.5	Спец.отвал ПСП (руд.склада)	
5	Противопожарный резервуар V=300м³	
6	Площадка для стоянки горной техники	
7	АБК	
8	Технологические дороги	

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- Верхняя бровка уступа
- Нижняя бровка уступа
- Зона безопасности по разлету кусков
- Горизонтали поверхности
- Технологические и общие автодороги на поверхности
- Воздушная ЛЭП

Изм	№Уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	11-2023/09-ГП			
						АО "АК Алтыналмас"			
Разработал		Шанчаров Н.К.				План горных работ месторождения "Бактай"	Стадия	Лист	Листов
Начальник ПО		Каженов Т.С.					П	8	8
Гл. геолог		Кателин С.О.						Масштаб 1:5000	
Н.контроль		Амангелдинова П.Т.				Генеральный план месторождения	Проектный отдел АО "АК Алтыналмас"		

520x600