



АҚ АКЦИОНЕРЛІК КОМПАНИЯСЫ

«АЛТЫНАЛМАС»

АО АКЦИОНЕРНАЯ КОМПАНИЯ

ПРОЕКТ

План горных работ разработки запасов
месторождения «Пустынное»
(корректировка ранее выполненного проекта)

(ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА)

Заказ 01-2025/01

ТОМ 1

КНИГА 1

(Открытые горные работы)

Главный Исполнительный
Директор по Производству
АО «АК Алтыналмас»

Начальник отдела сопровождения
проектов недропользования
АО «АК Алтыналмас»



Р.В. Водопшин

Т.С. Каженов

г. Алматы, 2025 год

Список исполнителей

Начальник отдела сопровождения
проектов недропользования

Т. С. Каженов

Ведущий инженер проектировщик
отдела сопровождения
проектов недропользования

Н.К. Шанчаров

Проект «План горных работ месторождения «Пустынное» выполнен проектным отделом АО «АК Алтыналмас» в полном соответствии с требованиями Технического задания.

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 отдела сопровождения
проектов недропользования**

Т.С. Каженов

Состав проекта

№ тома	№ книги	Наименование	Исполнитель
Том 1	Книга 1	Пояснительная записка «План горных работ разработки запасов месторождения «Пустынное» (корректировка ранее выполненных проектов)». Открытые горные работы.	Отдел сопровождения проектов недропользования АО «АК Алтыналмас»
	Книга 2	Графические приложения к пояснительной записке к проекту «План горных работ разработки запасов месторождения «Пустынное» (корректировка ранее выполненных проектов)». Открытые горные работы.	
Том 2	Книга 1	Пояснительная записка «План горных работ разработки запасов месторождения «Пустынное»». Подземные горные работы.	
	Книга 2	Графические приложения к пояснительной записке к проекту «План горных работ разработки запасов месторождения «Пустынное»». Подземные горные работы.	
Том 3	Книга 1	Пояснительная записка «План ликвидации последствий ведения горных работ по разработке запасов месторождения «Пустынное»». Открытые и подземные горные работы.	
	Книга 2	Графические приложения к пояснительной записке к проекту «План ликвидации последствий ведения горных работ по разработке запасов месторождения «Пустынное»». Открытые и подземные горные работы.	
-	-	Декларация промышленной безопасности	-
Том 4	Книга 1	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)	
	-	Приложения к ОВОС	

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	12
1. РАЗДЕЛ: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ	14
1.1 Географо-экономическая характеристика месторождения.....	14
2. РАЗДЕЛ: ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	16
2.1. Геологическое строение района.....	16
2.1.1 Стратиграфия	16
2.1.2 Интрузивные породы	19
2.1.3 Тектоническое строение	19
2.1.4 Гидротермальные образования.....	20
2.1.5. Морфология рудных тел	21
2.2. Геологическое строение месторождения.....	23
2.2.1. Обоснование группы сложности геологического строения месторождения и плотность разведочной сети	25
2.2.2. Объёмная масса, пористость и влажность руд.....	25
2.3. Гидрогеологические условия месторождения.	26
2.3.1. Климат.	26
2.3.2. Рельеф.....	29
2.3.3 Обводненность месторождения.....	32
2.3.4 Химический состав карьерных вод.	35
2.3.5 Источники водоснабжения	38
2.4. Инженерно-геологические условия месторождения.....	38
2.5. Запасы месторождения.....	40
3. РАЗДЕЛ: ГОРНАЯ ЧАСТЬ.....	41
3.1 Выбор способа разработки.....	41
3.2 Границы и параметры карьера	41
3.2.1 Устойчивости бортов карьеров.....	42
3.3. Обоснование выемочной единицы.....	43
3.4. Обоснование потерь и разубоживания полезного ископаемого	44
3.5. Режим работы предприятия.....	46
3.6. Производственная мощность предприятия и календарный график горных работ	46
3.7. Система вскрытия месторождения.....	47
3.8. Система разработки	51
3.8.1. Выбор и обоснование системы разработки	51
3.8.2. Параметры элементов системы разработки.....	51
3.9 Техника и технология буровзрывных работ.....	55
3.9.1 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ	55
3.9.2 Параметры БВР и диаметр скважин	55
3.9.3 Выбор типа ВВ и средств взрывания	55
3.9.4 Расчет параметров буровзрывных работ	56
3.9.5 Вторичное дробление.....	63
3.9.6 Определение безопасных расстояний при взрывных работах	65
3.9.6.1 Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы (грунта).....	65
3.9.6.2 Определение сейсмических безопасных расстояний при взрывах	65
3.9.6.3 Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны (УВВ) при взрывах.....	66

3.10 Выемочно–погрузочные работы	67
3.10.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования.....	67
3.10.2 Технология выемки горной массы и параметры забоев	67
3.10.3 Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества	68
3.11 Транспортировка горной массы	70
3.11.1 Обоснование принятого вида транспорта	70
3.11.2 Определение коэффициентов использования грузоподъемности и ёмкости кузова автосамосвала.....	71
3.11.3 Определение производительности автосамосвалов и их количества.	72
3.11.4 Схема карьерных транспортных коммуникаций	75
3.11.4.1 Внутрикарьерные дороги	75
3.11.4.2 Отвальные дороги	76
3.11.5 Организация движения	76
3.11.5.1 Подъезды.....	76
3.12 Отвалообразование	76
3.12.1 Выбор способа и технологии отвалообразования.....	76
3.12.2 Проектные решения по отвалообразованию.....	77
3.12.3 Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте.....	77
3.12.4 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании.....	79
3.13 Вспомогательные работы	80
3.13.1 Механизация вспомогательных работ при выемочно-погрузочных работах.	80
3.13.2 Механизация вспомогательных работ при автомобильном транспорте	80
3.13.2.1 Содержание автомобильных дорог	80
3.13.3 Оборка откосов.....	81
3.13.4 Обеспыливание.....	81
3.14 Охрана недр	81
3.14.1 Требования охраны недр при проектировании предприятий.....	81
3.14.2 Требования охраны недр при разработке месторождений	82
3.14.3 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ	83
3.14.4 Авторский надзор.....	84
3.15 Электроснабжение карьера	85
3.15.1 Основные расчетные параметры электроснабжения карьера.....	85
3.15.2 Расчет электрических нагрузок и определение годового расхода электроэнергии.....	85
3.15.3 Определение сечения проводов воздушных ЛЭП-10кВ для электроснабжения карьера.....	87
3.15.5 Расчет электроосвещения рабочей зоны карьера.....	88
3.15.10 Заземление.....	88
3.16 Генеральный план.....	89
3.16.1 Автодороги предприятия	89
3.17 Штатное расписание.....	91
4. РАЗДЕЛ: КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ	92
4.1. Оценка водопритоков в карьер	92
4.2. Расчет и выбор оборудования для карьерной водоотливной установки	92
4.2.1 Выбор типа насоса	92

4.2.2 Расчет и выбор трубопровода.....	93
4.3 Защита карьера от поверхностных вод.....	95
5. РАЗДЕЛ: ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА	97
5.1 Промышленная безопасность.....	98
5.1.1 Общие требования.....	98
5.1.2 Обеспечение промышленной безопасности при строительстве и эксплуатации объектов, ведущих горные работы открытым способом	99
5.3.3 Обеспечение готовности к ликвидации аварий.	101
5.1.4 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности на предприятии .	101
5.1.4.1 Мероприятия по безопасности ведения горных работ	101
5.1.4.2 Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов	103
5.1.4.3 Мероприятия по безопасной эксплуатации отвалов	103
5.1.4.4 Мероприятия безопасного ведения взрывных работ	105
5.1.4.5 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок.	109
5.1.5 Механизация горных работ	110
5.1.5.1 Мероприятия по безопасной эксплуатации буровых станков	111
5.1.5.2 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ	112
5.1.5.3 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов.....	114
5.1.5.4. Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров.....	116
5.2 Охрана труда и промышленная санитария	116
5.2.1 Общие требования.....	116
5.2.2 Борьба с пылью и вредными газами.....	117
5.2.3 Борьба с производственным шумом и вибрациями.	118
5.2.4 Санитарно-бытовые помещения.....	119
5.2.5 Производственно-бытовые помещения.....	119
5.2.6 Медицинская помощь	119
5.2.7 Водоснабжение.....	120
5.2.8 Освещение рабочих мест	120
5.3 Пожарная безопасность.....	121
5.3.1 Общие требования.....	121
5.3.2. Горное производство.....	121
5.3.3 Ремонтно-складское хозяйство.....	121
6. РАЗДЕЛ: ЭКОЛОГИЯ, СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	122
6.1. Состояние природной среды в районе намечаемой деятельности	122
6.1.1. Краткая климатическая характеристика района	122
6.1.2. Почвенный покров	122
6.1.3. Растительность	122
6.1.4. Животный мир.....	123
6.1.5. Особо охраняемые объекты	123
6.2. Главные источники загрязнения и виды воздействия на окружающую среду	123
6.2.1. Воздействие на атмосферный воздух	124
6.2.2. Воздействие на поверхностные воды	124
6.2.3. Воздействие на почвы и земельные ресурсы	124
6.2.4. Воздействие на растительность	124

6.2.5. Воздействие на животный мир	125
6.3. Прогнозирование и оценка влияния на окружающую среду	125
6.3.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	125
6.3.2. Оценка воздействия на поверхностные воды	125
6.3.3. Оценка воздействия на почвы и земельные ресурсы.....	126
6.3.4. Оценка воздействия на растительность.....	126
6.3.5. Оценка воздействия на животный мир.....	127
6.4. Мероприятия, направленные на охрану окружающей среды	127
6.4.1. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на атмосферный воздух	127
6.4.2. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на поверхностные и подземные воды	127
6.4.3. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на земельные ресурсы и почвы	128
6.4.4. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на растительный и животный мир	129
6.4.5. Мероприятия по предотвращению аварийных ситуаций	129
6.4.6. Мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций.....	130
6.4.7. Политика (система) обращения с отходами	130
6.4.8. Меры по смягчению воздействия на социально-экономическую сферу	131
6.4.9. Мероприятия по смягчению воздействия на здоровье населения	131
Список литературы	132
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	133
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	136
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	139
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	170

Список графических приложений

№ п/п	Наименование графического материала	Масштаб	Листов	Формат
1	Схематическая геологическая карта месторождения Пустынное	1:2000	1	A2
2	Схематическая гидрогеологическая карта месторождения Пустынное	1:10000	1	A0
3	План карьера на конец отработки	1:2000	1	A1
4	Схематический разрез по профилю РЛ-1	1:2000	1	A1
5	Схематический разрез по профилю РЛ-2	1:2000	1	A1
6	План горизонта +480м	1:2000	1	A1
7	План горизонта +460м	1:2000	1	A1
8	План горизонта +440м	1:2000	1	A1
9	План горизонта +420м	1:2000	1	A1
10	План горизонта +400м	1:2000	1	A1
11	План горизонта +380м	1:2000	1	A1
12	План горизонта +360м	1:2000	1	A1
13	План горизонта +340м	1:2000	1	A1
14	План горизонта +320м	1:2000	1	A1
15	План горизонта +300м	1:2000	1	A1
16	План горизонта +280м	1:2000	1	A1
17	План горизонта +260м	1:2000	1	A1
18	План горизонта +240м	1:2000	1	A1
19	План горизонта +220м	1:2000	1	A1
20	План горизонта +200м	1:2000	1	A1
21	План горизонта +180м	1:2000	1	A1
22	План горизонта +160м	1:2000	1	A1
23	План горизонта +140м	1:2000	1	A1
24	Генеральный план месторождения	1:2000	1	A0

Список таблиц

Таблица 2-1- Принятые запасы Государственный учет по стандартам KazRC на 02.01.2021г.	
.....	Ошибка! Закладка не определена.
Таблица 2-1- Утвержденные запасы в ГКЗ по состоянию на 02.01.2019г.	Ошибка! Закладка не определена.
Таблица 3-1-Основные параметры карьера	42
Таблица 3-2-Ориентировочные углы наклона бортов карьеров	43
Таблица 3-3-Календарный план горных работ по освоению запасов месторождения «Пустынное»	46
Таблица 3-4-Структура комплексной механизации карьера	51
Таблица 3-5- Параметры элементов системы разработки	54
Таблица 3-6-Критерии оптимальности применяемых ВВ.....	55
Таблица 3-7-Рекомендуемые типы ВВ.....	56
Таблица 3-8-Расчетные характеристики ВВ.....	56
Таблица 3-9-Сводные данные расчета основных параметров БВР по руде и вскрышным породам	58
Таблица 3-10-Рекомендуемый расход ВВ по годам эксплуатации карьера	59
Таблица 3-11-Исходные данные для расчета производительности буровых станков Atlas Copco	62
Таблица 3-12-Расчет производительности бурового станка Atlas Copco.....	63
Таблица 3-13-Допустимый максимальный размер кусков.....	63
Таблица 3-14-Расчет показателей параметров вторичного дробления.....	64
Таблица 3-15-Производительности выемочного оборудования.....	69
Таблица 3-16-Расчет необходимого количества экскаваторов HITACHI EX 1200 / EX 1900.....	69
Таблица 3-17-Производительность фронтальных погрузчиков.....	70
Таблица 3-18-Расчет необходимого количества фронтальных погрузчиков CAT 992 K.....	70
Таблица 3-19- Отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора.	71
Таблица 3-20-Определения условия числа погружаемых ковшей в кузов автосамосвала.....	71
Таблица 3-21-Расчет коэффициента использования грузоподъемности автосамосвала.....	72
Таблица 3-22-Средневзвешенные расстояния транспортирования и высота подъема горной массы по периодам эксплуатации предприятия.....	73
Таблица 3-23-Скорости движения автосамосвалов по участкам маршрута	73
Таблица 3-24-Расчет производительности автосамосвалов	74
Таблица 3-25-Расчет необходимого количества автосамосвалов	75
Таблица 3-27-Расчет нагрузок карьера	86
Таблица 4-1-Расчетные показатели производительности и напора для водоотливной установки.....	93
Таблица 4-2-Технические характеристики насоса.....	93
Таблица 4-3-Расчетные показатели диаметра и толщины стенок нагнетательных труб.....	94

Список иллюстраций

Рисунок 1.1-Обзорная карта района месторождения Пустынное.....	15
Рисунок 2.1-Тектоническая схема района работ.....	18
Рисунок 3.1-Месторождение «Жолымбет. Южный Участок».....	42
Рисунок 3.2-визуализация ресурсной и переблокированной блочной модели.....	45
Рисунок 3.3-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы траншеи.....	48
Рисунок 3.4-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с петлевым разворотом	49
Рисунок 3.5-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с тупиковым разворотом	50
Рисунок 3.6-Схема отработки породного уступа тупиковым забоем экскаватором HITACHI EX 1900 (прямая лопата)	53
Рисунок 3.7-Параметры конструкции скважинного заряда на вскрышном уступе.....	60
Рисунок 3.8-Параметры конструкции скважинного заряда на рудных уступах.....	61
Рисунок 3.9-Схема монтажа взрывной сети при производстве буровзрывных	61

ВВЕДЕНИЕ

Данный проект «План горных работ месторождения «Пустынное» (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 выполнении проекта использовались предпроектные материалы, представленные заказчиком:

1. Оценка минеральных ресурсов золоторудного месторождения Пустынное в соответствии с Кодексами JORC 2012 и KazRC 2021 года.

В процессе выполнения проектных работ использовались материалы исходных данных для начала проектирования, выданные Заказчиком.

Пояснительная записка проекта (Том 1 Книга 1) состоит из 7 разделов: общие сведения о месторождении, геологическая часть, горная часть, карьерный водоотлив, рекультивация, промышленная безопасность и охрана труда. Графический материал к проекту представлены соответственно книгами 2.

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 «Пустынное» и положения проекта по охране недр и геолого-маркшейдерскому обеспечению.

В четвертом разделе решены вопросы карьерного водоотлива.

В пятом разделе приведены Техничко-экономические показатели. В этом разделе определены расчеты по капитальным и операционным затратам, себестоимость добычи и первичной переработки.

В шестом 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 «Пустынное», 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 то 27.12.2017 № 125-VI «О недрах и недропользовании», «Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки», «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр», «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы № 352», «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов № 343», «Инструкцией по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, предпроектной и проектной документации».

1. РАЗДЕЛ: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ

1.1 Географо-экономическая характеристика месторождения

Месторождение золота Пустынное расположено в Актогайском районе Карагандинской области в 100 км к востоку от г. Балхаш, в 25 км к северу от железнодорожной станции Акжайдак (ж.-д. линия Балхаш - Актогай). Месторождение расположено в пределах планшета L-43-45-A и имеет географические координаты центра 46°57'40" с.ш. и 76°03'09" в.д. Автотранспортная связь между месторождением и городом Балхашем осуществляется наполовину по грейдеру, а остальная часть (50 км) по дороге с асфальтным покрытием; до ж/д станции Акжайдак - по грейдеру. (Рисунок 1.1).

Климат района резко континентальный с холодной зимой и жарким сухим летом, низкой нормой выпадающих осадков и дефицитом влажности.

Самый холодный месяц - январь с абсолютным минимумом в отдельные годы - 40 -45°C, самый теплый месяц - июль с абсолютным максимумом + 45°. Среднегодовая температура +8-10°C. Засушливый климат участка проявляется в большом дефиците влаги в теплый период года (до 18 мбар), испарением с водной поверхности 1200-1300 мм. Высота снежного покрова 15-30 см, запасы воды в снеге 40-50 мм. Глубина промерзания фунтов 0.9-1.1 м.

В многолетнем разрезе количество атмосферных осадков изменяется от 57 до 219 мм при среднем значении - 121 мм, количество «эффективных осадков» изменяется от 59 до 65 при среднемноголетнем значении 62 мм. Наибольшее значение в формировании поверхностного и подземного стока имеют осадки зимне-весеннего периода («эффективные»).

Для района работ характерна интенсивная ветровая деятельность. Господствующими ветрами являются северо-восточные. Средняя скорость составляет 5.2 м/с.

Гидросеть района слаборазвитая и представлена только кратковременными водотоками, в весенний период. Ближайшей рекой в районе является р. Тоқырау, которая протекает в 65 км к западу от месторождения. Подземные воды, развитые в аллювиальных отложениях ее долины, служат единственным источником водоснабжения Балхашского промрайона. Почвы щебнисто-суглиnkовые, солончаковые. Растительность в районе работ имеет типичные черты пустыни и полупустыни, и представлена островками низкорослого кустарника - баялыча, степной полыни, ковыля. В конце мая вся эта растительность выгорает.

Электроснабжение действующего рудника (ГМП «Пустынное») осуществляется от высоковольтной ЛЭП Балхаш-Саяк, расположенной в 12 км к югу от месторождения.

Золоторудное месторождение Пустынное является сырьевой базой ГМП «Пустынное», находящегося в непосредственной близости от месторождения и входящего в состав АО «АК Алтыналмас».

В 3 км восточнее находится разведуемое месторождение Карьерное, с рудами аналогичными месторождению Пустынное. Оно является резервом для восполнения сырьевой базы горно-металлургического предприятия «Пустынное».

В 12 км к востоку расположено кварцево-жильное золоторудное месторождение Долинное.

Свободные трудовые ресурсы имеются в городах Балхаш и Караганда, ведущей отраслью которых является горнорудная промышленность.

ГМП «Пустынное» включает в себя рудник открытых горных работ (карьер), золото-извлекательную фабрику (ЗИФ), а также всю необходимую социальную и производственную инфраструктуру – вахтовый поселок, боксы для горнодобывающей техники, системы водо- и энергоснабжения, ремонтно-механические мастерские и пр.

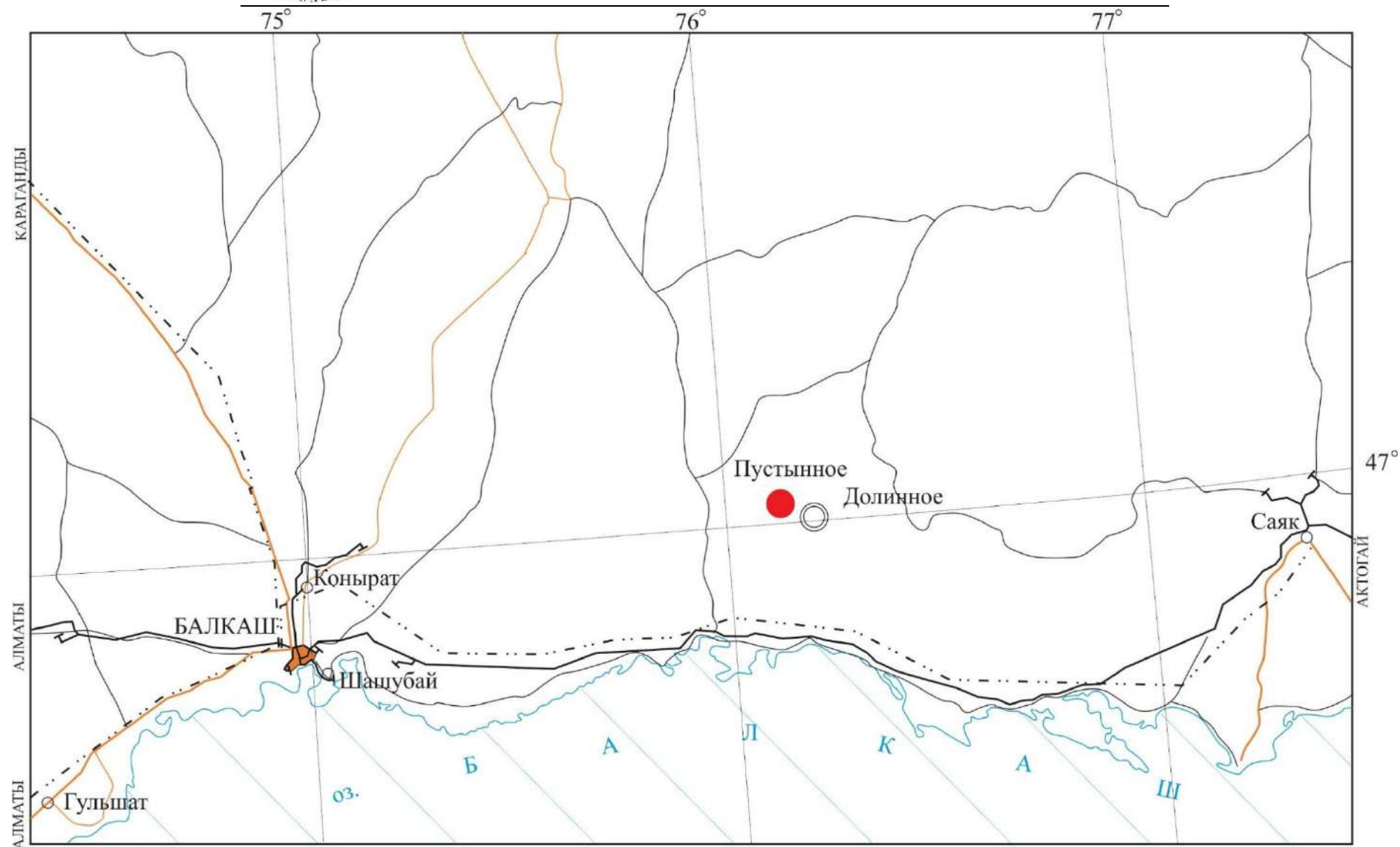


Рисунок 1.1-Обзорная карта района месторождения Пустынное

2. РАЗДЕЛ: ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Геологическое строение района

2.1.1 Стратиграфия

Месторождение Пустынное расположено в южной части Иткудук-Бактайской зоны смятия и расщепления, на стыке двух региональных структур – Казык-Итмурундинского антиклинария и Котанбулакского синклинария (Рисунок 2.1).

В геологическом строении рудного поля участвуют различно дислоцированные отложения верхнепротерозой-кембрийской, силурийской, девонской, каменноугольной и пермской систем. Широким распространением пользуются кайнозойские образования, которые занимают около 20% описываемой площади.

Верхнепротерозой-кембрийские отложения в районе представлены породами итмурундинской и казыкской свит. В разрезе итмурундинской свиты (PR₂-C) выделяются диабазовые порфириды, спилиты, полимиктовые песчаники, кремнистые породы, гравелиты, яшмы. Ориентировочная мощность свиты не менее 1000 метров.

Отложения казыкской свиты (C₁₋₂kz) лежат с разрывом на порфиридах итмурундинской свиты и пользуются в пределах описываемой площади ограниченным распространением. Она сложена преимущественно красноцветными яшмами, переслаиваемыми в нижней части разреза с кремнистыми туффитами, алевролитами, песчаниками, реже гравелитами. В ее основании находятся конгломераты и конгломерато-брекчии с обломками габброидов и плагиогранитов. Среди отложений свиты встречаются силлы диабазов. Мощность казыкской свиты 600-700 метров.

Породы силура представлены нерасчлененными нижнесилурийскими (S₁) образованиями, однообразными по литологическому составу: зеленовато-серыми песчаниками, переслаиваемыми с бордово- и зеленовато-серыми алевролитами, и аргиллитами. Видимая мощность нижнесилурийских отложений не превышает 1200 м.

Девонские отложения в пределах описываемой площади, по сравнению с силурийскими, пользуются ограниченным распространением. Они представлены морскими терригенными образованиями фаменского яруса (D₃fm), которые образуют брахискладки с падением крыльев под углом 30-80°. В состав верхнедевонских отложений входят пачки чередующихся разнородных песчаников, алевролитов, алевропесчаников, известняков, прослои туфов смешанного состава. Мощность пачек и прослоев варьирует от первых сантиметров до нескольких десятков метров. Мощность фаменского яруса 70-300 метров.

В составе каменноугольной и пермской систем в районе рудного поля месторождение Пустынное участвуют осадочные отложения турнейского яруса, тастыкудукской и кунгисаякской свит. Они слагают вдоль зоны развития глубинного разлома наложенные брахисинклинальные складки с углами падения крыльев 25-40° до 85°.

Породы турнейского яруса по литологическим особенностям подразделяются на два подъяруса: нижний (C_{1t1}) и верхний (C_{1t2}). Нижнетурнейские отложения представлены переслаиваемыми маломощными пачками зеленовато-серых разнородных песчаников, алевролитов, алевропесчаников, гравелитов, туфов смешанного состава. Верхнетурнейские отложения залегают согласно на нижнетурнейских. Они сложены, в основном, чередующимися песчаниками, алевролитами, гравелитами с прослоями туфов и туффитов. Общая мощность турнейских отложений – 250-470 метров.

Нижнетурнейский комплекс пород в центральной части площади с резким угловым несогласием перекрывается образованиями тастыкудукской свиты (C₂₋₃tk). В разрезе свиты встречаются, в основном, мелкогалечные конгломераты, средне-крупнозернистые песчаники с горизонтами известняков. Мощность свиты – 100-300 м.

Кунгисаякская свита (C₃-P₁ks) в пределах рудного поля занимает небольшую площадь. Ее отложения лежат с угловым и азимутальным несогласием на породах фамена и

турне. В разрезе свиты преобладают чередующиеся конгломераты, гравелиты, средне- мелкозернистые песчаники. Мощность свиты – до 400 м.

Значительная часть территории рудного поля покрыта чехлом кайнозойских рыхлых отложений, представленных четвертичной системой (Q_{III-IV}). К ним отнесены аллювиально-пролювиально-делювиальные отложения. Мощность отложений до 5-10 м.

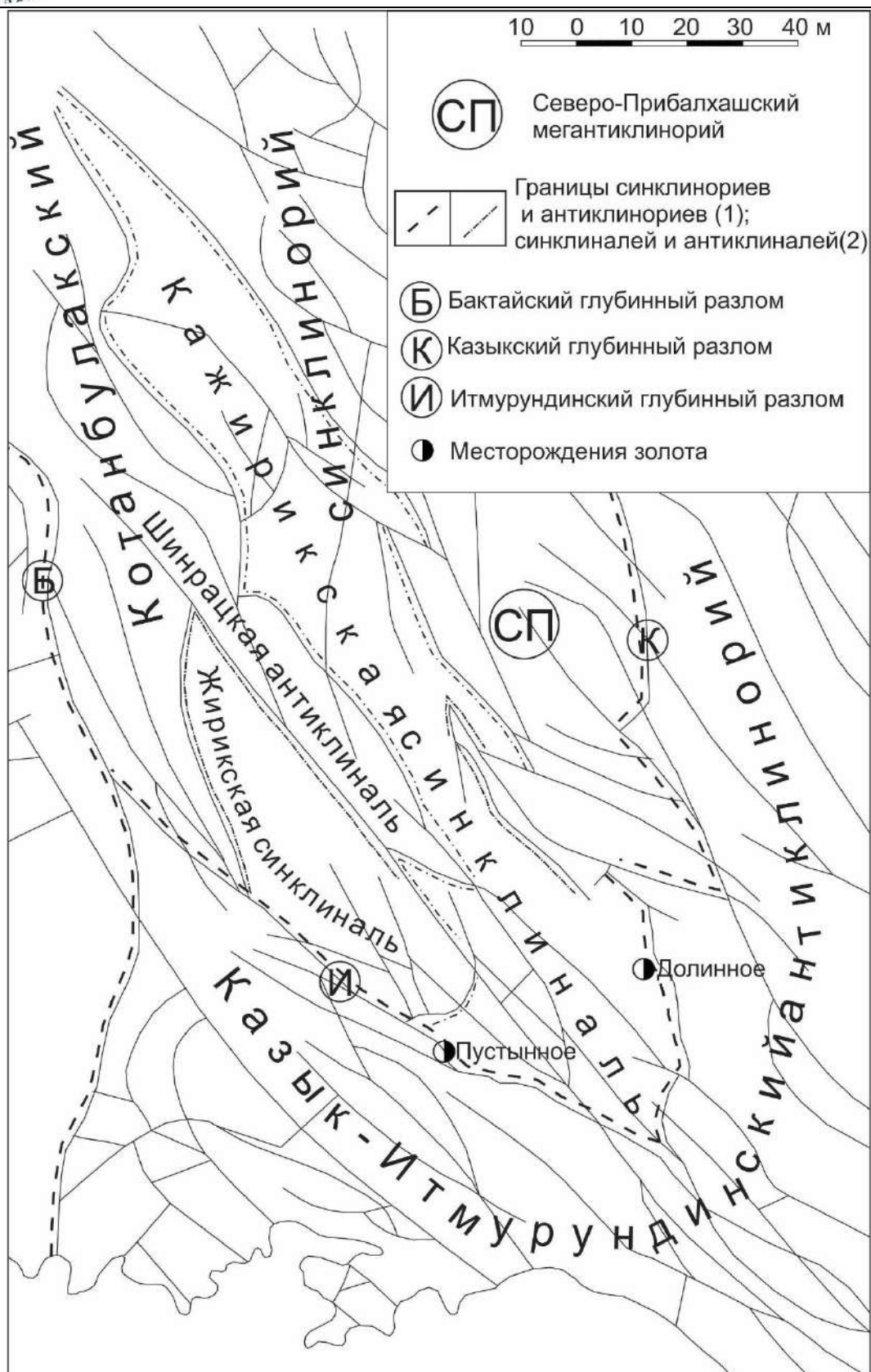


Рисунок 2.1-Тектоническая схема района работ

2.1.2 Интрузивные породы

Интрузивные образования в пределах рудного поля месторождения Пустынное делятся на две группы.

Первая группа наиболее древних образований представлена позднепротерозойским габбро-перидотитовым интрузивным комплексом, занимающим значительную часть площади. В состав его входят габбро-перидотитовые массивы, сложенные, главным образом, перидотитами, которые превращены в серпентиниты, пироксенитами ($v\text{PR}_3$). Габбро ($v\text{PR}_3$) по степени развития, значительно уступают ультрабазитам, слагая небольшие массивы и тела. Интрузивные позднепротерозойского комплекса массивы и тела тяготеют к центральной части Итмурундинской антиклинали, в пределах Бактай-Иткудукской зоны смятия, пространственно совпадая с областями развития итмурундинской и казыкской свит. Размещение интрузий контролируется системой крупных сопряженных разломов северо-западного простирания. Породы комплекса подверглись интенсивному динамометаморфизму и часто значительно перемяты и брекчированы. В большинстве случаев выходы габбро-перидотитового комплекса пород представляют собой своеобразный серпентинитовый меланж, в котором тектонически перемещены различные серпентиниты, заключающие обычно мелкие и крупные глыбы габбро базальтов, различных кремнистых пород итмурундинской свиты.

Вторая группа интрузивных образований представлена малоизученными гранитами, гранодиоритами, гранит-порфирами, кварцевыми диоритами, дайками керсантитов и микродиорит-порфиров, условно отнесенных по условиям образования и составу в раннепермский саякский интрузивный комплекс (γ , $\gamma\delta$, δP_{1sk}). Все вышеперечисленные породы (за исключением даек) слагают небольшие массивы и тела среди интрузий габбро-перидотитового комплекса и пород итмурундинской свиты. Контакты с вмещающими породами рвущие, извилистые, но преобладают тектонические. В большинстве случаев описываемые интрузивные породы подверглись интенсивному прокварцеванию, пиритизации.

Дайки керсантитов и микродиорит-порфиров получили широкое развитие среди осадочных образований палеозоя в пределах участков Западный, Карьерный. Большинство дайковых тел имеет северное, северо-восточное простирание с крутым падением ($70-80^\circ$) на северо-восток, восток, перпендикулярно шву глубинного разлома. Протяженность их колеблется от первых десятков до 350 метров, а мощность от 0,2 до 15 м. Контакты с вмещающими породами четкие и резкие, сопровождаются зонами осветления и закалки. В участках сопряжения даек минерализованными зонами, происходит наложение сульфидной минерализации и прожилков кварца на них, что говорит о пострудном их формировании (уч. Западный).

2.1.3 Тектоническое строение

Площадь рудного поля месторождения Пустынное в тектоническом плане приурочена к полосе сочленения двух структур Северо-Балхашского мегантиклинория, Казык-Итмурундинского антиклинория и Котанбулакского синклинория, попадая в зону влияния Итмурундинского глубинного разлома, который является одним из разломов Иткудук-Бактайской зоны смятия. Южная и юго-восточная часть месторождения сложена интрузивными образованиями позднепротерозойского габбро-перидотитового и раннепермского саякского комплексов, которые разбиты массой мелких разрывных нарушений на серию блоков. Среди них встречаются отдельные блоки пород итмурундинской и казыкской свит.

На севере и северо-востоке рудное поле сложено осадочными породами палеозоя. Нижний силур образует сложные, сжатые, разбитые многочисленными разломами складки, с характерным северо-западным простиранием и углами падения крыльев до $70-80^\circ$. Для фамен-раннекаменноугольных и среднекаменноугольных-раннепермских структур характерны брахиформные и сжатые приразломные складки. Формы складок находятся в прямой

зависимости от блоковой структуры фундамента. На участках относительно цельного фундамента образуются брахиформные складки с углами падения крыльев 30-60°, а вдоль глубинного разлома они переходят в линейные, сжатые, с углами падения пород до 80°. Складчатость осложнена многочисленными разрывами взбросового и сдвигового характера с большими амплитудами.

Рудное поле месторождения Пустынное разбито многочисленными разрывными нарушениями: северо-западного, северного и северо-восточного.

К наиболее крупным и древним относятся нарушения северо-западного простирания, входящие в систему глубинных разломов Бактай-Иткудукской тектонической зоны. Они секут протерозойские, нижнепалеозойские складчатые образования и структуры, сопровождаясь серией мелких оперяющих разломов, зонами расщепления, милонитизации, брекчирования.

Из всех разрывных нарушений этой группы, наиболее важную роль в структуре рудного поля играет Итмурундинский глубинный разлом. Он проходит с юго-востока на северо-запад, отделяя интрузивные образования позднепротерозойского комплекса от палеозойских. На всем своем протяжении его сопровождает мощная зона окварцевания, расщепления, трещиноватости с рассеянной пиритизацией, развивающейся по осадочным породам палеозоя.

Разломы северного направления имеют незначительное развитие и по характеру перемещений являются сбросо-сдвиговыми с амплитудами смещений от первых метров до 1,7 км. В пределах развития осадочных пород палеозоя большинство из них прослеживается зонами интенсивного расщепления, трещиноватости, дробления, сопровождаясь окварцеванием, пиритизацией и прожилками кварца, несущих промышленное золотое оруденение (участок Западный). В некоторых случаях они выполняются дайками керсантитов.

Северо-восточные тектонические нарушения имеют широкое развитие в пределах рудного поля, образуя совместно с описанными разломами сложную блоковую структуру. Они секут и смещают породы осадочных толщ, интрузивных массивов, даек. Весьма интенсивно нарушения проявились в осадочных толщах палеозоя, у контакта с Итмурундинским глубинным Разломом. Прослеживаются они по зонам интенсивного расщепления, дробления с наложенным окварцеванием, рассеянной пиритизацией, прожилками и жилами кварца, несущими не промышленное оруденение золота.

2.1.4 Гидротермальные образования

Гидротермальные образования имеют широкое распространение в пределах рудного поля. Существуют три типа гидротермальных образований: лиственитизированные породы, гидротермально измененные породы и кварцевые жилы.

Лиственитизированные породы развиты преимущественно вдоль долго живущих разломов и трещин, среди пород габбро-перидотитового интрузивного комплекса. Они образуют линзообразные полосы протяженностью от 50-100 м до 2,5 км и мощностью до 50 метров.

Лиственитизированные породы характеризуются четко выраженным зональным строением: ближе к контакту серпентинитов установлены антигорит-талек-карбонатные породы, затем преобладают хлорит-талек-карбонатные и талек-карбонатные породы, центральные части сложены преимущественно кварц-карбонатными породами с линзообразными кварцевыми жилами и прожилками. Гидротермально измененные породы в пределах рудного поля получили широкое развитие и представлены, в основном, окварцеванием осадочных отложений, карбонатизацией.

Окварцевание наиболее интенсивное развитие получило вдоль северо-восточного тектонического контакта верхнепалеозойских пород с интрузивными образованиями позднепротерозойского комплекса. Практически повсеместно оно сопровождается рассеянной

пиритизацией, которая несет золоторудную минерализацию, образуя тем самым минерализованную зону, протяженностью до 8 км и шириной до 0,6 км. При проведении спектрозолотометрической съемки масштаба 1:10000 в 1977 году, эта зона хорошо отметилась вторичным ореолом золота интенсивностью от 0,1 до 0,6-1,0 г/т.

Окварцевание выражено в форме трещинно-прожилкового (часто послойного) и метасоматического окварцевания пород.

Трещинно-прожилковое окварцевание, в основном, приурочивается к прослоям и горизонтам разнородных песчаников, гравелит-конгломератовых пород. Алевролитовые и алевропесчаниковые прослои этих горизонтов содержат чаще всего послойные прожилки кварца, переходящие в линзообразные жилы.

Карбонатизация распространена повсеместно и по интенсивности соизмерима с окварцеванием.

Кварцево-жилые образования приурочены практически ко всем породам месторождения. Они характеризуются сложным строением с частыми переживаниями, выклиниванием, секущего и послойного залегания. Простираются их довольно изменчивое от северного до восточного. Протяженность от первых метров до нескольких сотен. Углы преобладают крутые – 75-90°. Мощности варьируют от первых сантиметров до 2-3 метров. Состав их кварцевый, кварц-карбонатный. Сульфидная минерализация в кварце редкая, убогая и повышается в приальбандовых частях. Кварц молочно-белого цвета, трещиноватый. Практически все кварцевые жилы золотого оруденения не несут.

Золотое оруденение на месторождении Пустынное локализуется в полосе окварцованных пиритсодержащих пород северо-западного направления примыкающей с северо-востока к Итмурундинскому глубинному разлому, являющимся рудоконтролирующей структурой. Различное сочетание структурных, тектонических, литологических факторов обусловили всю сложность пространственного размещения промышленного оруденения в этой полосе. Известные в пределах рудного поля золоторудные участки Западный и Карьерный, приурочены к S и Г-образным изгибам структур, зонам развития и пересечения разломов, рассланцевания и дробления пород, контактам разновозрастных толщ пород с различными физико-механическими свойствами, образуя своеобразные рудные узлы.

В них золотая минерализация распределилась весьма неравномерно. На фоне сравнительно убогого оруденения выделяются промышленные рудные зоны, разделенные сравнительно безрудными промежутками, имеющие весьма расплывчатые границы, устанавливаемые только по данным опробования.

Геологически рудные зоны представлены зонами интенсивно окварцованных пород, с густой, неравномерно распределенной вкрапленностью пирита, с маломощными разнонаправленными кварц-сульфидными прожилками.

Все эти образования размещены на фоне многочисленных сколовых трещин, рассланцевания, играющих очевидно роль рудоподводящих, рудораспределяющих каналов.

2.1.5. Морфология рудных тел

Золотое оруденение на месторождении Пустынное пространственно связано с линейно-вытянутыми в субмеридиональном направлении штокверковыми зонами, в пределах которых терригенно-осадочные породы девона подверглись метасоматическим изменениям (окварцевание, пиритизация, серицитизация, карбонатизация, хлоритизация). Зоны крутопадающие 75 - 90°. По простираению они прослежены на 550 м, при мощности 130 - 170 м. Основным рудоконтролирующим фактором являются зоны интенсивного окварцевания и пиритизации. Окварцевание имеет как метасоматический, так и жильный характер (кварцевые прожилки, жилы мощностью до 2 м, прожилки и гнезда кварц-карбонатного состава).

В пределах рудных зон выделены промышленные рудные тела, оконтуренные по бортовому содержанию золота 0.5 г/т. Границы рудных тел не четкие, устанавливаются только по результатам опробования.

На основании вышеизложенных факторов и учитывая принятые при подсчете запасов параметры кондиций, на месторождении выделено 7 промышленных рудных тел: 1, 1а, 1б, 2, 2а, 3 и 3а.

Рудные тела представляют собой пластообразные и линзообразные залежи мощностью от первых метров до 112 м. Залежи крутопадающие (60-90°), с пережимами и раздувами. Простираение их субмеридиональное 315-20°.

Рудное тело 1 - основное рудное тело месторождения Пустынное, в котором сосредоточено 67.1% от общих подсчитанных запасов золота. Это рудное тело характеризуется наиболее сложным внутренним строением. Для него характерно: наличие значительного количества прослоев пустых пород и некондиционных руд, извилистые, иногда флексуобразные контуры, с раздувами и пережимами. Рудное тело прослежено по простираению на 440 м (Р.Л. 2-12), по падению до глубины 300 м. Азимут простираения колеблется от 346 до 0°, угла падения от 45 до 90°. Мощность рудного тела изменяется от 3 до 112 м, при средней - 41 м. Содержание золота по отдельным пересечениям колеблется от 0.5 до 6.57 г/т, составляя в среднем 1.49 г/т

Рудное тело 1а - является восточным ответвлением рудного тела 1. Прослежено оно между Р.Л. 8 и 12, на протяжении 208 м по простираению. На глубину оно изучено до 280 м. Мощность его колеблется от 2 до 37 м и составляет в среднем 7.2 м. Содержание золота по пересечениям составляет 0.53-2.14 г/т, при среднем - 1.38 г/т. Азимут простираения - 315-335°, углы падения - 66-90°.

Рудное тело 1б - представляет собой западное ответвление рудного тела 1. Прослежено оно между разведочными линиями 8 и 12. Мощность колеблется от 1.5 до 27 м, при средней - 6.9 м. Содержание золота по пересечениям 0.53 - 2.14 г/т, среднее - 1.46 г/т. Азимут простираения 330-18°, углы падения 78-90° на восток.

Рудное тело 2 - несмотря на малые размеры и запасы — это тело можно отнести к основным рудным телам месторождения, так как оно имеет выдержанные по морфологическим признакам параметры и непрерывно прослеживается на протяжении 218 м (Р.Л. 3-8), а также имеет логическое продолжение по простираению в качестве Р.Т.-2а. На глубину рудное тело изучено до 107 м. Средняя мощность его составляет 6.4 м, при колебании от 2 до 20 м. Содержание по пересечениям изменяется от 0.55 до 4.2 г/т, при среднем - 1.09 г/т. Азимут простираения 300-315°, углы падения 60-83°.

Рудное тело 2а - является продолжением рудного тела 2 по простираению на северо-запад и не объединяется с последним из-за недоразведанности рудной зоны в профилях 8 и 9. По простираению Р.Т.-2а прослежено на протяжении 173 м (Р.Л. 10- 13), на глубину до 210 м. Мощность рудного тела колеблется от 1-5 до 72 м, при средней 15.2 м. Содержание золота по пересечениям от 0.63 до 2.9 г/т (среднее 1.23 г/т). Азимут простираения 315-330°, углы падения 73-90°.

Рудное тело 3 - второе по количеству запасов золота на месторождении (18.4%). С поверхности оно прослеживается в профилях 9, 10 и 11. Ниже контура существующего карьера +450 м рудное тело встречено только в профилях 9 и 10. 3-е рудное тело имеет форму рудного столба с размерами 120 на 100 м. Углы падения колеблются от 68 до 90°. Это тело наиболее богатое по содержанию золота (среднее – 2.08 г/т).

Рудное тело 3а - является ответвлением рудного тела 3 и подсечено только в Р.Л.-10. Параметры рудного тела определены методом интерполяции и составляют 50 м по простираению, на глубину оно подсчитано между горизонтами 130-200 м. Содержание золота по нему взято по скважине 12 и составляет 4.46 г/т, при средней мощности 7.3 м

2.2. Геологическое строение месторождения

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения девонской и каменноугольной систем, приуроченные к локальному тектоническому блоку размером 400х600 м, в ядре антиклинальной складки, ограниченной с юга Итмурундинским региональным разломом.

Девонские отложения представлены терригенными, морскими образованиями фаменского яруса (D_3fm), в состав которых входят чередующиеся пачки разнотерригенных песчаников, алевролитов, алевропесчаников, известняков, с редкими прослоями туфопесчаников. Мощности отдельных прослоев и пачек варьируют от первых сантиметров до нескольких десятков метров. Общая мощность отложений около 300 метров. Простираемость пород девона субмеридиональная с мелкими флексурными перегибами, падение субширотное, крутое (от 65 до 90°). Песчаники – мелко- и среднетерригенные, преимущественно кварц-полевошпатового состава с глинисто-кремнистым, реже карбонатно-кремнистым цементом. Текстура песчаников от тонко- до грубослоистой, выраженная чередованием прослоев различной зернистости, мощностью от 1 мм до 3-10 см. Состоят песчаники из обломочного материала с размером зерен от 0,1 до 0,7 мм (кварца 40-50%, плагиоклаза до 30%, яшм и карбонатов до 10-15%). Цемент порового и базального типа. Обломки слабоокатанные. На месторождении песчаники являлись наиболее благоприятной средой для концентрации золото-колчеданного оруденения.

Мощность слоев и пачек песчаников колеблется от 2 до 140 м.

Алевролиты кремнисто-глинистого состава, чаще всего тонкополосчатой текстуры, обусловленной частым чередованием прослоев серых аргиллитов и более светлых алевропесчаников мощностью от долей мм до 2-3 мм. Контакты между песчаниками и алевролитами нечеткие, постепенные. Мощность прослоев и пачек алевролитов от 2 до 62 м.

На месторождении широко развиты алевролиты с повышенным содержанием углеродистого вещества, образовавшегося за счет гидротермальной переработки слоев с повышенным содержанием органики (углисто-кремнистые алевролиты). Возможно, эти отложения следует выделять в отдельные пачки, так как они, по-видимому, служат экраном для рудных растворов и по данным анализов практически не несут золотого оруденения.

Цвет этих пород темно-серый до черного, текстура грубосланцеватая. Мощность отдельных пачек этих отложений колеблется от 13 до 72 метров.

Алевропесчаники являются переходной разновидностью между песчаниками и алевролитами или составляют пачки чередования маломощных слоев песчаников и алевролитов. На разрезах и планах объединены с песчаниками, так как к этим отложениям, так же, как и к песчаникам, приурочены повышенные концентрации золота.

Туфопесчаники по составу отличаются от песчаников только наличием туфогенного материала. Распространение их очень ограниченное. Они встречаются только в западной части месторождения в лежащем боку рудных тел. Мощность их от 2 до 20 м.

Известняки состоят из изометричных зерен кальцита неправильной формы размером от 0,05 до 0,5 мм. В виде отдельных обломков присутствует кварц.

Известняки встречаются довольно редко в виде отдельных линз и горизонтов в Западной части месторождения. Мощность их колеблется от 1,5 до 20 метров.

Отложения девонской системы занимают большую часть площади месторождения (западная и центральная части). К ним пространственно приурочена вся золоторудная минерализация.

Каменноугольная система. Отложения каменноугольной системы с угловым несогласием налегают на отложения девона. В составе каменноугольных отложений в районе месторождения Пустынное участвуют осадочные отложения турнейского яруса нижнего подъяруса (C_{1t1}). Они представлены зеленовато-серыми разнотерригенными песчаниками, алевролитами, алевропесчаниками, гравелитами, туфами смешанного состава. Наиболее развиты песчаники и алевролиты. Состав пород терригенные толщи преимущественно

кварц-полевошпатовый, в цементе отмечается повышенное содержание карбонатов. Общая мощность турнейских отложений 250–470 м. На площади месторождения турнейские отложения распространены, в основном, в восточной части. В центре месторождения ими были сложены единичные мульды размером от 6х25 м до 110х170 м, при видимой мощности отложений от первых метров до 15 метров.

Четвертичные образования на площади месторождения развиты слабо. В процессе проведения геологической съемки, к ним часто относилась кора выветривания, что было установлено в результате бурения картировочных и разведочных скважин. На прилагаемой к отчету карте масштаба 1:1000 кора выветривания исключена из четвертичных отложений. Четвертичные отложения представлены суглинками с угловатыми обломками коренных пород. Мощность отложений колеблется от 0,2 до 3,5 м.

Интрузивные образования на описываемой площади представлены позднепротерозойским габбро-перидотитовым комплексом (vсPR_3). Интрузия интенсивно метаморфизованных перидотитов темно-зеленовато-серого цвета, расположена в юго-западной части площади. Породы состоят из оливина и ромбического пироксена. Иногда они интенсивно серпентинизированы (до серпентинитов). На фоне среднезернистой основной массы отмечаются крупные выделения ромбического пироксена, благодаря чему породы приобретают порфириовидную структуру. Из рудных минералов в них широко присутствуют хромшпинелиды. Контакты с осадочными породами, в основном, тектонические. Породы комплекса значительно перемяты и раздроблены.

Дайковые образования представлены небольшими, до нескольких десятков метров в длину, дайками керсантитов (спP_1). Простираание даек северо-западное, северное, падение крутое ($70-80^\circ$) на восток. Мощность колеблется от 2 до 20 метров. Контакты с вмещающими породами четкие, резкие, сопровождающиеся зонами закалки.

В местах сопряжения даек с минерализованными зонами, в эндоконтактах даек иногда отмечается золотосульфидная минерализация и прожилковое окварцевание, но, в основном, золотая минерализация в них отсутствует.

Рудовмещающие породы месторождения разорваны нарушениями северо-западного и северо-восточного направлений. Наиболее крупными из них являются нарушения северо-западного простираания. Нарушения имеют характер сбросо-сдвигов. Амплитуда смещения по наиболее крупным из них достигает 30 м (при колебании от первых метров до 30 м). По данным ВЭЗ ВП и буровых работ разрывные нарушения имеют крутое ($65-80^\circ$) падение. Очень часто разломы северо-восточного простираания сопровождаются жильным окварцеванием и карбонатизацией. Разломы, вероятнее всего, дорудные, так как по ним не отмечается существенных смещений рудных зон.

Гидротермальные образования в пределах участка имеют довольно широкое распространение. Лиственитизированные породы развиты преимущественно вдоль разрывных нарушений, в виде линейных линзообразных зон протяженностью 10–50 м при мощности от 1 до 10 м

Гидротермальные изменения в пределах рудных зон и по их периферии представлены интенсивным окварцеванием осадочных пород. Окварцевание проявляется в виде метасоматической проработки осадочных пород и разноориентированных кварцевых прожилков и жил. Прожилковое окварцевание в песчаниках наиболее интенсивное и имеет штокверковый характер. Мощность прожилков от волосовидных до 2–3 мм. В алевролитах и алевропесчаниках прожилки чаще всего ориентированы вдоль слоистости. Мощность прожилков от первых мм до 10–15 мм. Изредка отмечаются секущие крутопадающие жилы молочно-белого кварца мощностью 0,5–3 метра, не несущие золотого оруденения.

Гидротермальные изменения пород развиты вдоль многочисленных сколовых трещин, играющим, вероятно, роль рудоподводящих и рудораспределяющих каналов.

Золотая минерализация распределяется весьма неравномерно. На фоне сравнительно убогого оруденения выделяются зоны (тела) кондиционных руд, разделенные некондиционными прослоями.

По результатам фазового анализа укрупненной технологической пробы 62.69% золота связано с сульфидами, причем: 46.27% коллоидно-дисперсного золота связано с сульфидами и низкотемпературным пиритом; 16.42% - с высокотемпературным пиритом; 29.85% золота, неравномерно распределенного, связано с жильным и метасоматическим кварцем и серицитом; 7.46% связано с кварцем, находящимся в сростании с полевым шпатом.

Кварцево-жильные зоны характеризуются сложным строением, с частыми переживаниями и раздувами, и имеют как согласное со слоистостью, так и секущее залегание. Простираание их довольно изменчивое - от северного до северо-восточного. Протяженность от первых метров до сотен метров. Углы падения преобладают крутые – 65-90°. Мощности варьируют от первых десятков см до 6 метров. Состав прожилков кварцевый, кварц-карбонатный, кварц-полевошпатовый.

Большую роль в формировании рудных зон играет литологический контроль. Концентрация золота и степень гидротермальной переработки в толщах песчаников и алевропесчаников выше, чем в алевролитах. Это объясняется разной степенью проницаемости пород и наличием углеродистого и глинистого вещества. Алевролиты с повышенным содержанием углеродистого вещества, превращенные в углисто-кремнистые алевролиты (сланцы), выступают в качестве экрана и практически не несут золотого оруденения. Различное сочетание структурных тектонических литологических факторов обусловило довольно сложное размещение оруденения и форму рудных тел. Промышленное значение на месторождении имеет только золото.

2.2.1. Обоснование группы сложности геологического строения месторождения и плотность разведочной сети

Месторождение Пустынное согласно Инструкции ГКЗ следует относить к 3 группе по сложности геологического строения, так как оно представлено серией минерализованных зон среднего размера, сложного строения, с весьма неравномерным распределением золотого оруденения.

При проведении поисково-оценочных работ (Балхашская ГРЭ, до 1989 г.) месторождение Пустынное было вскрыто канавами, пройденными вкрест простираания рудных зон, со средним расстоянием между ними 20 метров, и двумя траншеями, пройденными по простираанию рудных тел №№ 3,4,10,11. В профилях Р.Л. 4,9 и 10 пройдены четыре глубоких шурфа (глубиной до 25 м), причем из шурфа № 4 пройден штрек по простираанию рудного тела № 1 длиной 70 м и шесть рассечек, вкрест простираания, а из шурфа №5 две рассечки в пределах РТ-3. При вскрытии месторождения карьером эти выработки были уничтожены, и в подсчете запасов, приведенном в данном отчете, они не участвуют. Данные по канавам учитываются лишь при сопоставлении данных разведки и эксплуатации.

При предыдущем подсчете запасов поверхностью служит дно карьера (по состоянию на 01.10.97), которое для рудного тела №3 располагается на глубине 33-42 м, а для остальных на глубине около 20 метров от дневной поверхности.

На глубину месторождение разведано скважинами колонкового бурения по разведочным линиям, ориентированным вкрест простираания рудных зон.

2.2.2. Объёмная масса, пористость и влажность руд

Объёмная масса руды месторождения в период работы БГРЭ (до 1995г) определена по 104 образцам и двум целикам и составила, в среднем, 2.67 т/м³. В 1995-97 гг. было отобрано 94 образца, средняя величина объёмной массы по рудным интервалам составила 2.70 т/м³.

В 2017 г. ТОО «Центргеоланалит» провела работы по физико-механическим исследованиям горных пород месторождения Пустынное. Объектом исследований являлись 155 образцов керновых проб. Работы проводились в соответствии с требованиями СНиП II-94-80 Подземные горные выработки.

При этом установлено:

- плотность пород колеблется от 2,38 т/м³(плотные породы) до 2,81 т/м³ – очень плотные породы; среднее 2,68 т/м³ – величина принята при расчетах данного проекта;
- водопоглощение меняется от 0,17% до 1,99%, среднее – 0,46%;
- пористость – от 0,4% - слабопористые породы и до 12,5% - среднепористые, среднее - 2,37%

Закономерности изменения физико-механических свойств с глубиной по скважинам не выявлено.

При подсчете запасов величина объемной массы принята 2.68 т/м³. В связи с незначительной величиной влажность не используется для корректировки объемной массы.

2.3. Гидрогеологические условия месторождения.

2.3.1. Климат.

Территория рассматриваемого района относится к зоне полупустынь с резко континентальным засушливым климатом.

Незначительная облачность обуславливает обилие солнечного света и тепла.

Температура. Среднегодовая температура воздуха по данным наблюдений метеостанции Балхаш составляет +8-10°. Лето жаркое, знойное и продолжительное, температура воздуха в это время повышается до 45°. Безморозный период составляет 210–240 дней в году. Самым жарким месяцем, является июль со среднемесячной температурой 45°. Для района характерны малоснежные, суровые зимы продолжительностью 90–110 дней. В отдельные годы морозы достигают 40-45°. Наибольшие морозы преобладают обычно в январе месяце.

Средняя из максимальных декадных высот снежного покрова за зиму составляет 10–15 см. Запасы воды в снежном покрове в среднем изменяются от 40 до 50 мм. В отдельные зимы снежный покров на участке бывает незначительный.

В марте обычно начинается снеготаяние. Средняя суточная температура выше 0° устанавливается обычно в конце второй – третьей декадах марта.

Переход температур через 0° осенью наступает в конце сентября. Осень обычно отличается большой сухостью, а сентябрь является самым сухим месяцем года. Первый снегопад отмечается в среднем в конце октября начале ноября. В некоторые годы выпадение снега не наблюдается до декабря.

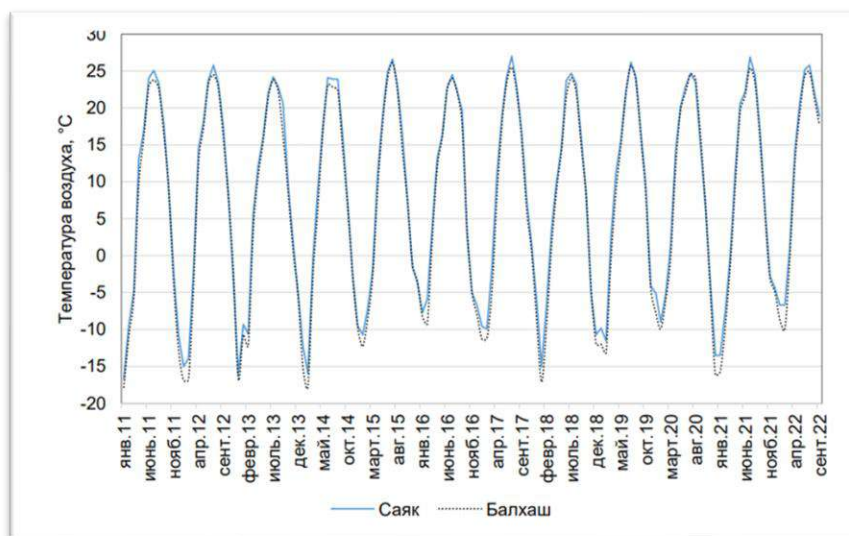


Рисунок 2.1 График изменения среднемесячной температуры воздуха по м/с Балхаш и Саяк.

Осадки. Средняя годовая сумма атмосферных осадков 126–143 мм, наибольшая 242 мм, наименьшая 38–59 мм.

До 60% атмосферных осадков выпадает с интенсивностью до 1 мм в день; слоем не менее 30 мм в сутки бывает 1 раз в 10 лет.

Снежный покров формируется под интенсивным воздействием ветра – полный снос с выровненных незащищенных пространств и накопления в неровностях рельефа, кустарниковых зарослях.

Расположение района работ в относительно низких широтах, благоприятствует наибольшему притоку солнечной энергии с суммарной радиацией 130-150 ккал/см² и продолжительному солнечному сиянию 2700-3000 ч/год. В результате чего, осадки, выпадающие за теплый период года, за исключением ливней, почти полностью расходуются на испарение.

Испарение с водной поверхности 1013 мм в год.

Атмосферные осадки на рассматриваемой территории распределяется относительно равномерно. Наибольшее количество их выпадает в весенний период.

Осадки в весенне-летний период более интенсивны, чем зимой и чаще носят ливневый характер. Наименьшее количество осадков выпадает в августе-сентябре. В отдельные засушливые годы осадки в эти месяцы отсутствуют совсем

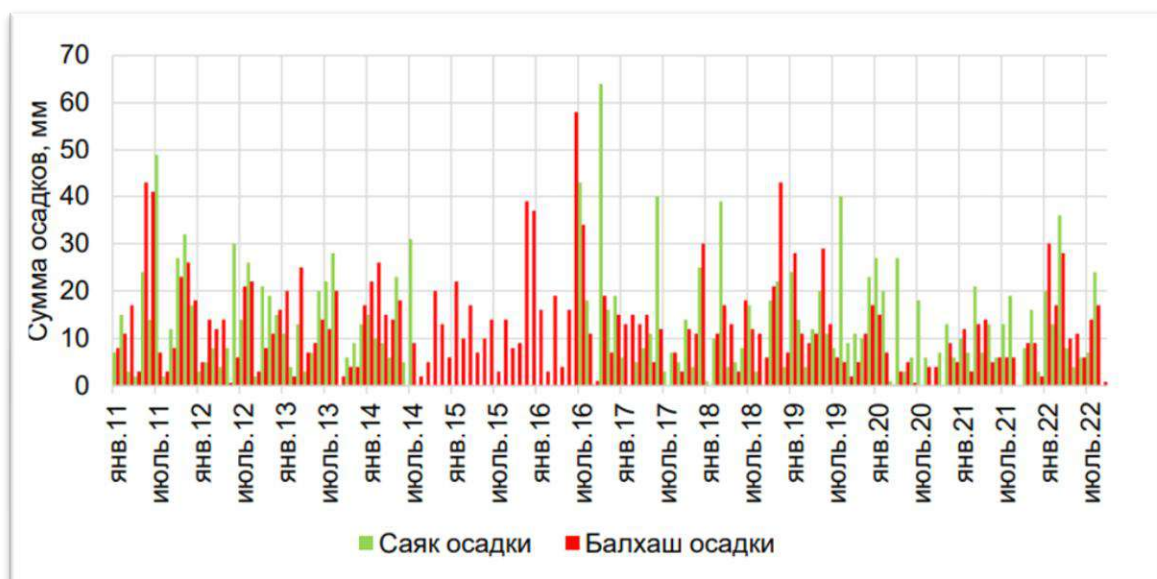


Рисунок 2.2 График суммарных месячных осадков по метеостанции Балхаш и Саяк за 2011–2022 гг.

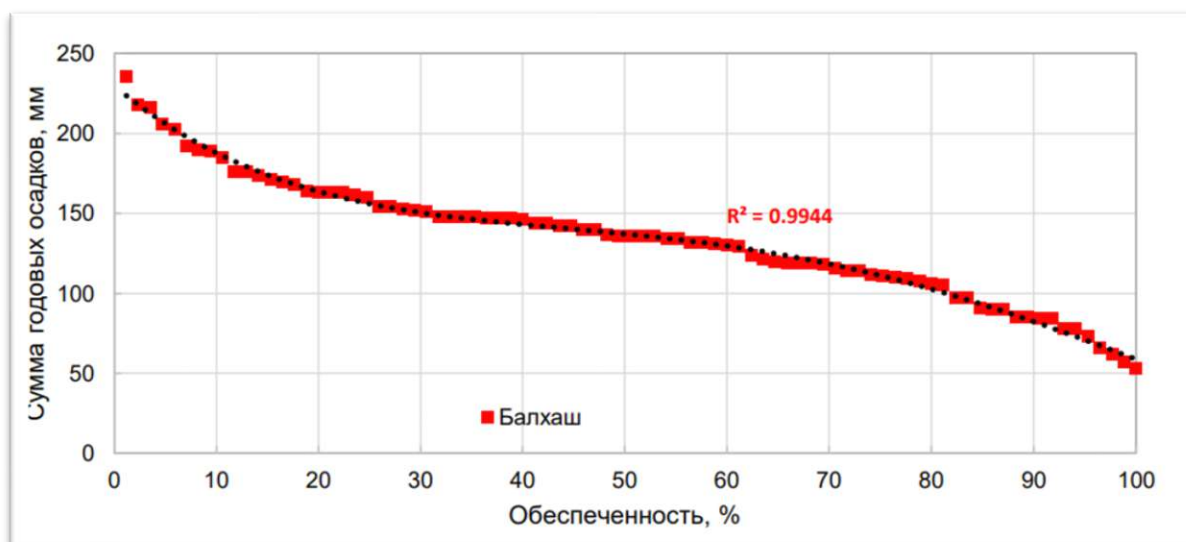


Рисунок 2.3 График обеспеченности суммарных годовых атмосферных осадков по метеостанции Балхаш за многолетний период наблюдений.

Ветры. Господствующее направление ветра: в холодный период - северо-восточное, средняя скорость ветра - 5,1 м/сек; в тёплое время года - южное, юго-западное, средняя скорость ветра - 5,2 м/сек.

Средняя скорость ветра в зимний период составляет 5–6 м/сек, максимальные месячные величины 9–15 м/сек. Часто отмечаются ветры ураганной силы, достигающие 20–25 м/сек и более. Число дней со скоростью ветра более 4,5 м/сек составляет 50–60 дней в году (18,4 %). Основное направление ветра в зимнее время с СВ (40%) и ЮЗ (13 %) при средних скоростях 4,2 и 3,7 м/сек. В летнее время ветра преимущественно дуют с Ю (30 %), ЮЗ (18 %), при средних скоростях 4,5–5,2 м/сек. К зиме наблюдается усиление ветровой деятельности.

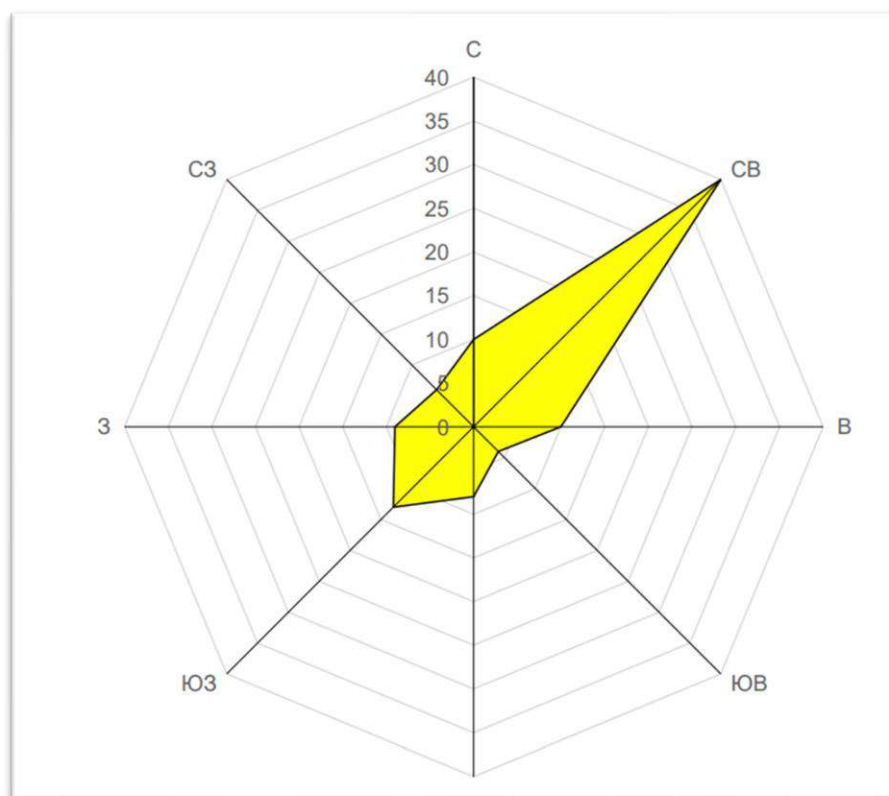


Рисунок 2.4 Среднегодовая роза ветров района расположения месторождения.

Влажность воздуха. Колебания абсолютной влажности следует за годовым ходом температур воздуха. Исследуемый район относится к зоне недостаточного увлажнения. Резкая континентальность и сухость климата обуславливает большой дефицит влажности. Максимум абсолютной влажности падает на июль и достигает 18,5 мб, что благоприятствует процессам интенсивного испарения с поверхности почв и водоемов. Наименьшая величина влажности в январе достигает 1,5 мб. Амплитуда колебания влажности воздуха достигает 9,0 мб. Среднегодовой дефицит влажности составляет 9,5 мб. Наименьшая относительная влажность, в пределах 7–50 %, наблюдается с апреля по сентябрь, максимальные – в пределах 50–97%, наблюдается с октября по апрель.

2.3.2. Рельеф.

Рельеф равнинный слабоволнистый.

Рельеф представлен Казахским мелкосопочником и равниной, в пределах которой протекает река Тоқырауын. Абсолютные отметки некоторых возвышенностей Казахского мелкосопочника имеет абсолютные отметки 586 м. (г. Акчаадык). С востока территория района ограничена системой разломов, выраженных в рельефе уступом высотой 20–25 м. К западу от них простирается равнина с долиной реки Тоқырауын с абсолютными отметками в пределах 420–350 м.

На отметках 510–594 м вершин и склонов низкого мелкосопочника сформировался эрозионно-денудационный тип рельефа. Эрозионно-аккумулятивный тип рельефа представляет склоны и межсopочные понижения на отметках 500–540 м с уклонами 5–20°. Аккумулятивный тип рельефа слагает водораздельные неоген-четвертичные равнины, прилегающие к мелкосопочнику, слабовыпуклые и пологонаклонные к базису эрозии с абсолютными отметками 450–520 м, а также межсopочные понижения.

В районе месторождения отметки 458–466 м.

Результаты гидрогеологического обследования территории характеризуют рельеф территории как техногеннонарушенный, сформированный в результате разработки месторождения Пустынное. Площадь нарушенных земель составляет 6,4 кв.км, из них карьер и породный отвал – 2,2 кв.км, ЗИФ, участок кучного выщелачивания, карты хвостохранилища – 4,2 кв.км.

2.3.3. Гидрография.

Поверхностные воды в районе отсутствуют.

Ближайшая река Тоқырау находится в 65 км к западу и Ашыозек в 43 км к востоку от месторождения. В годовом её режиме наблюдается один паводок, в различных частях территории одновременно на предгорной равнине и в горах. Паводок проходит в период весеннего снеготаяния. Продолжительность паводка от 1 до 4 месяцев.

Озеро Балхаш в 17 км к югу. Озерная вода щелочная (рН 8,8 ед.), содержание сухого остатка 3,1 г/дм³, общая жесткость 17,5 мг-экв/дм³, содержание хлоридов 515, сульфатов 1125 мг/дм³.

2.3.4. Подземные воды.

Подземные воды развиты повсеместно, но ввиду отсутствия горных пород с высокой пористостью в условиях острого дефицита влаги (испаряемость почти на порядок превышает количество атмосферных осадков) крупных скоплений подземных вод не образуется.

Основным источником питания трещинных и трещинно-жильных подземных вод являются атмосферные осадки. Наряду с абсолютным количеством осадков на формирование

подземных вод большое влияние оказывает режим их распределения по временам года и соотношение осадков и испарения.

Решающую роль в пополнении естественных ресурсов принадлежит осадкам зимне-весеннего периода. Инфильтрация атмосферных осадков зависит от структурно-геоморфологического положения, мощности перекрывающих отложений, физического состояния водовмещающей среды и пр.

В полупустынных условиях северного Прибалхашья при значительной величине испарения питание подземных вод за счет атмосферных осадков происходит только на площадях распространения хорошо обнаженных трещиноватых пород, слагающих возвышенные формы рельефа, которые развиты к северу от месторождения и где значительную роль в питании принадлежит временным водотокам и поверхностному стоку.

В зависимости от характера водовмещающих пород выделены следующие гидрогеологические подразделения.

Локально водоносный горизонт делювиально-пролювиальных верхнечетвертичных современных отложений развит вдоль временных водотоков, в логах и ложбинах.

Отложения представлены глинами и суглинками с линзами супесей, песков с дресвой и щебнем. Мощность отложений от 1 до 6 м.

Водоносными являются маломощные линзы и прослои песков, гравия. Производительность скважин, колодцев не превышает сотых долей $\text{дм}^3/\text{с}$.

Подземные воды от сульфатно-хлоридных при минерализации до $1,5 \text{ г/дм}^3$ до хлоридных натриевых при минерализации $8-10 \text{ мг/дм}^3$.

Подземные воды горизонта имеют весьма незначительные запасы и практического значения не имеют.

Водоносная зона трещиноватости вулканогенно-осадочных верхне-среднекаменноугольных пород приурочена к мелкогалечным конгломератам, средне-, крупнозернистым песчаникам с горизонтами известняков, туфов и туффитов. Глубина распространения зоны активной трещиноватости около 40 м.

На площадях, где породы выходят на поверхность, воды безнапорные с глубиной залегания 5–15 м.

Дебиты водопунктов не превышают 0,5, редко до $1 \text{ дм}^3/\text{с}$ в зонах интенсивной трещиноватости.

На площадях с затрудненным водообменом сформировались подземные воды с повышенной минерализацией ($3-6 \text{ г/дм}^3$). Вблизи областей питания минерализация не превышает 1 г/дм^3 . По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатно-сульфатные натриевые.

Водоносный комплекс преимущественно осадочных фамен-турнейских пород распространен на площади месторождения Пустынное. Водовмещающими являются разнородные песчаники с глинисто-кремнистым и карбонатным цементом, алевролиты кремнисто-глинистого состава, алевропесчаники с горизонтами гравелитов, туфопесчаников, туффитов и редкими линзами известняков.

Фамен-турнейский водоносный комплекс изучен по 19-и скважинам (№№ 1г-4г, 8г, 10г-15г, 17г, 19г, 22г, 23г, 203, 205, 002GT, 005GT), четыре последних расположены в контуре месторождения (граф. прил. 2).

По данным скважинной геофизики основные водоносные зоны трещиноватости вскрытых фамен-турнейских пород находятся в интервале 2,5–18,9 м, за исключением скважины № 19, где они установлены в интервале 25–49,6 м. В целом отмечается высокая анизотропия водовмещающей среды по площади и на глубину. Отмечается высокий процент

безводных и малодобитных скважин, в том числе заданных в зонах тектонических нарушений или вблизи их.

Водообильность комплекса сравнительно низкая, дебиты скважин измеряются в основном десятками долями литра в секунду, достигая в отдельных случаях, 1,0–3,4 дм³/с (скв. №№ 19э, 1э) при понижении уровня подземных вод на 5,6–36,7 м. Непосредственно на месторождении Пустынное дебиты скважин изменяются от 0,01 до 0,1 дм³/с при понижении уровня подземных вод на 21,1–36,7 м.

Подземные воды безнапорные и слабо напорные залегают на глубине 1,1–18,9 м.

По качеству подземные воды изменяются от пресных до солоноватых и соленых, с минерализацией 0,6–20,4 г/дм³. При этом химический состав вод гидрокарбонатно-сульфатный, сульфатно-гидрокарбонатный, натриевый и кальциево-натриевый, сульфатный.

Воды комплекса используются для хозяйственного водоснабжения рудника Пустынное (скв. №№ 1э, 6э и 19э).

Водоносная зона трещиноватости преимущественно терригенно-осадочных нижнесилурийских пород развита на северо-востоке территории. Водовмещающими являются зеленовато-серые песчаники, переслаивающиеся с бордово- и зеленовато-серыми алевролитами, и аргиллитами.

Гидрогеологическая характеристика этих отложений приводится по прилегающей к рассматриваемой территории, на которой скважины и колодцы имеют дебит от сотых до десятых долей литра в секунду. Воды безнапорные, устанавливаются на глубине 1,9–5,1 м. Воды солоноватые с минерализацией 2,9–5,7 г/дм³, преимущественно сульфатные.

Водоносная зона трещиноватости осадочно-метаморфических верхнепротерозойских-нижнекембрийских пород незначительно распространена у южной границы рассматриваемой территории, приурочена к диабазовым порфиридам, спилитам, полимиктовым песчаникам, кремнистым породам, конгломератам и конгломерато-брекчиям с обломками габброидов и плагиогранитов. Краткая характеристика приводится по материалам соседних участков.

Подземные воды приурочены к верхней трещиноватой зоне и к зонам дробления. Они имеют в основном свободную поверхность с глубиной залегания уровня до 7 м.

Дебиты скважин обычно колеблются от 0,1 до 0,8 дм³/с при понижении уровня подземных вод на 4–20 м.

Подземные воды преимущественно пресные с минерализацией до 1 г/дм³ гидрокарбонатного состава, на площадях с затрудненным водообменом минерализация повышается до 3–5 мг/дм³.

Водоносная зона трещиноватости разновозрастных интрузивных пород широко распространена на юге территории, изучена 7-ю гидрогеологическими скважинами №№ 5г-7г, 18г, 20г, 21г, 24г. Водовмещающими породами являются в основном темно-зеленые метаморфизованные габбро, пироксениты, серпентиниты, реже граниты, гранодиориты, гранит-порфиры.

По данным геофизических исследований скважин №№ 5г и 6г основные водоносные зоны трещиноватости находятся в интервале 8–19,8 м.

Подземные воды вскрываются скважинами на глубине 3,8–10,2 м. Дебиты скважин изменяются от 0,1 до 0,6 дм³/с с понижением уровня на 7,6–10,4 м.

По качеству подземные воды интрузий слабосолоноватые и соленые с минерализацией 1,1 (6э) – 4,8 (5э) г/дм³, сульфатного и хлоридно-сульфатного натриевого состава.

На месторождении и в районе отсутствуют условия для накопления значительных количеств подземных вод.

2.3.3 Обводненность месторождения

Горнометаллургическое предприятие запущено в 2014 г., включает весь цикл от добычи 2,5 млн. тонн в год золотосодержащих руд до выпуска золота в сплаве Доре. Проектная глубина карьера 190 м (отметка 50 м). На 2022 г. Глубина карьера 250 м.

С 1990 по 2007 г. Золоторудное месторождение Пустынное обрабатывалось карьерным способом до горизонта 427 м. Сведения о притоке подземных вод в период отработки карьера отсутствуют. По опросным данным в 2006 году водоприток составлял 150–200 м³/сут, водоотлив отсутствовал, вода собиралась в зумпфе и ее вывозили автоцистернами на участок кучного выщелачивания.

В отчете (Отчет о доизучении гидрогеологических условий месторождения Пустынное в 2011 г. Караганда. 2011 г) указывается: «Водоприток в карьер глубиной 30 м составляет 40–45 м³/сут. Вода собирается в зумпф и вывозится автовозом. Минерализация колеблется в пределах 2,3–2,7 г/дм³ и признана пригодной для кучного выщелачивания».

Информация о результатах мониторинга карьерного водоотлива сохранилась в виде журналов ежедневных наблюдений с сентября 2015 по ноябрь 2017 и представлена в обобщенном виде в таблице 2.1.

Примечательно, что водоотлив (водоотбор) дренажных вод выполнялся в резко переменном режиме – не ежедневно и не ежемесячно: забор воды в октябре, декабре 2015 г.; в июне 2016 г.; в декабре 2017 г. Не производился; в «рабочие» месяцы забор воды производился в течение 2–28 дней с интенсивностью 28 м³/сут в мае 2017 г. До 600 м³/сут в феврале 2016 г., средние месячные величины от 11,7 м³/сут в сентябре 2017 г. До 187,2 м³/сут в августе 2016 г. За наблюдавшийся период времени 731 сутки было добыто (забрано) 36 892 м³ или в среднем 50,5 м³/сут.

Дренажные воды в 2014–2017 годах имели сухой остаток 4,18–8,88 г/дм³, рН 7,47–8,15 ед., содержания в мг/дм³ сульфатов 1058–3074, хлоридов 674–1790, нитратов 9,26–12,74, общая жесткость 31,25–68 мг-экв/дм³.

Площадь водосборного бассейна, прилегающего к карьере, в пределах западной части которого расположена эксплуатационная скважина № 19г, составляет 8,1 км². Около 30% территории водосборного бассейна сложена слабоводопроницаемыми делювиально-пролювиальными отложениями, которые практически исключают инфильтрационное питание подземных вод за счет атмосферных осадков.

В аналогичных геолого-географических условиях на месторождении Таскара модуль эксплуатационных ресурсов подземных вод составляет 26 м³/сут с 1 км² водосборного бассейна.

Эксплуатационные ресурсы подземных вод месторождения Пустынное по аналогии оцениваются величиной $26 \text{ м}^3/\text{сут} \times 8,1 \text{ км}^2 = 210,6 \text{ м}^3/\text{сут}$.

В 2011 году в пределах контура карьера пробурены и опробованы пробными откачками скважины №№ 203 и 205 глубиной 275 м. Расходы соответственно 0,03 и 0,1 дм³/с при понижениях уровня 36,68 и 35,56 м; статические уровни 1,15 и 0,32 м. В 2017 году при глубине карьера около 135 м на устьях скважины испытывают депрессию около 130 м, однако самоизливы из скважин отсутствуют.

Эти факты свидетельствуют, что месторождение сложено слабообводненными, практически водонепроницаемыми горными породами, объективно обосновывают отсутствие ниже вскрытой части месторождения водоносных структур и подземных вод, способных принять участие в формировании дополнительных водопритокков к фактически существующим.

Слабая водообильность горных пород месторождения подтверждается результатами откачек из скважин №№ 002GT и 005GT глубинами 263 и 300 м в 34 и 53 м от восточного и западного бортов карьера: расходы 0,01 и 0,1 дм³/с при понижениях уровня 19,85 и 22,88

м. Статические уровни 18,92 и 12,71 м в этих скважинах (карьер глубиной 135 м) фиксируют низкую дренирующую способность карьера, обусловленную низкой водопроницаемостью горных пород.

Таблица 1. Информация о режиме водоотбора дренажных вод в карьере

Год	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	101
2015	1	-	-	-	-	-	-	-	5	0	9	0	122
	2	-	-	-	-	-	-	-	224-360	0	196-336	0	51,7-94,2
	3	-	-	-	-	-	-	-	1556	0	2200	0	3756
	4	-	-	-	-	-	-	-	51,7	0	94,2	0	35,9
2016	1	12	3	4	11	4	0	12	28	5	9	23	334
	2	192-312	381-600	160-242	103-233	108-216	0	84-252	240-252	60	252	50	12-131,6
	3	4080	1459	882	946	675	0	2784	5796	360	2268	1150	20400
	4	131,6	52,1	28,5	30,5	21,8	0	89,8	187	12	73,2	38,3	55,9
2017	1	-	-	-	20	17	11	6	8	2	6	2	275
	2	-	-	-	46-450	28-452	33-160	52-320	140-413	154-198	32-224	128-288	11,7-149,1
	3	-	-	-	4288	3296	896	864	2080	352	544	416	12736
	4	-	-	-	147,9	106,3	79,7	78,9	67,1	11,7	17,5	13,9	37,9

За наблюдавшийся период сентябрь 2015 – ноябрь 2017 г. – 731 сутки добыто дренажных вод $3756 + 20400 + 12736 = 36892 \text{ м}^3$ или в среднем $50,5 \text{ м}^3/\text{сут}$.

*Примечания: 1 – число дней с водоотбором, сут; 2 – пределы суточных водоотборов, $\text{м}^3/\text{сут}$; 3 – объем водоотбора, $\text{м}^3/\text{мес}$; 4 – водоотбор средний месячный, $\text{м}^3/\text{сут}$.

В графе «Год»: 1 – продолжительность периода наблюдений, сут; 2 – пределы средних месячных водоотборов, $\text{м}^3/\text{сут}$; 3 – объем добычи, $\text{м}^3/\text{год}$; 4 – средний годовой водоотбор, $\text{м}^3/\text{сут}$. Прочерк – отсутствие наблюдений.

В 2017 г. АО «АК «Алтыналмас» была выполнена оценка запасов дренажных вод карьера Пустынное и подготовлен отчет. При подсчете запасов были использованы результаты работ, выполненных в 2015–2017 гг., а также данные ранее проведенных гидрогеологических исследований в пределах месторождения.

Подсчет запасов проведен гидравлическим и гидродинамическим методами. Время отработки карьера принято 10 лет.

Оценка эксплуатационных запасов подземных вод гидравлическим методом выполнена на основе данных водоотлива на конец 2016 года при глубине карьера 100 м. Оценены в количестве $112 \text{ м}^3/\text{сут}$ и утверждены по категории В – $60 \text{ м}^3/\text{сут}$, по категории С1 – $52 \text{ м}^3/\text{сут}$.

После 2017 года наблюдения за водоотливом велись эпизодически ввиду сложности замера водопритоков. Зумпфы постоянно перемещались, а при замере объема воды были неточности, ввиду заполнения зумпфа частью взорванной массы.

В 2019 г. ТОО «Геос» по заказу АО «АК Алтыналмас» подготовило ТЭО промышленных кондиций на золотосодержащие руды месторождения Пустынное.

В отчете приведена информация по гидрогеологическим условиям карьера на основе материалов 2016–2018 гг.

Отмечено, что изученность гидрогеологических условий освоения месторождения Пустынное высокая.

Условия обводненности месторождения простые, специальные меры осушения не требуются. При дальнейшей отработке предлагаемых к утверждению запасов руды величины водопритоков, режим их проявления, качество дренажных вод будут на уровне сформировавшихся к 2017 году.

Выявление других источников водоснабжения предприятия не прогнозируется.

Мониторинг состояния подземных вод следует продолжить.

В 2019 году на юго-западном борту в 50 метрах от края карьера пробурена скважина ЮЗ-1. Статический уровень воды составил 7,5 метров. В дальнейшем пробурены еще несколько скважин, подтвердившие низкую сдренированность массива. Наличие породного

отвала в этой части и низкая сдренированность серпентинитов, ведут к росту порового давления с глубиной, что является причиной осложнений.

В 2021 году пробурены 2 скважины глубиной по 120 метров, дебит которых составил около 1–1,5 м³ в час. Периодически из этих скважин ведется отбор воды для уменьшения водопритоков в юго-западной части карьера. Насосы расположены на глубинах 30–50 метров. Вода откачивается в 30-метровые емкости, которые опорожняются асинезатором, воды сбрасываются в хвостохранилище.

В 2022 году забор воды из зумпфа не производился, в связи с введением горных работ на вышерасположенных участках.

В 2022 проведена научно-исследовательская работа по изучению гидрогеологических условий участка с применением математического моделирования.

Величина водопритока в карьер Пустынное по результатам моделирования на 2022 г. Составляет 59,9 м³/сут, что соответствует фактическим данным. К концу прогнозного периода (2030 г.) водоприток несколько увеличится и будет 71,2 м³/сут. Значительного увеличения водопритока при достижении финальной глубины и контура карьера не ожидается, поскольку естественные запасы подземных вод сработаны. Водоприток осуществляется только за счет естественных ресурсов, формирующихся путем инфильтрации атмосферных осадков на ограниченной площади.

Установлено, что линия местного водораздела, проходящая с запада на восток, делит исследуемую территорию на две независимые в гидрогеологическом отношении части, в одной из которых расположен карьер месторождения Пустынное, в другой – ЗИФ, хвостохранилище и прочие объекты. Поэтому фильтрационные потери в результате эксплуатации хвостохранилища и прудов-накопителей не сказывается на увеличении водопритока в карьер.

По комплексному анализу карьерных вод определена область влияния его влияния и генезис происхождения вод.

Смоделированное дренирующее влияние карьера Пустынное позволило сделать заключение о весьма ограниченном распространении депрессионной воронки. Она вытянута с северо-запада на юго-восток и имеет грушевидную форму, а ее длина не превышает двух километров. Конфигурация воронки позволяет говорить о неравномерной сдренированности массива.

После окончания отработки месторождения карьера месторождения Пустынное он будет играть роль дрены, что не приведет к существенным изменениям размера депрессии.

По результатам НИР рекомендуется провести дополнительное бурение геотехнических скважин с углом наклона в сторону карьера 60-70°, а также провести в этих скважинах опытно-фильтрационные и геофизические работы. В пробуренные скважины следует установить датчики контроля порового давления.

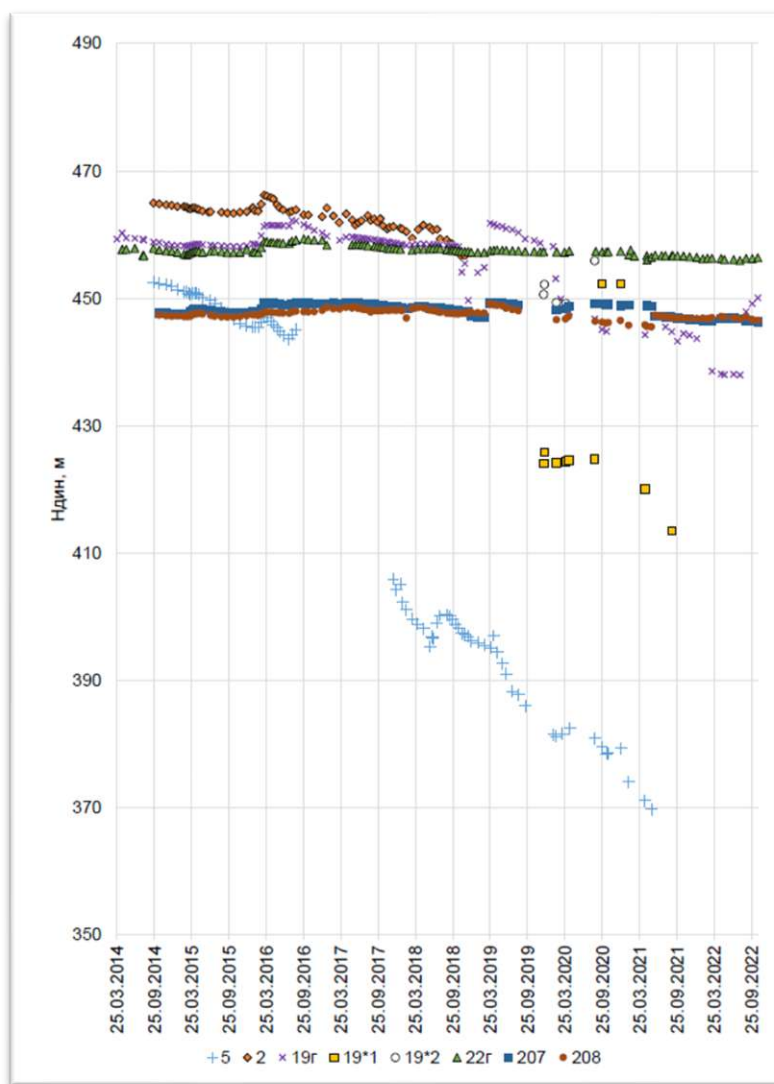


Рисунок 2.5 Графики изменения динамического уровня воды в наблюдательных скважинах №№ 005GT, 002GT, 19Г, 22Г, 207сн и 208сн, расположенных в пределах возможной области дренирующего влияния карьера.

2.3.4 Химический состав карьерных вод.

Состав карьерных вод за 2006–2020 гг. претерпел существенные изменения. Концентрации основных катионов и анионов химического состава вод сократились практически вдвое. Это может быть объяснено следующим. При отработке карьера в 2006–2015 гг. среднегодовой водоприток составлял порядка 150–200 м³/сутки, и формировался преимущественно за счёт сработки естественных запасов трещинных вод. Слабая обводненность пород и низкие емкостные свойства обусловили сокращение водопритоков до 40–50 м³/сутки в последние годы. Эти водопотоки формируются за счет естественных ресурсов трещинных вод, питание которых обеспечивается инфильтрацией атмосферных осадков в пределах площади водосбора карьера. Атмосферные осадки обладают более высоким качеством по срав, но при взаимодействии со скальными породами они обогащаются минералами, формирующими их солевой состав.

Согласно НИР выделены 5 типов воды по химическому составу. Карьерные воды относятся к типу V (солончатые карьерные воды) - характеризуется хлоридно-сульфатным натриево-магниевым составом. Этот тип зафиксирован скважинами №№ 208сн, SW-HG-01, SW-HG-02, и характеризуется величиной минерализации 4,9–5,1 г/дм³.

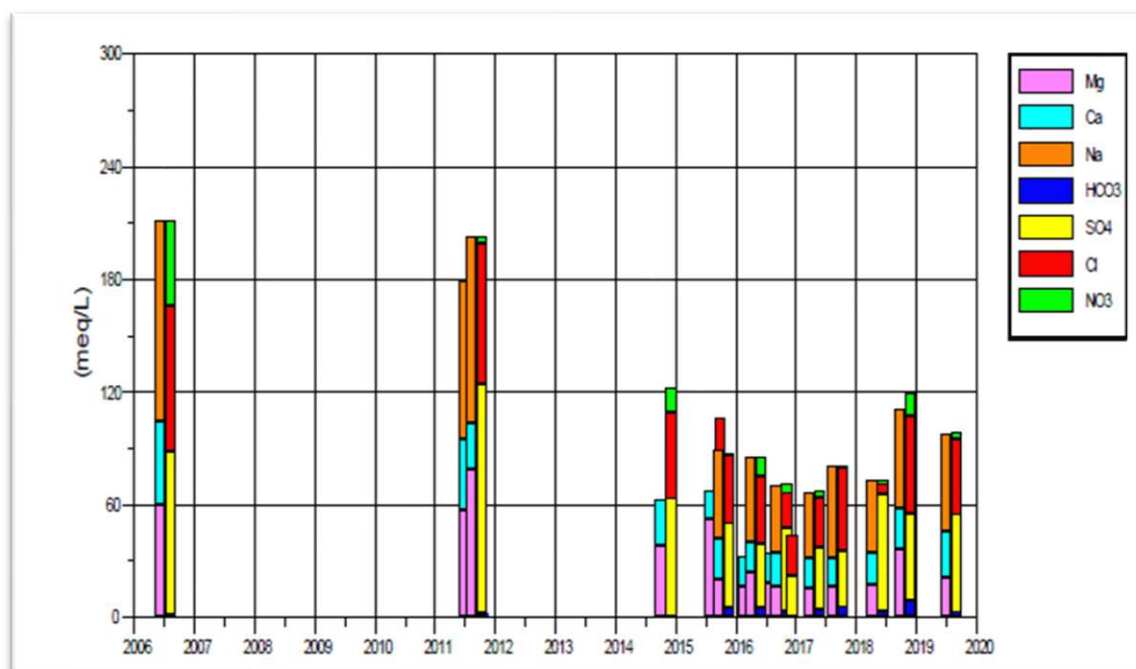


Рисунок 2.6 График изменения катионного и анионного состава карьерных вод месторождения Пустынное.

Спецификой формирования вод в горнодобывающих районах является широкий диапазон изменения рН, наличие разнообразных металлов, железа, содержание которых зачастую превышает типичные для подземных вод катионы - кальций, магний, натрий.

Традиционно для графического представления результатов анализа качества воды применяются такие графики, как диаграммы Пайпера и Дурова и др. [Wolkersdorfer, 2008]. По многочисленным анализам проб карьерных вод установлено, что по химическому составу воды хлоридно-сульфатные магниевые-натриевые с минерализацией 4-13 г/дм³.

Для наглядного представления и интерпретации особенностей формирования подземных вод в горнодобывающих районах используется диаграмма У. Фиклина [Plumlee et al., 1992]. Диаграмма Фиклина дает возможность наглядно представить гидрогеохимические особенности различных типов вод месторождений полезных ископаемых, позволяет провести полноценный гидрогеохимический анализ их формирования, выполнить геоэкологическую их оценку и сделать предварительный прогноз с использованием данных на объектах-аналогах как при отработке месторождения, так и на постэксплуатационном этапе.

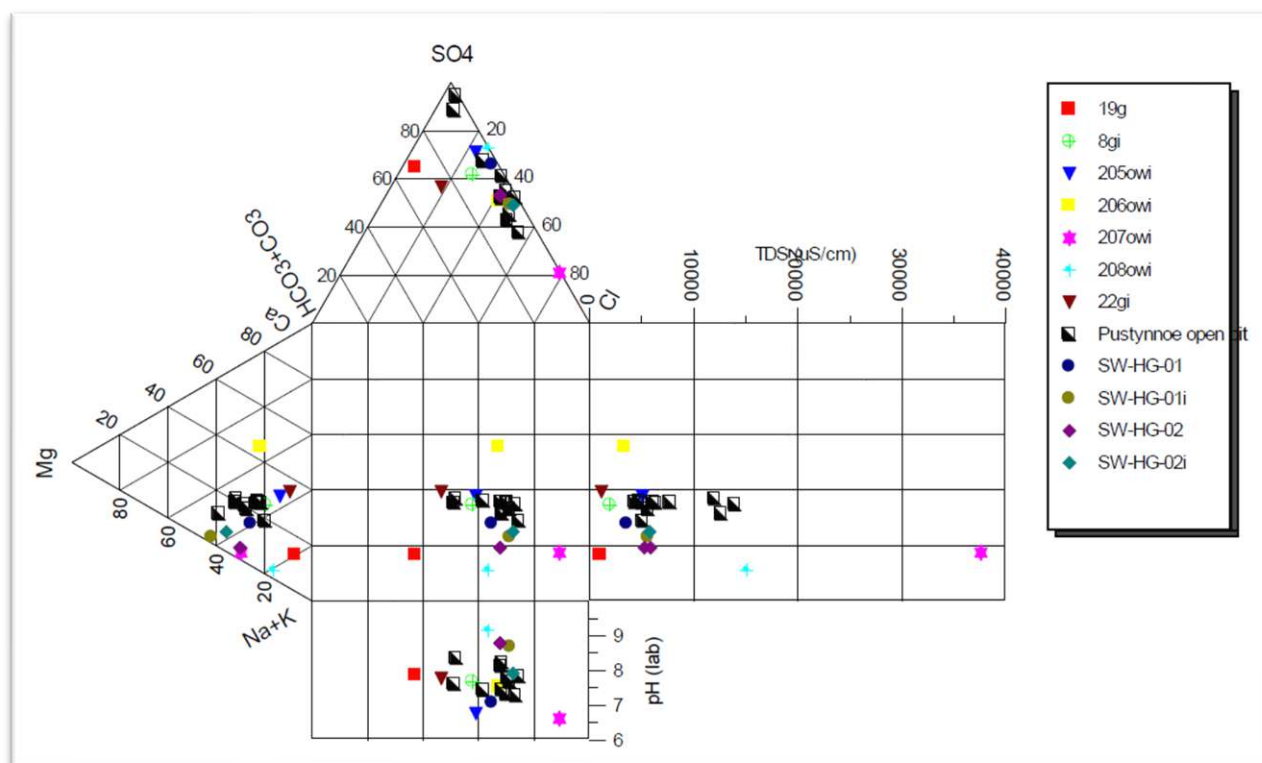


Рисунок 2.7 – Диаграмма Дурова химического состава карьерных и подземных вод по скважинам, расположенным в пределах области дренирующего влияния и удаленных от неё.

Используя выделенные типы, было установлено, что в пределах исследуемой территории воды по соотношению сульфатов и величины водородного показателя преимущественно солёные и нейтральные с величиной pH 6-9, при этом фиксируются и кислые воды, соответственно характеризующиеся величиной pH 3-6,2.

По отношению суммы металлов к pH воды нейтральные металлы – до $n \cdot 102$ мг/л и умеренно металлы – до $n = 1$ мг/л.

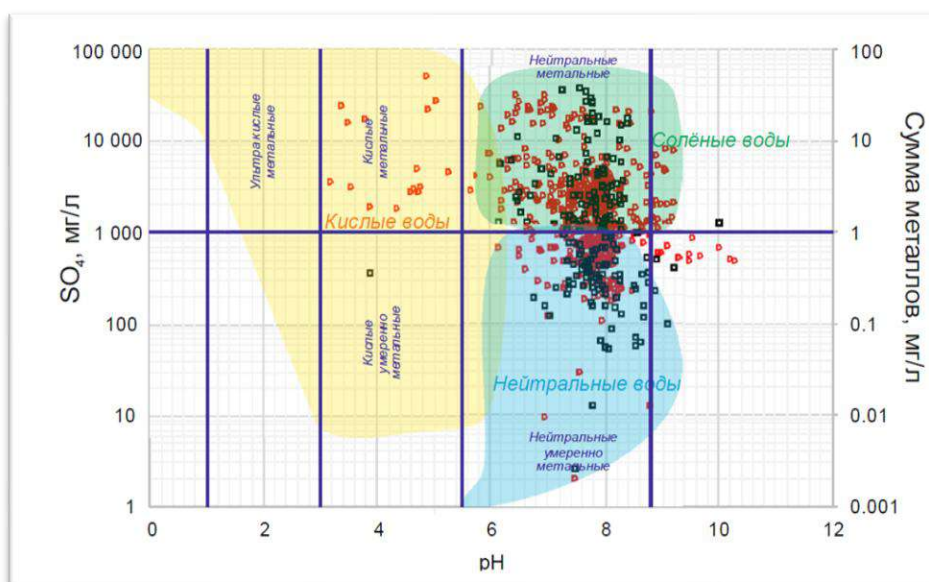


Рисунок 2.8 – Диаграмма У. Фиклина типов вод в пределах объекта исследований по зависимости концентрации сульфатов и суммы металлов от pH.

2.3.5 Источники водоснабжения

Питьевое водоснабжение организовано за счет привозной бутилированной воды из расчета 2 литра на одного человека в виде пластиковых бутылок различного объема.

До 2020 года хозяйственно-бытовое водоснабжения предприятия осуществлялось за счет утвержденных эксплуатационных запасов подземных вод скважин №№1г и 6 г согласно разрешению на специальное водопользование № KZ56VTE00012279 от 21.04.2020, действующее сроком до 15.10.2023 в количестве 51 тыс м³ в год.

В 2020 году установлена опреснительная установка для очистки поверхностных вод озера Балхаш производительностью 200-400 м³ в сутки с целью улучшения качества хозяйственно-бытового водоснабжения.

В 2022 году получено РСВ № KZ89VTE00129055 от 26.08.2022 в котором отражено, что одной из целей забора воды из озера Балхаш являются хозяйственно-бытовые нужды.

Основной же целью этого РСВ является производственно-техническое водоснабжения ЗИФ Пустынное, а также подача воды для производства флотоконцентрата ТОО «Алтыналмас Technology» и для Золото-извлекательной фабрики «Долинное». РСВ выдано до 25.07.2027 с общим забором воды 5454.515 тыс. м³ в год

Потребности в воде, требования к качеству по назначению, источники покрытия потребностей

В 2022 году был составлен проект «Удельные нормы водопотребления и водоотведения для ЗИФ Пустынное» АО «АК Алтыналмас».

Суть проблемы подробно рассматривается в Проекте «Удельные нормы водопотребления и водоотведения для ЗИФ «Пустынное». 2022 г

Основное производство, техническая вода.

Проектный объем переработки – 3000000 тонн руды в год, 342,5 т/час.

Норма расхода свежей воды на 1 тонну руды – 0,851 м³.

Норма расхода оборотной воды на 1 тонну руды – 1,76 м³.

Расход воды (среднесуточный – годовой)

Свежей 6994,8 м³/сут – 2553,1 тыс м³/год

Оборотной 14482 м³/сут – 5286,047 м³/год.

Источником покрытия потребности для технических целей являются воды оз. Балхаш с сухим остатком около 3 г/дм³, общей жесткостью 17 мг-экв/дм³.

2.4. Инженерно-геологические условия месторождения

Поверхность месторождения до вскрытия карьером представляла собой слабоволнистую равнину с отметками от 460 м на юге до 475-465 м в центре и на севере. Относительные повышения до 15 м.

Золотое оруденение локализуется в минерализованных круто падающих (65-80°) зонах линзо- и пластообразных форм. Протяженность 480 м, ширина на отдельных горизонтах 5-180 м.

Рудная минерализация залегает в основном согласно с переслаивающимися песчаниками, алевропесчаниками и алевролитами.

Рудная залежь и рудовмещающие скальные породы относительно слабо дислоцированы. Мощность рыхлых покровных четвертичных образований не превышает 1 м. Ниже до глубин 8-10 м проявлена площадная кора выветривания, в верхней части (до 4 м) представленная дресвяно-суглинистым и дресвяно-щебенистым материалом.

Геоморфологические и горно-геологические особенности локализации рудных тел месторождения предопределили открытый карьерный способ отработки. Проектная глубина карьера 330 м, фактическая по состоянию на 2017 г. – 135 м с высотой уступов 20 м.

Горные породы в различной степени подтвердились метасоматическим изменениям (окремнение, серицитизация, хлоритизация).

Основные объемы инженерно-геологических исследований выполнены на стадии детальной разведки в 1995-1998 годах по керну геологоразведочных скважин. Отобрано и проанализировано на сокращенный и полный комплекс исследований песчаников 29 и 7 проб, алевропесчаников 12 и 8 проб, алевролитов 16 и 6 проб, углисто-кремнистых алевролитов 10 и 6, всего $67+27=94$ пробы.

В 2017 году отобрано и испытано 115 керновых проб. Результаты подтвердили ранее полученные данные.

Последние проведенные лабораторные инженерно-геологические исследования определили, что горные породы характеризуются близкими показателями физических свойств. Средние значения плотности (объемной массы) колеблются от 2,38 до 2,81 г/см³ (для руд месторождения 2,68 т/м³) водопоглощение варьирует от 0,17 до 1,99%, пористость от 0,4% – слабопористые до 12,5% – среднепористые породы. Значения этих параметров весьма стабильны и не имеют зависимости от глубины залегания пород.

Однозначны и деформационные характеристики пород. Так предел прочности на одноосное сжатие изменяется от 7,0 МПа – малопрочные до 167,1 МПа – очень прочные – скальные породы.

Динамический модуль упругости изменяется от 21,20 ГПа до 91,58 ГПа.

Крепость по шкале Протодяконова изменяется от 2,5 – VI категория (довольно мягкие породы) до 19,8 – II категория (очень крепкие породы).

Закономерности изменения физико-механических свойств с глубиной по скважинам не отмечено.

Структурно-тектонические особенности залегания пород в пределах карьерного поля месторождения характеризуются, в основном, моноклиальным крутым падением от 65 до 90° (преобладающее 70-80°) на восток (преобладающие азимуты падения 65-70°).

Тектоническая нарушенность участка, с позиции инженерно-геологических условий отработки, проявлена довольно слабо. Здесь прослежены разрывные нарушения северо-западного и северо-восточного направления. Падение их крутое 65-80°. Дизъюнктивные нарушения прослеживаются в виде маломощных (до 1 м) зон повышенной трещиноватости, редко расщепления пород. С ними также связано довольно часто развитие вдоль разрывных нарушений линейных линзообразных тел лиственитизированных пород протяженностью 10-50 м, при мощности от 1 до 10 м. Разломы северо-восточного простирания очень часто сопровождаются жильным окварцеванием и карбонатизацией, залечивающими проявленную здесь трещиноватость.

Определенное влияние на устойчивость бортов и уступов оказывает характер трещиноватости скальных пород, определяющую естественную блочность массива, и ориентировка основных систем трещин относительно бортов карьера.

Согласно данным массовых замеров трещин в пределах карьера и их обобщения, наибольшим развитием пользуются крутопадающие трещины напластования (I система). Элементы их залегания (в точках максимума) – азимут простирания 336°, азимут падения 66°, угол падения 72°. В приповерхностной зоне они приоткрытые, характеризуются шероховатостью их плоскостей. Менее выражена перпендикулярная ей система (II) торцевых крутопадающих трещин: азимут простирания 16°, азимут падения 288°, угол падения 72°. Эти трещины большей частью скрытые, с гладкими поверхностями.

Также прослежены две системы пологопадающих трещин с элементами залегания: III система – азимут падения 340°, угол падения 24°, IV система – азимут падения 130°, угол падения 14°. Они характеризуются в большинстве случаев как приоткрытые, с неровными шероховатыми поверхностями и могут диагностироваться как трещины отпора. По данным бурения они быстро затухают с глубиной. Количество трещин I и II систем с глубин 40-50 м также постепенно снижается.

В процессе натурных наблюдений за состоянием устойчивости уступов действующего эксплуатационного карьера определено, что за оптимальные можно принять углы откосов нерабочих выступов равными 65-70°, уступов в процессе проходки до 80°.

Расчетные углы устойчивых бортов в погашении 40-42° северного и южного, 36-50° западного, 49-51° восточного.

Возможность проявления при обработке месторождения газовыделений исключена. Содержание сульфидной минерализации (пирит) в рудной залежи не превышает в среднем 2,6%. В связи с этим породы залегающие в контурах месторождения не обладают способностью к самовозгоранию.

Содержание свободного кремнезема 5–18,5%, месторождение является силикозопасным.

Радиационная опасность отсутствует.

2.5. Запасы месторождения

Согласно «Правил ведения единого кадастра государственного фонда недр и Правил предоставления информации по государственному учету запасов полезных ископаемых государственным органам», утвержденных Приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 25 мая 2018 года № 393 ресурсы золотосодержащих руд месторождения Пустынное приняты на Государственный учет недр Республики Казахстан по состоянию на 01.01.2025 в следующих количествах:

Таблица 2-1- Принятые запасы Государственный учет по стандартам KazRC на 01.01.2025г. по результатам отчета 1.1-ТПИ

Показатели	Ед. измерения	Ресурсы по категориям		
		выявленные		предполагаемые
		сульфидные	окисленные	сульфидные
руда	тыс.т	8248	1756	4662
золото	кг	15087	1405	7950
среднее содержание	г/т	1.83	0.8	1.71

Принятые к проектированию открытым способом запасы 3 380 тыс.т руды, средним содержанием 1.55 гр/т, металлом 5 225.22 кг.

3. РАЗДЕЛ: ГОРНАЯ ЧАСТЬ

Систематические поиски золота в Северном Прибалхашье ведутся, начиная с 1960 года.

В течение 1964–1979 гг. проводились поисковые (масштаба 1:50 000) и детальные (1:10 000) геолого-геофизические работы на золото на площади рудного поля (30км²).

В 1979-83гг. Иткудукской ПРП Балхашской ГРЭ были проведены поисково-оценочные работы на месторождении «Пустынное» и участке «Карьерный».

В 1995г. ГРК «Балхаш» произвела доразведку месторождения скважинами до глубины 120 м, по результатам которой был проведён подсчёт запасов по двум вариантам бортовых содержаний золота – 1,0 и 0,5 г/т. ГКЗ постановило (Протокол №41 от 20.05.96г.) опробованными запасы месторождения до глубины 120м.

С 1989 по 2002 гг. горные работы на карьере велись организацией ОАО ГРК «Балхаш», которая выполнила следующие объёмы: горная масса 2 629,2 тыс.м³, вскрыша 1 603,4тыс.м³, добыча товарной руды 2 749,1 тыс.тонн. С 2003 по 2005 год горные работы на карьере не велись в связи с отсутствием финансирования.

В 2005 году было передано права недропользования от ОАО ГРК «Балхаш» ТОО «Восток-Майнинг». До 2007г. месторождение отрабатывалось карьером до горизонта 427 м (глубина 40м), с переработкой руды кучным выщелачиванием. С 2007 г. по 2014 г. горные работы на месторождении не велись.

3.1 Выбор способа разработки

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 Пустынное 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 (под дневной поверхностью понимается дно существующего карьера), 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 Пустынное подлежит открытой разработке до высотной отметки +140 (340м).

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.

Основные параметры карьера представлены в таблице 3.1. Определение объёмов горной массы и эксплуатационных запасов золота в контуре карьера произведено с учетом установленных нормативных проектных показателей потерь и разубоживания.

Эксплуатационные запасы подсчитаны в соответствии с объемами, определенным заданием на проектирование.

На основании оболочки карьера, которые отражают оптимальные границы отработки в данных геологических условиях, а также с учетом параметров горных работ, обоснованных в горнотехнической части, был отстроен проектный карьер по каждому варианту бортового содержания (Рис. 3.1). Параметры этих карьеров отражены в таблице 3.1.

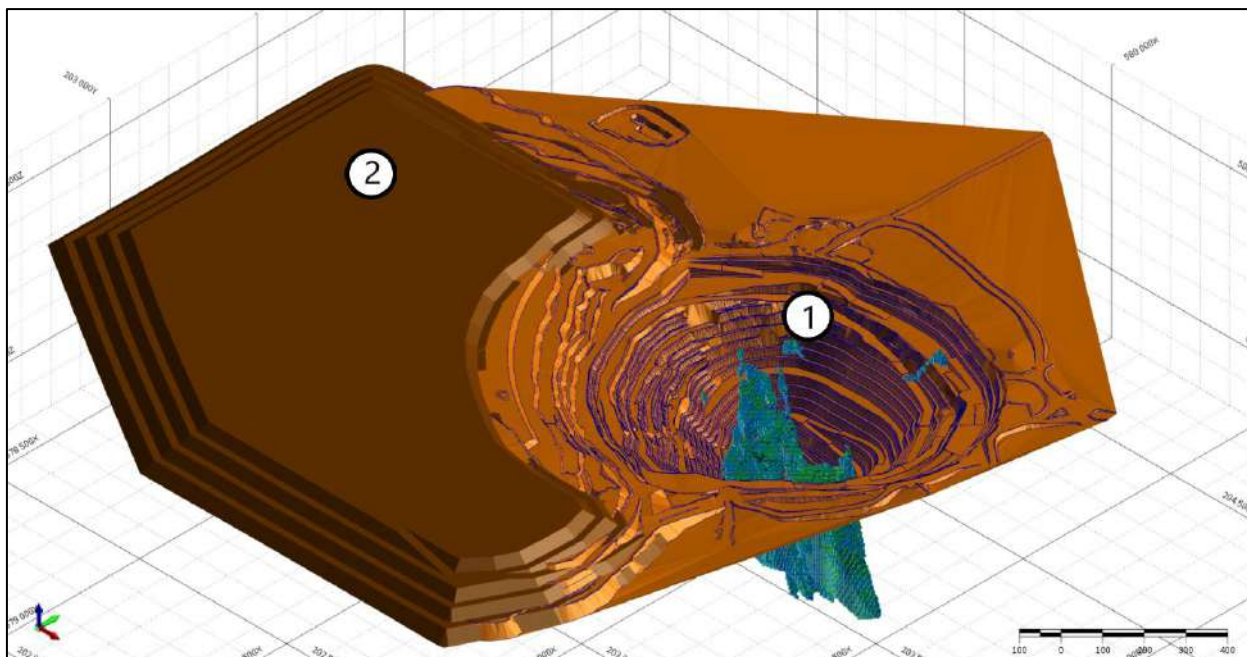


Рисунок 3.1-Месторождение «Пустынное».

1-карьер Пустынное; 2-породный отвал.

Таблица 3-1-Основные параметры карьера

№ п/п	Показатели	Единицы изм.	Значения
1	Средние размеры по поверхности:		
	Длина	м	1100
	Ширина	м	1010
2	Нижняя абсолютная отметка	м	140
3	Верхняя абсолютная отметка	м	480
4	Глубина карьера	м	340
5	Высота уступа	м	10
6	Высота подступа	м	5
7	Угол откоса рабочих уступов	град.	70
8	Угол откоса борта карьера в предельном положении	град.	52
9	Объем вскрыши	тыс.м ³	11 318.82
10	Эксплуатационные запасы		
	Товарная руда	тыс.т	3 680.245
	Золото	кг.	5 120.72
	Среднее содержание золота	г./т.	1.39
11	Средний коэффициент вскрыши	м ³ /т	3.08

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

План горных работ месторождения Пустынное
(корректировка ранее выполненных проектов)
(ТОМ 1 КНИГА 1)

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. Борты сложены крепкими скальными породами $\delta_{сж} > 80 \text{ МПа}$ II. Борты сложены породами средней прочности $8 \text{ МПа} < \delta_{сж} < 80 \text{ МПа}$	Крепкие слабо трещиноватые породы	Отсутствие или от карьера	55
	Крепкие интенсивно трещиноватые породы	Отсутствие или от карьера	40-50
	Выветрелые породы	Отсутствие или от карьера	40-45
		В сторону карьера	30-35*
III. Борты или части их сложены слабыми несвязными породами $\delta_{сж} < 8 \text{ МПа}$	Сильно выветрелые или полностью дезинтегрированные породы, глинистые породы, пески, галечники	Отсутствие или от карьера	20-30
		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 горнографическую документацию (составление геологических и маркшейдерских планов и разрезов) для учета движения запасов.

3.4. Обоснование потерь и разубоживания полезного ископаемого

Потери и разубоживание руды и металла, возникающие при ведении добычных работ, в данном проекте были определены с использованием программы Datamine путем переблокировки ресурсной блочной модели с учетом минимальной выемочной единицы. Размер минимальной выемочной единицы для текущего проекта составляет 5х5х5 м, что обусловлено шириной ковша используемого добычного оборудования, в нашем случае экскаватора Hitachi EX-1200, углом черпания и высотой заходки (технические характеристики приведены в Приложении 4).

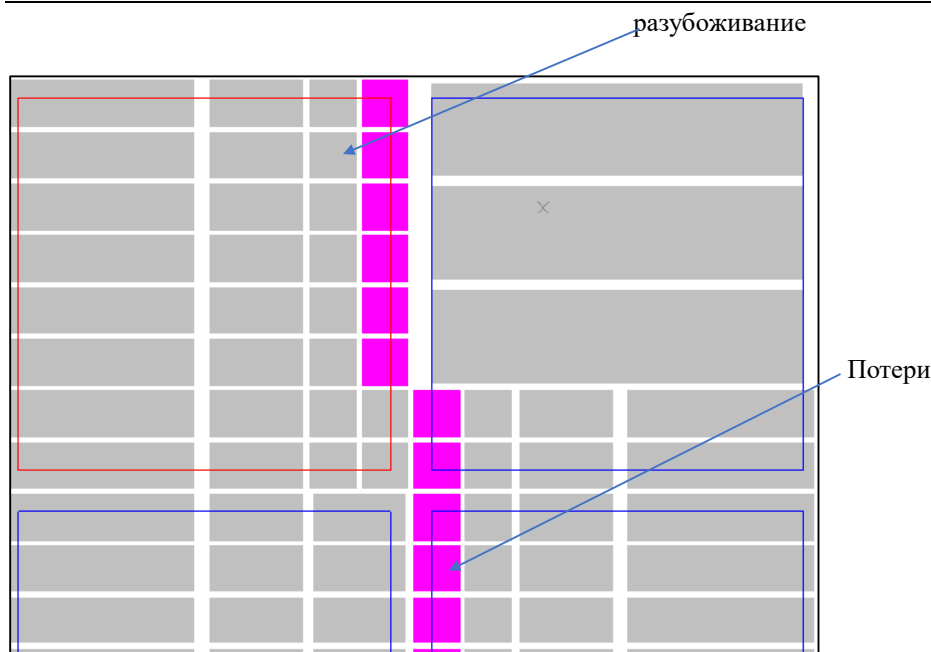
В исходной ресурсной модели рудные блоки имеют минимальный размер субблоков от 0,625х0,625х0,625 м до 2,5х2,5х1,25 м. При переблокировке все блоки приняли размер минимальной выемочной единицы 5х5х5 м.

Основными факторами, влияющими на разубоживание, являются: геометрия рудного тела, система разработки и используемое оборудование. Величина разубоживания связана с бортовым содержанием 0,39, которое используется при определении тоннажа и содержания ресурсов.

На основании переблокировки были получены следующие результаты:

- Потери (П) = 2%
- Разубоживание (Р) = 10%.

Ниже на рисунке 3.2 показано визуализация ресурсной и переблокированной блочной модели.



Условные обозначения:

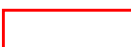
-  - руда по ресурсной блочной модели
-  - порода по ресурсной блочной модели
-  - контур породы в переблокированной блочной модели
-  - контур руды в переблокированной блочной модели

Рисунок 3.2-визуализация ресурсной и переблокированной блочной модели

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 (последовательную) выемку руды в смешанных рудопородных забоях;
- в процессе эксплуатации, при уточнении контуров рудных тел, возможна разбивка уступа в рудной зоне на подступы 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:

$$Z_{\text{экспл}} = Z_{\text{пром}} * \frac{1 - \Pi}{1 - P}$$

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 355. Продолжительность вахты – 15 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 (2 %) и разубоживания (10 %) были определены эксплуатационные объемы горной массы в карьере месторождения «Пустынное».

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 0,9 млн. 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 заданной производственной мощностью намечено с 2025года. Срок службы карьера с учетом периода развития и затухания составляет 4 года. Календарный план горных работ по освоению запасов месторождения «Пустынное» приведена в таблице 3-4.

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

Наименование показателей	Ед.изм.	итого	Годы эксплуатации			
			2025 г	2026 г	2027 г	2028 г
Добыча балансовой руды	тыс.т.	3 379.817	34.468	672.650	1 701.565	971.134
Ср.содерж., Au	гр/т	1.55	0.85	1.02	1.49	2.04
Металл, Au	кг	5 225.22	29	689	2 529	1 978
Добыча товарной руды	тыс.т.	3 680.245	37.532	732.441	1 852.815	1 057.458
Ср.содерж., Au	гр/т	1.39	0.77	0.92	`	1.83
Металл, Au	кг	5 120.72	28.88	675.38	2 478.35	1 938.11
Объем вскрыши	тыс.м³	11 318.819	4 464.394	4 524.741	2 092.359	237.325
Коэфф.вскрыши	м³/т	3.08	118.95	6.18	1.13	0.22

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 – 366,22 тыс.т или 136,6 м³;
- подготовленные запасы – 244,1 тыс.т или 91 м³;
- готовые к выемке – 61,03 тыс.т или 22,7 м³.

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 проходима траншея служит продолжением лежащей выше при наличии между частями траншеи горизонтальной площадки.

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

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

$$B_{тр} = R_a + 0,5 \cdot (B_a + L_a) + C, м;$$

где, $R_a = 14,2$ м - радиус разворота автосамосвала;
 $B_a = 6,105$ м - ширина кузова автосамосвала;
 $L_a = 9,780$ - длина автосамосвала;
 $C = 1$ м – зазор между автосамосвалом и бортом траншеи.

При указанных параметрах автосамосвала ширина траншеи:

$$B_{тр} = 14,2 + 0,5 \cdot (6,105 + 9,780) + 1 = 23,1м;$$

Ширину основания съезда принимаем $B_{тр} \geq 24м.н$

Руководящий уклон транспортной бермы принимается равным от 80 до 100 %.

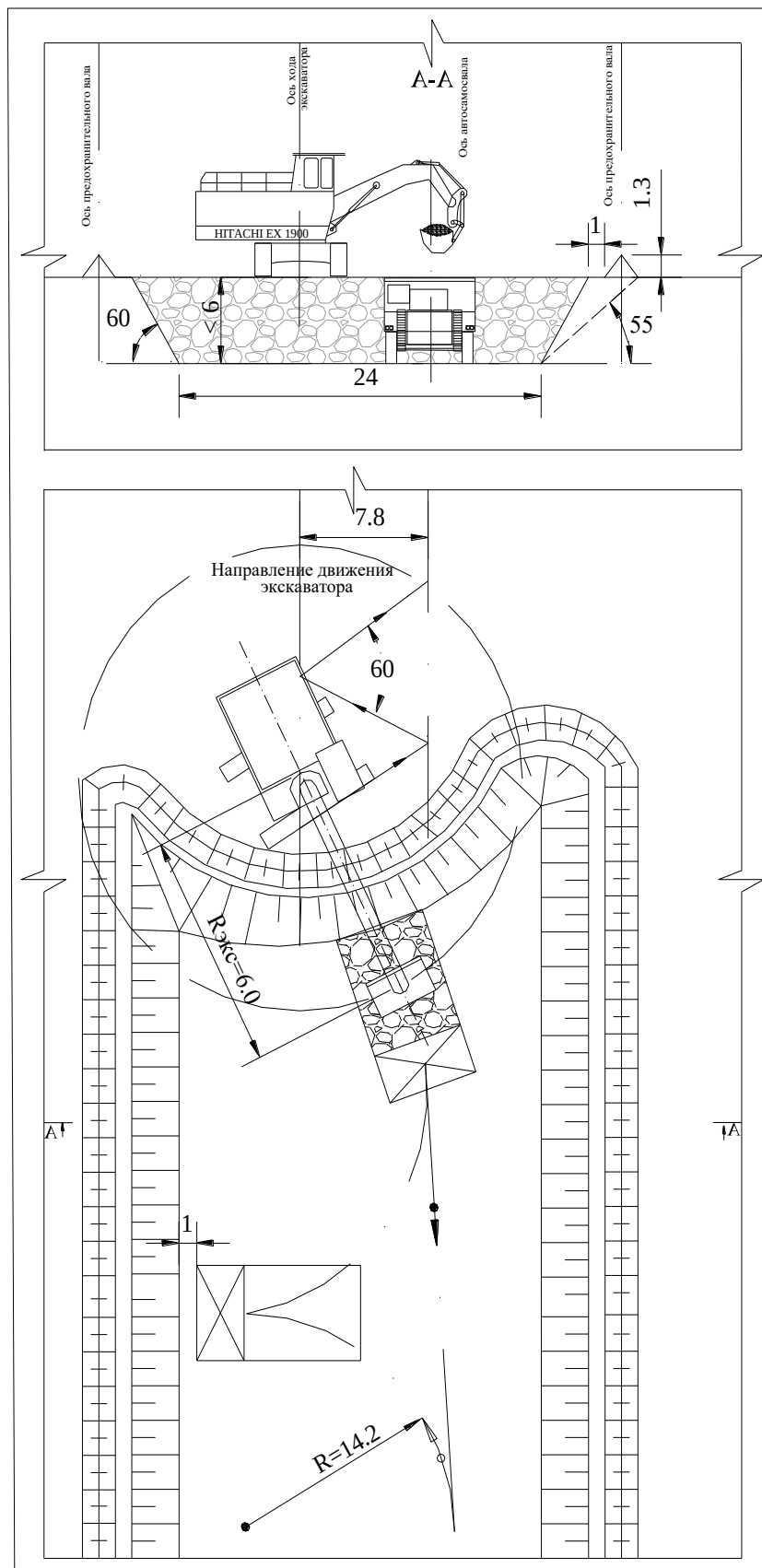


Рисунок 3.3-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы траншеи

Для проходки съездов при вскрытии нижних горизонтов, 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).

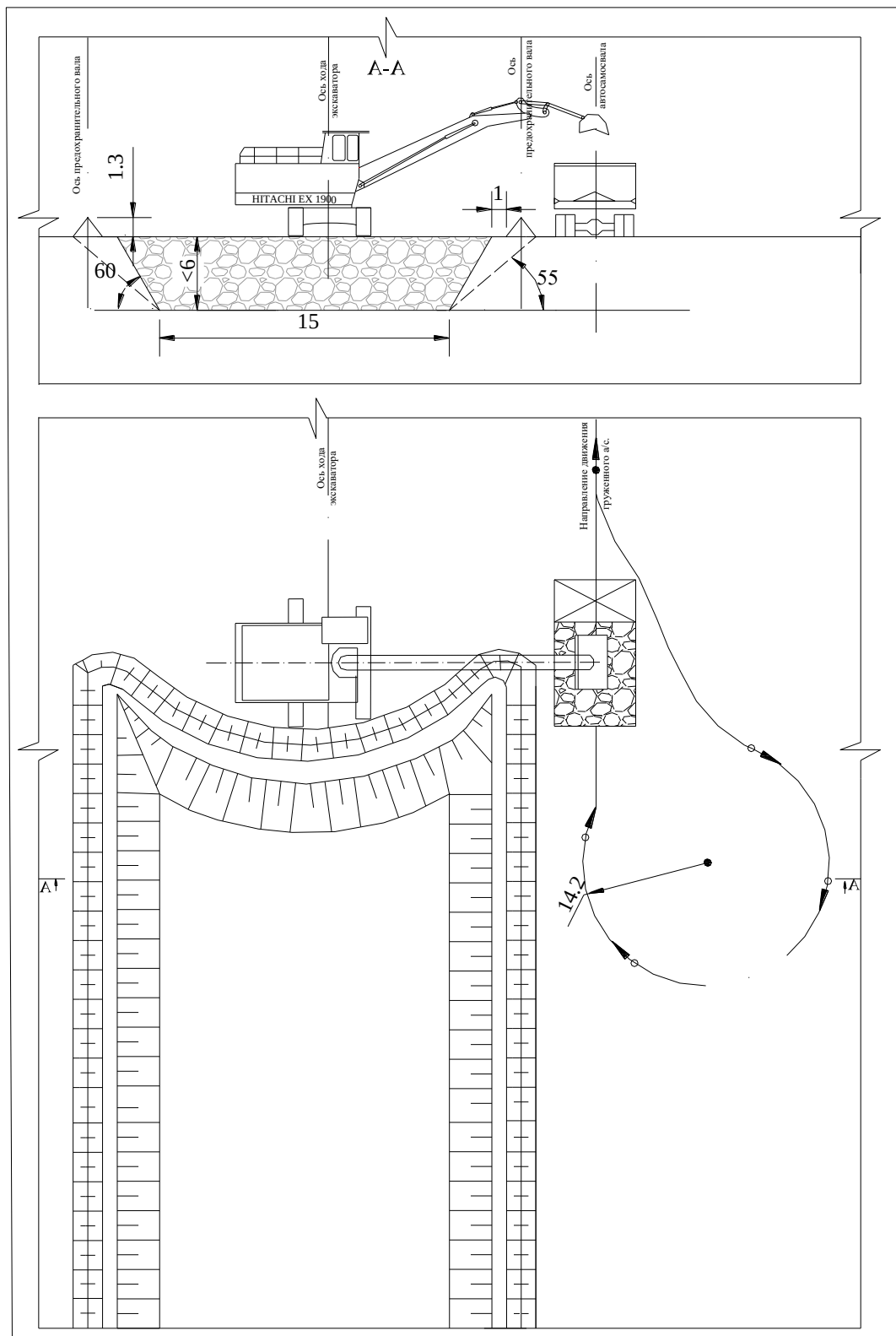


Рисунок 3.4-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с петлевым разворотом

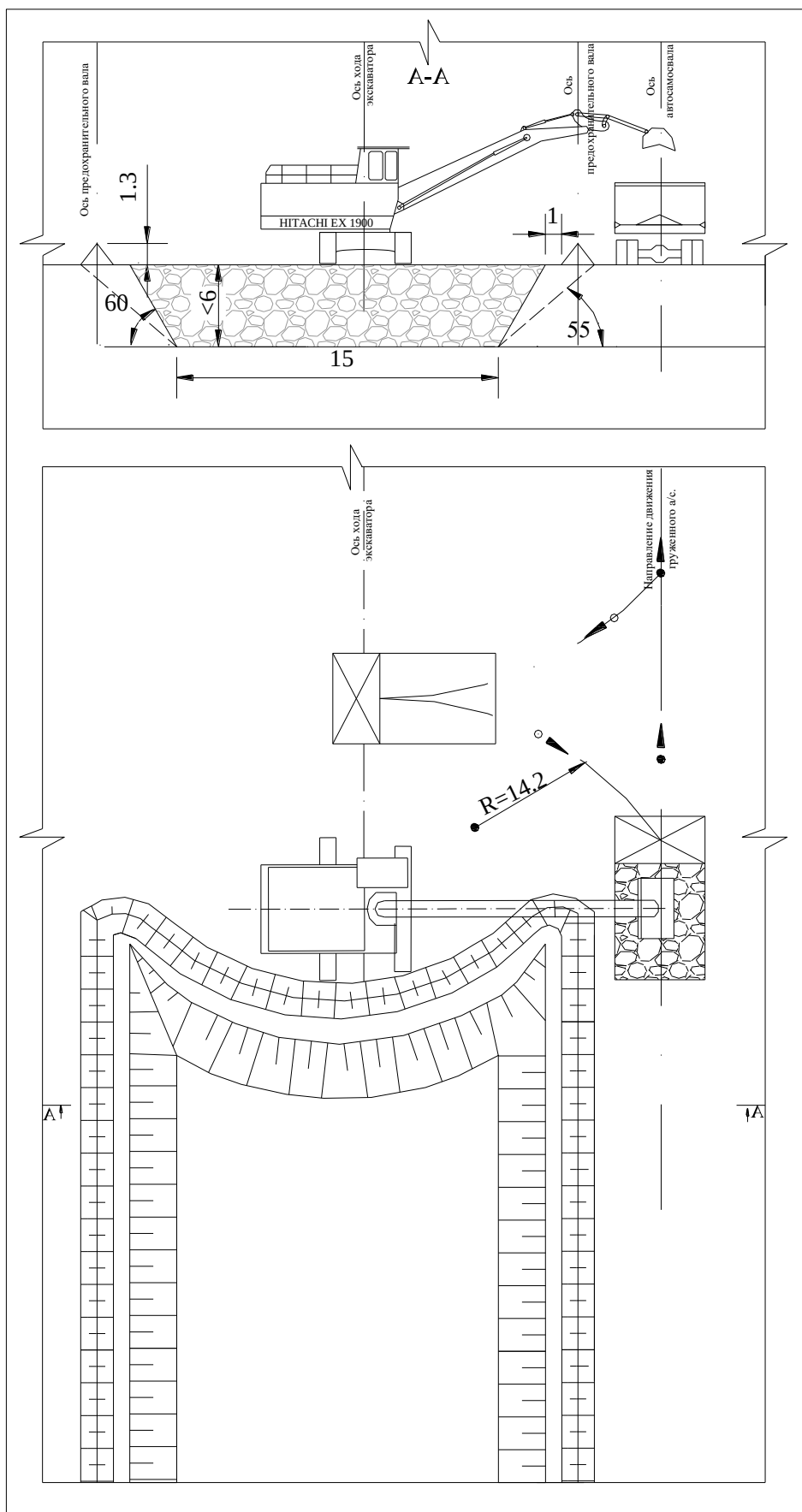


Рисунок 3.5-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с тупиковым разворотом

План горных работ месторождения Пустынное
(корректировка ранее выполненных проектов)
(ТОМ 1 КНИГА 1)

3.8. Система разработки

3.8.1. Выбор и обоснование системы разработки

Крутое падение рудных тел (до 90°) и достаточно значительная глубина карьеров, наличие руд ниже уровня подсчета запасов предопределили применение системы разработки с перевозкой вскрыши на внешние отвалы (система разработки группы Б-5 по классификации проф. Е. Ф. Шешко).

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.

Для выполнения запроектированных объемов горных работ на карьере месторождения «Пустынное» принимается мощное горнотранспортное оборудование.

Состав оборудования каждого комплекса представлен в таблице 3.4, технические характеристики принятых оборудования приведены в Приложении 3.

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	Буровой станок - Atlas Copco DML Гусеничный бульдозер- CAT D9R	Гидравлические экскаваторы HITACHI EX 1900	Автосамосвалы CAT777, Гусеничный бульдозер Cat D9R, Автогрейдер Cat 16H	Гусеничный бульдозер Cat D9R, Автогрейдер SEM 922
VI	ЭТР	Буровой станок - Atlas Copco FLEXIROC Гусеничный бульдозер- CAT D9R	Гидравлические экскаваторы HITACHI EX 1200 / EX 1900 Гусеничный Бульдозер Cat D9R	Автосамосвалы CAT777, Колесный бульдозер Cat 834, Автогрейдер Cat 16H	Гусеничный бульдозер CatD9R, Автогрейдер Cat 16H Колесный бульдозер Cat 834

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

3.8.2. Параметры элементов системы разработки

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 10,0 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 НІТАСНІ ЕХ 1900 составляет – 8.07 м, т.е., выполняет условия $H_y \leq H_{в.мах}$

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

$$Ш_{рп} = X + C_1 + B_{п}, м,$$

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

$$X = 1,41 \cdot H_y \sqrt{\frac{k_p \eta' (1 + \eta'') \cdot \sin (\alpha - \beta)}{\sin \alpha \cdot \sin \beta}}, м$$

Где H_y – высота уступа м; α – угол откоса уступа – 60, град; β – угол откоса развала взорванной породы – 35, град; k_p – коэффициент разрыхления породы – 1,4; 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). Ширина бермы безопасности на скальных породах при высоте уступа 10м принимается равной 4 м.

Средняя минимальная длина активного фронта работ для выбранных экскаваторов составляет $L_{ф.мин} = 700$ м. Рациональная длина:

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

Скорость продвижения рабочих подступов (V_y):

$$V_y = \frac{Q}{h_{уст} \cdot L_{ф}}$$

где: Q – годовая производительность, м³; $h_{уст}$ – высота уступа, м.

Исходные данные для расчета и расчетные показатели сведены в таблице 3.7.

Принятая ширина рабочей площадки (25 м) при отработке скальных пород экскаватором НІТАСНІ ЕХ 1900 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 НІТАСНІ ЕХ 1900 обратная лопата 10-метровыми подступами принимается равной 27 м.

При сдваивании 10-метровых подступов до постановки их в конечное положение ширина бермы принимается равной 7 м. Принятая ширина бермы обеспечивает безопасную расконсервацию четвертого уступа.

Ширина рабочей площадки при отработке экскаватором НІТАСНІ ЕХ 1900 прямая лопата тупиковым забоем принимается 24 метра при высоте уступа 10 метров (рисунок 3.6).

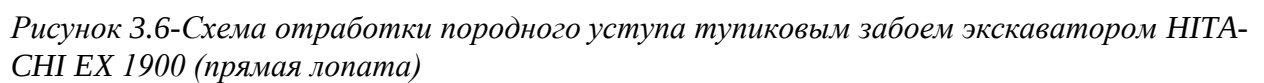


Таблица 3-5- Параметры элементов системы разработки

№ п.п	Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед.изм	Показатели
1	2	3	4	5
Исходные данные				
1	Средняя минимальная длина активного фронта работ	$L_{ф.min}$	м	700
2	Ср. годовая производительность по ГМ	Q	м³	3 173 011.2
4	Призма возможного обрушения	C_1	м	4
5	Ширина бермы безопасности	B_n	м	4
6	Высота уступа	H_y	м	10
7	Угол откоса уступа	α	°	70
8	Угол откоса развала взорванной породы	β	°	35
9	Коэффициент разрыхления породы	k_p	д.ед.	1.35
10	Отношение линий наименьшего сопротивления первого ряда скважин к высоте уступа 0,55-0,7	η'	д.ед.	0.62
11	Отношение расстояния между рядами скважин к линии наименьшего сопротивления 0,75-0,85	η''	д.ед.	0.73
Расчетные показатели				
1	Рациональная длина	$L_{ф}$	м	1 050
2	Скорость продвижения рабочих подступов	V_y	м/год	302
3	Минимальная ширина рабочей площадки при тупиковой заходке			
	по руде	$Ш_{pn}$	м	30.6
	по вскрыше	$Ш_{pn}$	м	44.2
4	Ширина развала после взрыва:			
	по руде	X	м	22.6
	по вскрыше	X	м	36.2

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 инструкцией «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 «Пустынное».

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 для месторождения «Пустынное».

3.9.2 Параметры БВР и диаметр скважин

В условиях карьера месторождения «Пустынное» основной объем горных пород относится к XI-XIII категории буримости - к средне и трудно взрываемым.

Для производства буровых работ проектом принимаются действующие на руднике буровые станки Atlas Copco DML и Flexi ROC 65 (Швеция) – это гусеничные станки с гидравлическим верхним приводом, предназначенные для многозаходного вращательного или пневмоударнобурения взрывных скважин.

В соответствии с оптимизацией технических требований к процессу буровзрывных работ и техническим соответствием выбранных типов станков Atlas Copco принимается диаметр долот 216 мм – для вскрыши и 165 мм – для рудных блоков.

На дроблении негабаритов будут использоваться перфораторы ПП-63 (ПР-30К) диаметром 38-42 мм, обеспечение сжатым воздухом предусматривается от компрессоров ПР-10 с дизельным приводом.

При разработке сложно структурных рудных тел месторождения Пустынное 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 лежащего боков рудного тела.

3.9.3 Выбор типа ВВ и средств взрывания

Критерии оптимальности применяемых ВВ – конкретные соотношения между свойствами взрывааемых 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/см³ до 1,28 г/см³ и при их смешивании с гранулами АС получаемое ВВ имеет, плотность 1,0-1,4 г/см³, за счет чего значительно повышается объемная энергия заряда ВВ.

Гранулит Э по взрывным характеристикам при зарядании 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.

На основании изложенного, для условий месторождения «Пустынное» рекомендуются типы ВВ, приведенные в таблице 3.7.

Таблица 3-7-Рекомендуемые типы ВВ

Крепость горных пород по шкале пр. Протоdjяконова	Рекомендуемые типы ВВ
До и более 12	ЭВВ Fortis Extra 70 ЭВВ Senatel Magnum

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)

$$W_{max} = 53 \cdot K_T \cdot d_{скв} \cdot \sqrt{\rho_{ВВ} \cdot \frac{K_{ВВ}}{\rho_n}}, \text{ м}$$

где K_T – коэффициент трещиноватости структуры массива;

$d_{скв}$ – диаметр скважины, м;

$\rho_{ВВ}$ – плотность заряда ВВ, т/м³;

ρ_n – плотность взрывааемых пород (среднее 2,68) т/м³;

$K_{ВВ}$ – коэффициент работоспособности ВВ (по отношению к граммониту 79/21).

Таблица 3-8-Расчетные характеристики ВВ

ВВ	Плотность заряда ВВ. т\м3	Коэфф. работоспособности ВВ $K_{ВВ}$	ВВ	Плотность заряда ВВ. т\м3	Коэфф. работоспособности ВВ $K_{ВВ}$
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:

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

где H_y – высота взрывааемого уступа 10 м;

α - угол откоса уступа, 70 °;

C – минимально допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа,
 $h_{уст} = 10\text{м} - C = 4\text{ м}$;

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

Глубина перебура скважин:

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

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

Глубина скважин на уступе:

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

Длина забойки:

$$L_{заб} = k \cdot W, \text{ м}$$

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:

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

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

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

где $\rho_{ВВ}$ – плотность заряжения ВВ в скважине, кг/м³

Вес заряда в скважине:

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

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

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

где ρ_n – плотность взрывааемых пород, т/м³;

f – коэффициент крепости пород;

d_0 – средний размер отдельностей в массиве, м;

$d_{зар}$ – диаметр скважины, м.

Расстояние между скважинами в ряду:

$$a = m \cdot W, \text{ м}$$

где $m = 0,8 \div 1,2$, коэффициент сближения скважин, меньшее значение для крупноблочных (трудно взрывааемых) пород.

Расстояние между рядами скважин:

$$b = a, \text{ м} - \text{ для квадратной сетки скважин, м}$$

Длина взрываемого блока:

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

где $Q_{\text{экс}}$ - суточная производительность экскаватора HITACHI EX 1900, м³/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:

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

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

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

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 взрывааемых пород	$\rho_{\text{п}}$	т/м ³	2.68	2.68
2	Коэффициент трещиноватости	$K_{\text{т}}$		0.9	0.9
3	Высота уступа	H_y	м	5	10
4	Угол откоса уступа	α	град	70	70
5	Диаметр скважины	$d_{\text{скв}}$	м	0.165	0.216
6	Плотность заряжения ВВ	$\rho_{\text{вв}}$	т/м ³	1.18	1.18
7	Коэффициент работоспособности ВВ	$K_{\text{вв}}$		1	1
8	Минимально допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа	C	м	3	3
9	Расчетная линия сопротивления по подошве	W_{max}	м	5.2	6.8
10	Линия сопротивления по подошве по условиям безопасности	W_{min}	м	4.8	6.6
11	Линия сопротивления по подошве, принятая проектом	$W_{\text{п}}$	м	5.2	6.8
12	Длина перебура скважины	$l_{\text{пер}}$	м	0.8	1.5
13	Длина скважины с учетом перебура	$l_{\text{скв}}$	м	5.8	11.5
14	Расстояние между скважинами в ряду	a_1	м	4.3	5.6
15	Коэффициент сближения скважин в ряду			0.82	0.82
16	Расчетный удельный расход ВВ	q	кг/м ³	0.7	0.7
17	Длина забойки	$l_{\text{заб}}$	м	2.4	3.3
18	Длина заряда в скважине	$l_{\text{зар}}$	м	3.3	8.2

План горных работ месторождения Пустынное
(корректировка ранее выполненных проектов)
(ТОМ 1 КНИГА 1)

19	Вместимость 1м скважин	P	кг	25.2	43.2
20	Вес заряда в скважине	$Q_{скв}$	кг	84.2	353.5
21	Суточная производительность экскаватора		м³/сут	6 030	12 623
22	Ширина взрываемого блока при пяти рядах скважин	$B_{бл}$	м	19	27
23	Длина взрываемого блока	$L_{бл}$	м	443	372
24	Количество скважин в ряду	n_1	шт.	104	67
25	Количество скважин в блоке	$N_{с.}$	шт.	418	269
26	Общая длина скважин на взрываемом блоке	L	м	2 401	3 097
27	Общая масса ВВ для взрывного рыхления обуренного блока	$Q_{ВВ}$	кг	35 176	95 220
28	Выход горной массы с 1 погонного метра скважины в блоке	$V_{гм}$	м³/м	17.8	31.9

Параметры конструкции скважинного заряда на вскрышных и на рудных уступах приведены на рисунке 3.7 и 3.8 соответственно.

Схема монтажа взрывной сети в забое приведена на рисунке 3.9.

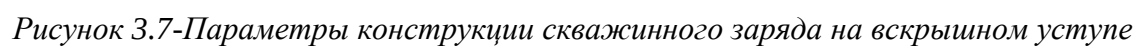
Проектом принимается короткозамедленное взрывание и диагональная схема коммутации зарядов, позволяющая сократить ширину развала пород, уменьшить фактическую величину линии наименьшего сопротивления зарядов смежных рядов скважин и соответственно, улучшить дробление.

С учетом достоверности геологических материалов и горнотехнических условий отработки месторождения «Пустынное» для уточнения параметров буровзрывных работ необходимо провести серию пробных взрывов.

Рекомендуемый расход ВВ и ВМ по годам эксплуатации карьера приведена в таблице 3.10.

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

Период	2025 г	2026 г	2027 г	2028 г
Добыча руды, тыс.м³	37.532	732.441	1 852.815	1 057.458
п/м, тыс.м.	2	41	104	59
Кол-во свкажин, тыс.шт.	0	7	18	10
Ср.годовой расход ЭВВ для руды,тонн	31	604	1 527	871
Вскрыша, тыс.м³	4 464.4	4 524.7	2 092.4	237.3
п/м, тыс.м.	140	142	66	7
Кол-во свкажин, тыс.шт.	12	12	6	1
Ср.годовой расход ЭВВ для вскрыши,тонн	4 304	4 362	2 017	229
Расход ВВ и ВМ				
Сенател Магнум, Ø50мм, вес партона 0.5кг, тыс.шт.	6	10	12	5
НСВ EXEL Handinet 25/500мс, 8м. тыс.шт.	0	7	18	10
НСВ EXEL Handinet 25/500мс, 13м. тыс.шт.	12	12	6	1
НСВ EXEL HTD 42мс, 5м. шт.	480	480	480	480
ВП-0.8, тыс.м.	48	48	48	48
ЭД-8Ж, шт.	96	96	96	96
Ср.годовой расход ЭВВ,тонн	4 335	4 966	3 544	1 100



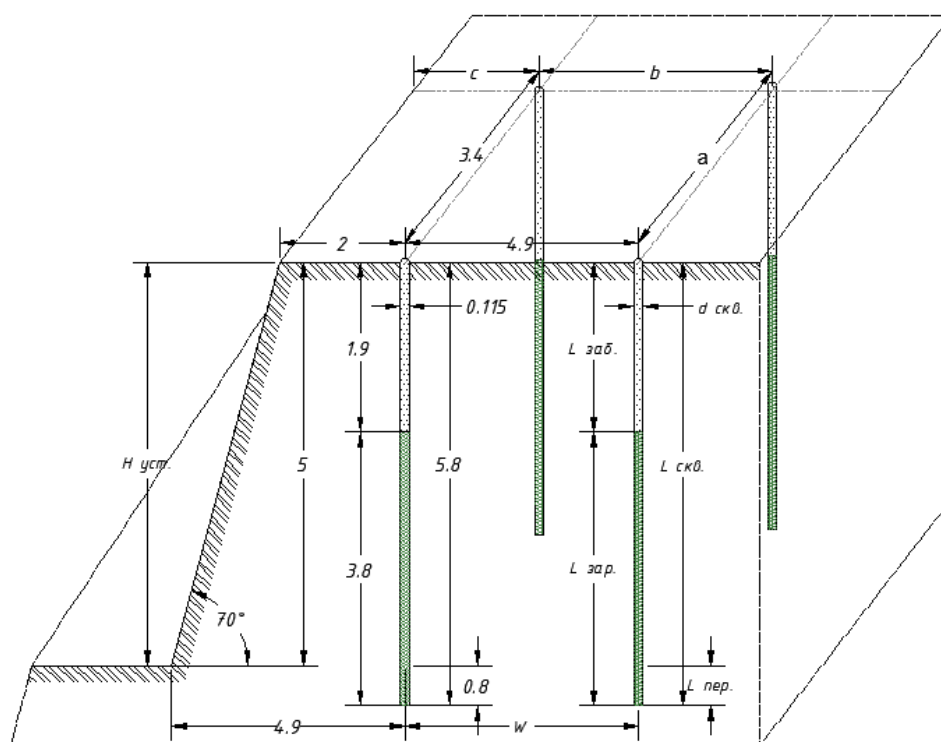


Рисунок 3.8-Параметры конструкции скважинного заряда на рудных уступах

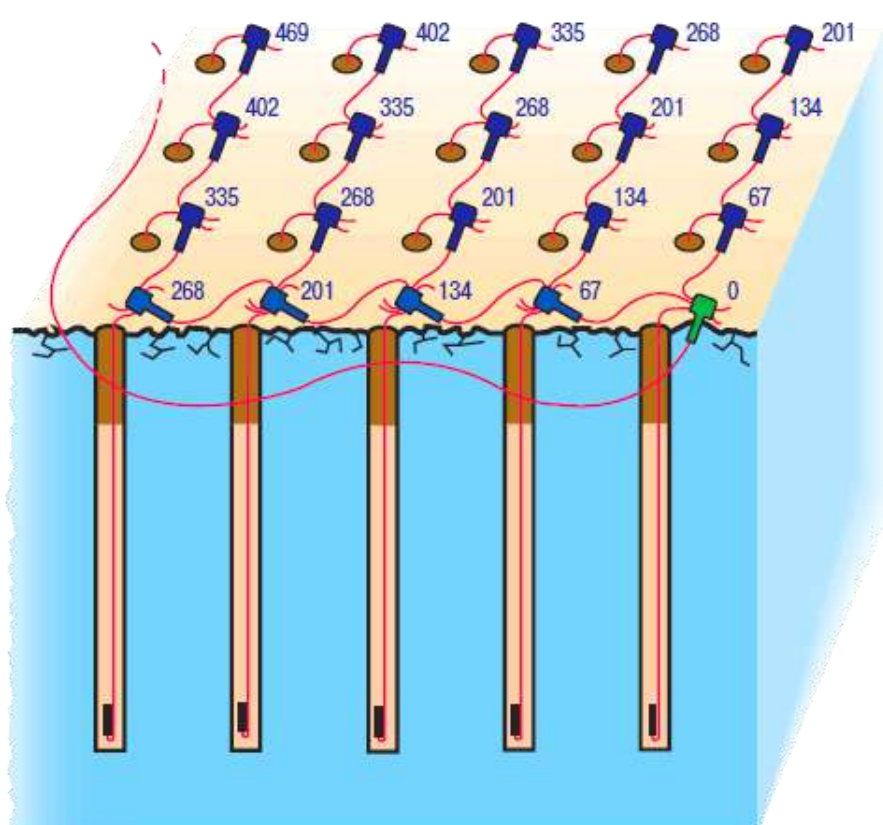


Рисунок 3.9-Схема монтажа взрывной сети при производстве буровзрывных

На месторождении «Пустынное» продолжительность одной смены составляет (с учетом вычета 1-часа времени на обед) 11,0 часов, количество смен в году составляет 710 (при 355 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 взрывааемых 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 расчета в таблице 3.13.

Сетка буровзрывных скважин будет определяться от вида породы. Ниже представлена таблица сетка БВР с учетом разных видов пород.

№ п/п	Виды пород	параметры
1	алевралит	5.5*6.5
2	алевропесчаник	5.5*6.2
3	метосамотит	4.8*5.5
4	песчаник	5.6*6
5	серпентенит	5.8*6.7
6	углистый_алевралит	5.6*6.4

Таблица 3-11-Исходные данные для расчета производительности буровых станков Atlas Copco

№ п/п	Наименование показателя	Ед.изм.	Показатели
1	Часовая производительность бурового станка с учетом использования на эффективной работе	м/час	21
2	Сменная производительность бурового станка в течение смены	м/смену	210
3	Суточная производительность бурового станка	м/сут.	420
4	Коэффициент использования бурового станка в течение смены	д.ед.	0.8
5	Коэффициент технической готовности бурового станка в год	д.ед.	0.9

Таблица 3-12-Расчет производительности бурового станка Atlas Copco

№ п/п	Показатели	Ед.изм.	2025 г	2026 г	2027 г	2028 г
1	Годовой объем взрывааемой:					
	руды	м³	37 532	732 441	1 852 815	1 057 458
	вскрыши		4 464 394	4 524 741	2 092 359	237 325
2	Производительность бурового станка	пм/год	110 293			
3	Выход руды с 1 п.м (для 5м уступах)	м³/м	18			
	Выход вскрыши с 1 п.м (для 10м уступах)		32			
5	Объем бурения взрывных скважин по руде	м.	2 111	41 203	104 228	59 486
	Объем бурения взрывных скважин по вскрыше		140 007	141 900	65 618	7 443
7	Расчетное количество буровых станков для обуривания годового объема					
	по руде	шт.	0.0	0.4	0.9	0.5
	по вскрыше		1.3	1.3	0.6	0.1
9	Общее количество буровых станков:					
	необходимое	шт.	1.3	1.7	1.5	0.6
	инвентарное	шт.	2	2	2	1
10	Количество отработанных моточасов буровыми станками	час	8 201	10 566	9 801	3 862

Проектом принимается среднегодовое количество 2 буровых станка которые будут использоваться по видам горных работ:

- для добычи (Atlas Copco FlexiROC 65) -1 ед.;
- для вскрыши (Atlas Copco DML) – 2 ед.

В качестве основных средств, обеспечивающих комплексную механизацию работ по загрузке, доставке и заряджанию ВВ проектом принимается следующее оборудование:

- для заряджания скважин – зарядная машина RIOFLEX ® либо ее аналог;
- для механизации забоечных работ – забоечная машина ЗС-2М или ручным способом.

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_3 ковша экскаватора $L_{max} \leq 0.75\sqrt[3]{V_3}$, м;
 - исходя из вместимости V_T транспортных средств $L_{max} \leq 0.5\sqrt[3]{V_T}$, 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 3.13.

Таблица 3-13-Допустимый максимальный размер кусков

№ п/п	Показатели	Оборудование					
		Выемочно-погрузочное			Автосамосвалы	Автосамосвалы	Дробилка
		ЕХ 1900	САТ 992К	ЕХ 1200	САТ 777 G	БелАЗ 75131	
1	Вместимость (м³):						
	ковша	12	10.7	6.7	-	-	-
	кузова	-	-	-	61.4	80	-
2	Ширина приемного отверстия дробилки, м	-	-	-	-	-	1.0
3	Максимальный размер куска, м	1.7	1.7	1.4	2.0	2.2	0.75

По результатам расчетов размера негабаритов в проекте принято, что размер (l_n) негабарита не должен превышать 0,75 м на руде и 1,7 м по вскрыше. Выход негабарита (μ_n)

принимается равным 5 %.

Объем (Q_n) негабаритных кусков определен по формуле

$$Q_n = \frac{Q_{в.п.} \cdot \mu_n}{100}, \text{ м}^3$$

где $Q_{в.п.}$ – годовой объем взрывааемых горных пород, м³/год

Количество негабаритных кусков

$$K_n = \frac{Q_n}{l_n^3}, \text{ штук}$$

где l_n^3 – объем негабаритного куска, м³.

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 м³ 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 0.5 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

$$N_{шп} = l_{шп} \cdot K_n, \text{ м}$$

где $l_{шп}$ – глубина шпура, м

Удельный (q_n) расход патронированного ВВ (Senatel Magnum) на разделку негабарита принимается равным 0.4 кг/м³

Годовой расход ВВ на разделку негабарита

$$Q_{вв.н} = Q_n \cdot q_n, \text{ кг}$$

Расчет показателей параметров вторичного дробления приведен в таблице 3.14.

Таблица 3-14-Расчет показателей параметров вторичного дробления

Показатели	2025 г		2026 г		2027 г		2028 г	
	Руда	Вскрыша	Руда	Вскрыша	Руда	Вскрыша	Руда	Вскрыша
Объем взрывааемых горных пород, тыс.м ³	38	4 464	732	4 525	1 853	2 092	1 057	237
Объем негабаритных кусков, тыс.м ³	2	223	37	226	93	105	53	12
Количество негабаритных кусков, тыс.шт.	5	203	92	206	232	95	132	11
Количество шпурометров, тыс.м	1	134	18	136	46	63	26	7
Расход ВВ (Аммонит 6ЖВ), тонн	1	89	15	90	37	42	21	5

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

$$r_{\text{раз}} = 1250\eta_3 \sqrt{\frac{f}{1 + \eta_{\text{заб}}} \cdot \frac{d}{a}},$$

где η_3 - коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом;
 $\eta_{\text{заб}}$ - коэффициент заполнения скважины забойкой;
 f - коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М. Протодяконова;
 d - диаметр взрывающей скважины, $d = 0.216$ м;
 a - расстояние между скважинами в ряду или между рядами, $a = 5.6$ м.

Коэффициент заполнения скважин взрывчатым веществом η_3 равен отношению длины заряда в скважине l_3 (м) к глубине пробуренной скважины L (м):

$$\eta_3 = \frac{l_3}{L} = \frac{8.2}{11.5} = 0.71$$

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

$$\eta_{\text{заб}} = \frac{l_{\text{заб}}}{l_{\text{н}}} = \frac{3.3}{3.3} = 1$$

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

Коэффициент крепости пород

$$f = \frac{\sigma_{\text{сж}}}{100} = \frac{888}{100} = 8.88$$

где $\sigma_{\text{сж}}$ - предел прочности пород на одноосное сжатие при стандартном испытании образцов правильной формы, кгс/см² (1 кгс/см² = 98066.5 Па), 87.05 МПа = 888 кгс/см².

Тогда,

$$r_{\text{раз}} = 1250 \cdot 0.71 \sqrt{\frac{8.88}{1 + 1} \cdot \frac{0.216}{5.6}} = 367.0 \text{ м}$$

Границы опасной зоны для людей (по разлету кусков) устанавливаются проектом 367.0 м., что соответствует условиям требования Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы (не менее 300 метров).

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:

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

где r_c - расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения), м;
 K_r - коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения), $K_r = 8$;

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, $Q = 95\,220$ кг.

Тогда,

$$r_c = 8 \cdot 2 \cdot 0,8 \cdot \sqrt[3]{95\,220} = 584,4 \text{ м} \approx \mathbf{585 \text{ м}}$$

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:

$$r_b = k_b \cdot \sqrt{Q_{\text{скв.мах}}} = 20 \cdot \sqrt{353,5} = 376,0 \text{ м}$$

где, k_b - коэффициент пропорциональности, зависящие от условий расположения и массы заряда, при первой степени повреждения (отсутствие повреждений) $k_b = 20$;

$Q_{\text{скв.мах}}$ - максимальная масса заряда в скважине = 353,5 кг.

Радиус зоны, безопасной по действию воздушной волны на человека

$$r_{\text{чел}} = 15 \cdot \sqrt[3]{Q} = 15 \cdot \sqrt[3]{95\,220} = 685,0 \text{ м}$$

где, Q – максимальная масса заряда в блоке, $Q = 95\,220$ кг.

3.10.6.4 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:

$$r_r = 160 \cdot \sqrt[3]{Q} = 160 \cdot \sqrt[3]{95.2} = 730 \text{ м}$$

где Q - суммарная масса взрывааемых зарядов, $Q = 95.2$ тонн

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 Пустынное относятся к III-IV категориям. Учитывая большую производительность карьера по горной массе (до 42 млн. т/год) в качестве основного выемочно-погрузочного оборудования в карьерах принимаются гидравлические экскаваторы фирмы HITACHI EX 1900 и EX 1200 ёмкостью ковша 12 и 6.7 м³.

Конструктивные и технологические преимущества принятых проектом гидравлических экскаваторов по сравнению с механическим (канатным) экскаватором заключаются в следующем:

- дополнительная степень свободы рабочего оборудования (одновременная подвижность стрелы, рукояти и ковша), обеспечивающая получение регулируемой траектории черпания и слоевую (сверху вниз) разработку пород;
- 1.5-2.5 раза меньшая удельная (на 1 м³ вместимости ковша) металлоемкость конструкции;
- большее в 2-2.2 раза усилие копания;
- быстрый монтаж (демонтаж) рабочего оборудования, позволяющий использовать на одной машине различные его конструкции, что обеспечивает в заданный момент соответствие технологических параметров экскаватора условиям разработки;
- независимость движения напора, подъема и поворота ковша облегчают разборку подошвы забоя и селективную выемку;
- параметры рабочего оборудования позволяют значительно увеличить объем горной массы, вынимаемый экскаватором в забое, с одного места стояния.

3.10.2 Технология выемки горной массы и параметры забоев

Выемка горной массы в карьере месторождения «Пустынное» принимается горизонтальными слоями. Высота добычного и вскрышного подступа (слоя) принимается 10 м. 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°), удобной подачей автосамосвалов под погрузку.

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

Принятая высота добычного подступа в 10 м, в сочетании с конструктивными особенностями гидравлических экскаваторов, обеспечивающих регулирование траектории черпания и слоевую разработку пород, определяют наименьший уровень потерь и разубоживания руды.

3.10.3 Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества

В проекте определена производительность выемочно-погрузочных оборудования ЕХ 1900 и ЕХ 1200 (обратная лопата) и САТ 992 К (колесный погрузчик), которые планируются для погрузки горной массы в карьере и ЗИФ месторождения Пустынное. Производительность выемочно-погрузочного оборудования определена при погрузке горной массы в автосамосвалы САТ 777 G и БелАЗ 75131. Зачистку подъездов к экскаваторам от просыпающейся во время погрузки горной массы предусматривается производить колесным бульдозером САТ 834.

Техническая производительность экскаватора в час чистой работы определена по формуле:

$$Q_{т.ч.} = \frac{3600}{t_{ц}} \cdot E \cdot \frac{K_n}{K_p}, \text{ м}^3/\text{час},$$

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_n – коэффициент наполнения ковша;

K_p – коэффициент разрыхления горных пород в ковше экскаватора.

Для колесного погрузчика:

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

где, E – номинальная вместимость ковша, м^3 ;

ψ – коэффициент наполнения ковша;

γ – насыпной вес груза;

k_b – коэффициент использования погрузчика во времени;

$t_{ц}$ – продолжительность полного рабочего цикла.

Часовая производительность с учетом эффективной работы экскаватора:

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

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

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

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

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

$K_{и.с.}$ – коэффициент использования экскаватора во время смены.

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

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

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

D_p – количество рабочих дней в году;

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

Исходные данные, которые приняты для расчета производительности выемочно-погрузочного оборудования и результаты расчета приведены в таблице 3.15, 3.16.

Таблица 3-15-Производительности выемочного оборудования.

№ п/п	Показатели	Ед. изм	Параметры показателей для экскаваторов EX 1200 /CAT 992K/ 1900		
			по руде	по вскрыше	
1	2	3	4	5	6
Исходные данные					
1	E - номинальная вместимость ковша	м³	6.70	10.70	12.00
2	$t_{ц}$ - среднее время рабочего цикла экскаватора	сек	30	45	33
3	K_n - коэффициент наполнения ковша		0.90	0.90	0.90
4	K_p - коэффициент разрыхления горных пород в ковше экскаватора		1.4	1.4	1.4
5	$K_{э}$ - коэффициент экскаваций		0.64	0.64	0.64
6	$K_{и.э}$ - коэффициент использования рабочего времени экскаватора на эффективной работе в течение часа		0.58	0.75	0.75
7	$K_{и.с}$ - коэффициент использования экскаватора во время смены		0.83	0.83	0.83
8	$K_{г.т}$ - коэффициент готовности техники		0.87	0.87	0.87
9	$T_{см}$ - продолжительность смены	час	12	12	12
10	γ - удельный вес горной массы	м³/т.	2.68	2.68	2.68
Расчетные показатели					
11	Техническая производительность экскаватора	м³	517	550	842
12	Часовая производительность с учетом эффективной работы экскаватора	м³/т.	<u>302</u>	<u>413</u>	<u>631</u>
			577	790	1 208
13	Сменная производительность	м³/т.	<u>3 015</u>	<u>4 127</u>	<u>6 312</u>
			5 772	7 901	12 082
14	Суточная производительность	м³/т.	<u>6 030</u>	<u>8 254</u>	<u>12 623</u>
			11 543	15 801	24 165
15	Среднемесячная производительность	м³/т.	<u>154 603</u>	<u>211 631</u>	<u>323 649</u>
			<u>295 953</u>	<u>405 122</u>	<u>619 557</u>
16	Среднегодовая производительность	м³/т.	<u>1 855 230</u>	<u>2 539 569</u>	<u>3 883 792</u>
			<u>3 551 440</u>	<u>4 861 460</u>	<u>7 434 688</u>
17	Среднемесячная наработка	м/часов	<u>513</u>		
18	Среднегодовая наработка	м/часов	<u>6 153</u>		

Из таблицы 3.16 видно, что достаточно иметь два экскаватора EX 1900 для выемки вскрыши и один EX 1200 для добычи руды при этом их производственная мощность при работе будет использована на 95%.

Таблица 3-16-Расчет необходимого количества экскаваторов HITACHI EX 1200 / EX 1900.

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	2025 г	2026 г	2027 г	2028 г
1	Объем экскавируемой вскрыши	тыс.м³	<u>4 464</u>	<u>4 525</u>	<u>2 092</u>	<u>237</u>
	Производительность экскаватора по вскрыше	тыс.м³	6 423			
	Расчетный рабочий парк по вскрыше	шт.	0.7	0.7	0.3	0.0
2	Объем добываемой руды	тыс.м³	<u>38</u>	<u>732</u>	<u>1 853</u>	<u>1 057</u>
	Производительность экскаватора по руде	тыс.м³	1 855			
	Расчетный рабочий парк по руде	шт.	0.02	0.4	1.0	0.6
3	Общее количество экскаваторов (необходимое)	шт.	0.72	1.1	1.3	0.6
4	Инвентарное	шт.	2	2	2	2
5	Количество отработанных моточасов	час	4 401	6 764	8 150	3 735

Для погрузки руды с промежуточного рудного склада карьера в ОФ будут задействованы колесный фронтальный погрузчик CAT 992 K емкостью ковша 10,7 м³.

Таблица 3-17-Производительность фронтальных погрузчиков

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Параметры показателей погрузчика CAT 992 K
1	2	3	4
Исходные данные			
1	E - номинальная вместимость ковша	м³	10.7
2	$t_{ц}$ -среднее время рабочего цикла экскаватора	сек	45
3	K_n -коэффициент наполнения ковша	д.ед	0.80
4	$K_{и.э}$ -коэффициент использования рабочего времени погрузчика на эффективной работе в течение часа	д.ед	0.67
5	$K_{и.с}$ -коэффициент использования погрузчика во время смены	д.ед	0.83
6	$K_{г.т}$ -коэффициент готовности техники	д.ед	0.87
7	$T_{см}$ -продолжительность смены	час	12
8	γ -насыпной вес груза	м³/т.	1.9
Расчетные показатели			
9	Часовая производительность с учетом эффективной работы погрузчика	м³/т.	<u>457</u> 874
10	Сменная производительность	м³/т.	<u>4 565</u> 8 739
11	Суточная производительность	м³/т.	<u>9 131</u> 17 479
12	Среднемесячная производительность	м³/т.	<u>234 100</u> 448 135
13	Среднегодовая производительность	м³/т.	<u>2 809 202</u> 5 377 615
14	Среднемесячная наработка	м/часов	<u>513</u>
15	Среднегодовая наработка	м/часов	<u>6 153</u>

Таблица 3-18-Расчет необходимого количества фронтальных погрузчиков CAT 992 K

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Периоды эксплуатации			
			2025 г	2026 г	2027 г	2028 г
1	Погрузка руды	тыс.т.	<u>38</u>	<u>732</u>	<u>1 853</u>	<u>1 057</u>
	Годовая производительность погрузчика	тыс.т.	5 378			
	Расчетный рабочий парк	шт.	0.0	0.1	0.3	0.2
2	Инвентарное	шт.	1	1	1	1
3	Количество отработанных моточасов	час	43	838	2 120	1 210

3.11 Транспортировка горной массы

3.11.1 Обоснование принятого вида транспорта

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

В данном 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 карьеров по горной массе. В качестве основного технологического транспорта в проекте принят автосамосвалы марки CAT 777 G, CAT 777 E грузоподъемностью 91т и БелАЗ 75131 с грузоподъемностью 130т.

3.11.2 Определение коэффициентов использования грузоподъемности и ёмкости кузова автосамосвала

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

При принятом выемочно-погрузочном и транспортном оборудовании отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора находится в пределах, представленных в таблице 3.19.

Таблица 3-19- Отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора.

№ п/п	Показатели	Принятое оборудование				
		выемочно-погрузочное			транспортное	
		EX 1900	EX 1200	CAT 992K	CAT 777 G	БелАЗ 75131
1	Вместимость ковша (E), м ³	12.00	6.7	10.7	-	-
2	Вместимость кузова автосамосвала (V_a), м ³	-	-		61.4	80
3	Отношение $\frac{V_a}{E}$	5.0	9.0	6.0	-	-

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

Таблица 3-20-Определения условия числа погружаемых ковшей в кузов автосамосвала

№ п/п	Показатели	Параметры показателей	
		CAT 777 G	БелАЗ 75131
1	Плотность (γ_n) горных пород (γ), м ³	2.68	2.68
2	Коэффициент (K_p) разрыхления	1.4	1.4
3	Вместимость (V_a) кузова автосамосвала, м ³	61.4	80
4	Грузоподъемность (g_a) автосамосвала, т	91.0	130.0
5	Отношение γ_n/K_p	1.91	1.91
6	Отношение g_a/V_a	1.5	1.6
7	Соблюдение условия	$\gamma_n/K_p > g_a/V_a$	$\gamma_n/K_p > g_a/V_a$

Из таблицы 3.20 видно, что для пород и принятого автосамосвала соблюдается условие $\gamma_n/K_p \geq q_a/V_a$ 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 экскаватора.

Масса груза в ковше экскаватора (погрузчика):

$$q_p = E \cdot \frac{K_{н.к}}{K_p} \cdot \gamma_n \cdot K_v, \text{ т}$$

где, E – вместимость ковша экскаватора (погрузчика), м³;

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

K_p – коэффициент разрыхления горных пород;

$\gamma_{\text{п}}$ – плотность горных пород, т/м³;

$K_{\text{в}}$ – коэффициент, учитывающий влажность горных пород.

Расчетное число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала:

$$N_{\text{к.р.}} = \frac{q_{\text{а}}}{q_{\text{р}}}$$

С целью предотвращения перегрузки автосамосвалов расчетное $N_{\text{к.р.}}$ 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:

$$Q_{\text{а}} = n_{\text{к}} \cdot q_{\text{р}}, \text{ т}$$

Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала находится по формуле:

$$K_{\text{гр}} = \frac{q_{\text{а}}}{Q_{\text{а}}}$$

Объем горной массы в ковше выемочно-погрузочной машины равен:

$$V_{\text{к}} = \frac{q_{\text{р}}}{\gamma_{\text{п}}}$$

Объем горной массы, загружаемой экскаватором в кузов автосамосвала.

$$V_{\text{а}} = V_{\text{к}} \cdot N_{\text{к.р}}$$

Коэффициент использования емкости кузова автосамосвала:

$$K_{\text{г.а}} = V_{\text{а}}/V_{\text{к.а}}$$

где $V_{\text{к.а}}$ – емкость кузова автосамосвала по технической характеристике.

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

Таблица 3-21-Расчет коэффициента использования грузоподъемности автосамосвала

№ п/п	Показатели	Соотношения выемочно-погрузочного оборудования к самосвалу	
		НІТАСНІ ЕХ 1200 (Е=6.7 м³)	НІТАСНІ ЕХ 1900 (Е=12.0 м³)
1	E – вместимость ковша экскаватора (погрузчика), м³	12.0	6.7
2	$g_{\text{а}}$ – грузоподъемность автосамосвала, т.	91	91
3	$K_{\text{н}}$ – коэффициент заполнения ковша	0.90	0.90
4	$K_{\text{р}}$ – коэффициент разрыхления горных пород	1.4	
5	$\gamma_{\text{п}}$ – плотность горных пород, т/м³	2.68	
6	$K_{\text{в}}$ – коэффициент, учитывающий влажность горных пород	1.015	
7	$g_{\text{к}}$ – масса груза в кузове автосамосвала с учетом влажности горных пород, т.	21.0	11.7
8	$N_{\text{к.р}}$ – расчетное число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала	4.3	7.8
9	Фактическое число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала	5.0	8.0
10	Масса груза в кузове автосамосвала с учетом влажности горных пород	104.9	93.7
11	Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала	1.15	1.03

3.11.3 Определение производительности автосамосвалов и их количества.

Расчет времени рейса (полного цикла) автосамосвала произведен по формуле:

$$T_{\text{р}} = T_{\text{дв}} + T_{\text{уп}} + T_{\text{п}} + T_{\text{ур}} + T_{\text{р}}, \text{ мин}$$

где $T_{дв}$ – время движения автосамосвала с грузом на отвал и порожняком в забой, мин.;

$T_{уп}$ – время установки под погрузку, мин.;

$T_{п}$ – время погрузки, мин.;

$T_{ур}$ – время установки под разгрузку, мин.;

$T_{р}$ – время разгрузки, мин.

Время движения автосамосвала на отвал и с отвала в забой определяются, соответственно, по формуле:

$$T_{дв} = \frac{2L}{V} 60, \text{ мин}$$

где L – расстояние транспортирования, км, принимается в зависимости от маршрута (Таблица 3.22);

Таблица 3-22-Средневзвешенные расстояния транспортирования и высота подъема горной массы по периодам эксплуатации предприятия

№ п/п	Маршрут	Наименование показателя	Годы			
			2025 г	2026 г	2027 г	2028 г
1	Забой-Отвал	Расстояние транспортирования. м	3 638	4 386	5 620	6 342
3	Забой-Склад руды	Расстояние транспортирования. м	3 950	4 690	4 940	5 434

При определении среднетехнической скорости движения автосамосвалов в соответствии с «Требованиями промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом», Правилами дорожного движения и техническими возможностями автосамосвала приняты следующие скорости движения по отдельным участкам маршрутов (Таблица 3.23).

Таблица 3-23-Скорости движения автосамосвалов по участкам маршрута

№ п/п	Маршрут и его участки	Скорость движения по направлениям,	
		в грузовом	в порожняковом
1	Горизонт	15	20
2	Система съездов	15	30
3	Поверхность	20	30
4	Отвал (рудный склад)	15	20

Время погрузки автосамосвала:

$$t_{п} = n_{к} \cdot t_{ц}$$

где $n_{к}$ – фактическое число ковшей, загружаемых в кузов автосамосвала;

$t_{ц}$ – среднее время цикла экскаватора (погрузчика).

Количество рейсов автосамосвала в течение смены:

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

где $T_{см.}$ – продолжительность смены с учетом перерыва на обед

$T_{пр}$ – время на пересмену;

$T_{зап}$ – время на заправку автосамосвала;

$T_{л.н.}$ – время на личные нужды;

$T_{р}$ – время рейса полного цикла автосамосвала, мин.

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

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

где q_a – грузоподъемность автосамосвала;
 $K_{г.а.}$ – коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала.

Годовая производительность автосамосвала:

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

где $N_{р.д.}$ – количество рабочих дней в году;
 $K_{т.г.}$ – коэффициент технической готовности автосамосвала;
 $K_{исп.}$ – использования автосамосвала.

Количество $N_{а.с}$ автосамосвалов:

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

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

Расчет производительности автосамосвала представлены в таблице 3.24.

Таблица 3-24-Расчет производительности автосамосвалов

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Забой-Отвал			
			2025 г	2026 г	2027 г	2028 г
Исходные данные						
1	Среднее расстояние транспортировки	км	3.6	4.4	5.6	6.3
2	Грузоподъемность а/самосвала паспортный	т.	91			
3	Грузоподъемность а/самосвала фактически	т.	105			
4	Средняя скорость передвижения по дороге (на поверх.)	км/час	21			
5	Средняя скорость передвижения (на карьере)	км/час	20			
6	Масса груза в ковше экскаватора	т.	21			
7	Расчетное число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала		5			
8	Тп - время погрузки	мин	3			
9	Тр - время разгрузки	мин	1			
10	Тм - время на маневры	мин	2			
11	Тсм -продолжительность смены	час	12			
12	Ки.с- коэффициент использования смены		1			
13	Кт.г -коэффициент готовности техники		1			
14	Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала		1			
Расчетные показатели						
15	Расчет времени рейса (полного цикла)	час	0.44	0.52	0.64	0.71
16	Средняя сменная производительность	т.	2 361	2 030	1 648	1 485
17	Средняя суточная производительность	т.	4 722	4 059	3 296	2 970
18	Средняя месячная производительность	т.	125 710	108 073	87 760	79 065
19	Средняя годовая производительность	т.	1 508 523	1 296 872	1 053 115	948 777
20	Средний годовой пробег	км.	52 306	54 212	56 409	57 349

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Забой-Склад руды			
			2025 г	2026 г	2027 г	2028 г
Исходные данные						
1	Среднее расстояние транспортировки	км	4.0	4.7	4.9	5.4
2	Грузоподъемность а/самосвала паспортный	т.	91			
3	Грузоподъемность а/самосвала фактически	т.	94			
4	Средняя скорость передвижения по дороге (на поверх.)	км/час	21			
5	Средняя скорость передвижения (на карьере)	км/час	20			
6	Масса груза в ковше экскаватора	т.	12			
7	Расчетное число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала		8			
8	Тп - время погрузки	мин	3			
9	Тр - время разгрузки	мин	1			
10	Тм - время на маневры	мин	2			
11	Тсм -продолжительность смены	час	12			
12	Ки.с- коэффициент использования смены		1			
13	Кт.г -коэффициент готовности техники		1			
14	Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала		1			
Расчетные показатели						
15	Расчет времени рейса (полного цикла)	час	0.47	0.55	0.57	0.62
16	Средняя сменная производительность	т.	1 975	1 715	1 642	1 515
17	Средняя суточная производительность	т.	3 949	3 430	3 285	3 030
18	Средняя месячная производительность	т.	105 144	91 337	87 457	80 684
19	Средняя годовая производительность	т.	1 261 724	1 096 041	1 049 483	968 213
20	Средний годовой пробег	км.	53 172	54 843	55 312	56 132

Таблица 3-25-Расчет необходимого количества автосамосвалов

№ п/п	Показатели	Ед.изм	Годы			
			2025 г	2026 г	2027 г	2028 г
1	Объемы перевозимой вскрыши	т.	11 964 576	12 126 307	5 607 521	636 030
2	Объемы перевозимой руды на рудный склад карьера		37 532	732 441	1 852 815	1 057 458
Годовая производительность автосамосвала, работающего на:						
3	вскрыше	т.	1 508 523	1 296 872	1 053 115	948 777
	руде		1 261 724	1 096 041	1 049 483	968 213
Средний годовой пробег автосамосвалов на:						
4	вскрыше	км.	52 306	54 212	56 409	57 349
	руде		53 172	54 843	55 312	56 132
Годовой пробег автосамосвалов по периодам на:						
5	вскрыше	км.	414 852	506 910	300 359	38 445
	руде		1 582	36 649	97 651	61 306
	Итого:		416 434	543 559	398 011	99 751
Количество автосамосвалов, необходимое для перевозки:						
6	вскрыши	шт.	7.9	9.4	5.3	0.7
	руды		0.0	0.7	1.8	1.1
	Итого:		8.0	10.0	7.1	1.8
	Принимается проектом		8.0	10.0	7.0	2.0

Из таблицы 3.25 видно, что максимальное количество автосамосвалов в количестве 25 единиц предусматривается в 2025-2026годах.

3.11.4 Схема карьерных транспортных коммуникаций

3.11.4.1 Внутрикарьерные дороги

Принятая система разработки и характер залегания рудных тел месторождения Пустынное, предопределяют целесообразность обеспечения транспортной связи рабочих горизонтов с объектами на поверхности системой внутренних съездов, при которой сокращается расстояние транспортировки руды и вскрышных пород на склад и отвал.

Развитие транспортной схемы предприятия будет осуществляться по мере вскрытия новых горизонтов и подвигания фронта работ.

Вскрытие и подготовка рабочих горизонтов будет проводиться с помощью въездных и разрезных траншей с целью создания первоначального фронта работ и размещения горного и транспортного оборудования. В этот период принимается транспортная схема с использованием временных съездов.

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

На всех этапах эксплуатации карьера доступ транспорта в добычные забои будет обеспечиваться по временным забойным дорогам с покрытием низшего типа.

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии СНиП 2.05.07-91 "Промышленный транспорт" и "Нормами технического проектирования" ВНТП-35-86.

3.11.4.2 Отвальные дороги

Схемы движения на отвале выбраны в зависимости от технологии отвалообразования и свойств пород. На многоярусном автомобильном отвале вдоль кромки устроена временная автодорога и площадки для разворотов автосамосвалов.

Въезды на отвалы имеют руководящий подъем с уклоном $i = 100\%$. Тип дорожного покрытия - щебеночная, укатанная.

3.11.5 Организация движения

3.11.5.1 Подъезды

В соответствии с проведенными расчетами рабочего парка самосвалов, в одну смену одновременно работают в карьере 9 автосамосвалов, в зависимости от периода эксплуатации карьера. Максимальный рабочий парк составляет 10 автосамосвала типа САТ 777 G и БелАЗ 75131.

Для производительного использования оборудования большое значение имеет правильный выбор схем подъезда и установки автомобилей у экскаватора.

В зависимости от периода эксплуатации месторождения будут применяться различные схемы подъезда.

В период проходки разъездной траншеи будут использоваться подъезды с тупиковым разворотом.

В период эксплуатации на рабочих горизонтах ширина рабочей площадки (25 метров) позволит применять схемы с петлевым разворотом более эффективные по сравнению с тупиковыми схемами. Применение петлевых схем обеспечит достаточно высокое использование выемочно-погрузочного оборудования. Время обмена автосамосвалов в забое при данной схеме не превышает длительности рабочего цикла.

В зависимости от числа автосамосвалов, находящихся одновременно у экскаватора, будет применяться одиночная или спаренная их установка в забое.

3.12 Отвалообразование

3.12.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

При разработке месторождения проектом предусмотрено в качестве технологического автотранспорта использование автосамосвалов марки САТ 777 G и БелАЗ 75131. Транспортировка добытых руд будет осуществляться на существующий рудный склад, расположенный севернее от карьера на расстоянии 1 км на уровне бункера дробильного комплекса. Транспортировка и складирование вскрышных пород также будет осуществляться в существующий внешний отвал, южнее карьера.

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

Общий объем транспортировки вскрышных пород за время существования карьера составит **11 318 819 м³**.

При данных объемах складирования вскрышных 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 Проектные решения по отвалообразованию.

Настоящим проектом принято решение складировать вскрышные породы на существующий внешний породный отвал. Общая площадь проектного отвала будет составлять с учетом расширения 232 га. Объем складирования вскрышной породы составит 11 318 819 м³. Из этого объема 663 642 м³ будет использована для наращивание дамбы хвостохранилище.

3.12.3 Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте

Настоящим проектом предусмотрено использование вскрышных пород при строительстве объектов предприятия (дамба хвостохранилища, дороги и др. объекты инфраструктуры), и складирование вскрышных пород во внешний отвал.

Из общего объема вскрышных пород планируется уложить:

- в строящиеся объекты предприятия 663 642 тыс. м³ вскрышных пород.
- во внешний отвал 52 744 тыс. м³ (с вычетом 663 642 м³).

Формирование отвала осуществляется в течение всего периода эксплуатации месторождения.

Настоящим проектом принята следующая высота отвала:

Отвалы плодородного слоя – от 4 до 5 метров (существующие);

Отвал породный – 80 метров;

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:

$$S_o = \frac{W \cdot K_p}{h \cdot K_o}, \text{ м}^2$$

где W – объем пород, подлежащих размещению в отвале за срок его существования, м³ (проектный объем 11 318, 8 тыс. м³ с учетом коэфф. разрыхления 14 714 тыс. м³);

K_p – коэффициент разрыхления пород в отвале, 1,35;

h – высота отвала, 90 м;

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

На основании вышеизложенного текущим проектом принято решение, расширить существующий южный отвал в сторону юго-запада на 232 га. Отвал пустой (вскрышной) породы на конец отработки месторождения представлен в графических приложениях, листы 25,26.

На месторождении «Пустынное» предусматривается проведение горных работ с годовой мощностью по вскрышным породам в среднем 4 000,0 тыс. м³ со складированием пород вскрыши во внешние отвалы.

Отвалы ПСП №3, 9 существующие, площадь и объем отвалов с учетом нарастания

....

Принципы формирования отсыпки на всех отвалах единые. Автодороги на отвалах приняты шириной 28 метров с уклоном 80-100‰. Отвалообразовании осуществляется бульдозером САТ-D9R. Для обслуживания и ремонта отвальных и карьерных дорог используется автогрейдер САТ-16Н.

Продолжительность разгрузки и маневрирования автосамосвалов на отвале определяется по формуле:

$$t_{pm} = t_p + t_{пер} + \frac{(3 - 4)R}{V}, \text{ мин}$$

где t_p – продолжительность маневра на разгрузку и разгрузки автосамосвала, 30 сек;
 $t_{пер}$ – продолжительность переключения передач, 6 сек;
 R – радиус поворота автомашины при маневрировании, 20.5 м;
 V – скорость движения автомашины при маневрировании, 1.5 м/сек;

$$t_{pm} = 30 + 6 + \frac{4 * 20.5}{1.5} = 91 \text{ сек} = 1.5 \text{ мин}$$

Число автосамосвалов, разгружающихся на отвале в течение часа:

$$N_o = \frac{П_{кч} * K_{пер}}{Q_{п}}, \text{ шт}$$

где $П_{кч}$ – средняя часовая производительность карьера по вскрыше, 1 475т;
 $K_{пер}$ – коэффициент неравномерности работы карьера по вскрыше, 1.1;
 $Q_{п}$ – грузоподъемность автосамосвала, 91 т.

$$N_o = \frac{1475 * 1.1}{91} = 18 \text{ шт.}$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов:

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

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

$$N_{ao} = 18 * \frac{1.5}{60} = 0.45 \approx 1 \text{ шт.}$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов – 1 шт.

3.12.3.1 Расчет производительности бульдозера

Сменная производительность бульдозера рассчитана по формуле:

$$П_{см} = \frac{3600 * V * K_y * K_{п} * K_{в} * T_{см}}{T_{ц} * K_p}, \text{ м}^3/\text{смену}$$

где V – объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера, м³;

K_y – 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_p – коэффициент разрыхления грунта, 1,4;

Продолжительность одного цикла работы бульдозера:

$$T_{ц} = \frac{J_1}{V_1} + \frac{J_2}{V_2} + \frac{J_1 + J_2}{V_3} + t_{п} + 2t_p, \text{ сек}$$

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_{Π} - время переключения скоростей, 3 с;

t_p - время одного разворота бульдозера, 5 с

Тогда:

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

Объем грунта, перемещаемый отвалом бульдозера:

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

где h_o - высота отвала бульдозера, 1,934 м;

l - длина отвала бульдозера, 4,314 м;

α - угол естественного откоса, 36 град

$$V = \frac{1.934^2 * 4.314}{2 * 0.73} = 11 \text{ м}^3$$

Сменная производительность САТ D9R на отвальных работах:

$$P_{\Sigma} = \frac{3600 * 11 * 0.95 * 0.9 * 0.83 * 12}{29.5 * 1.5} = 7621 \text{ м}^3/\text{смену}$$

Парк бульдозеров:

$$\frac{V_r}{P_{\Sigma} * 2 * 355}, \text{ шт}$$

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

$$\frac{8901303}{7621 * 2 * 355} = 1.6 \text{ шт}$$

Инвентарный парк бульдозеров для содержания отвала составит 2 ед.

С учетом планировочных работ на буровых блоках, зачистка площадок, содержания рудного склада общее количество гусеничных бульдозеров САТ D9R – 1 единица, колесный бульдозер САТ 834 К - 1 единица. Итого принимается - 2 единицы,

Объем, площадь отвала пустых пород, длина фронта разгрузки автосамосвалов и производительность бульдозера САТ D9R рассчитаны согласно утвержденным в Республике Казахстан Нормам технологического проектирования предприятий, ведущих разработку месторождений открытым способом.

3.12.4 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 САТ 777 G 5.2, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются виброкатком без дополнительного покрытия.

В настоящем проекте схема развития отвальных дорог принята кольцевая.

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 1.5 м и по ширине 3–4 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 САТ-D9R.

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.

Настоящим проектом предусматривается 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 САТ D9R. Породу, получаемую при зачистке, складировать у нижней бровки уступа с целью ее погрузки при отработке, следующей экскаваторной заходки.

Планировка трассы экскаватора и выравнивание подошвы уступов также осуществляется 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 предусматриваются автогрейдеры CAT 16H, SEM 922.

3.13.3 Оборка откосов

При механизированной оборке откосов уступов предусматриваются экскаваторы с обратной лопатой HITACHI EX 1900, с максимальной высотой копания $H=14.14$ м.

3.13.4 Обеспыливание

Одним из условий техники безопасности и норм санитарии на рабочем месте, является пылеподавление рабочих забоев, отвалов и полив карьерных дорог в течении рабочего процесса.

Для этих целей будет использоваться предварительно очищенные карьерные воды (от нефтепродуктов и селитры) из существующего комплекса биологической очистки «НБК-Р-150М».

НБК-Р-150М предназначен для глубокой биологической очистки бытовых и близких к ним по составу производственных сточных вод, производительностью $150 \text{ м}^3/\text{сут}$, до норм сброса в водоемы рыбохозяйственного назначения.

Нормы расхода воды для орошения приняты в соответствии с п. 32.3 ВНТП 35-86 «Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии».

Расход воды на гидроорошение дорог при норме $0,03 \text{ м}^3/\text{м}^2$ составит $4,8 \text{ м}^3/\text{сут}$, на гидроорошение отвала – $31,2 \text{ м}^3/\text{сут}$, на гидроорошение забоя – $13,04 \text{ м}^3/\text{сут}$ (при норме $0,033$ на тонну руды) Суммарный расход воды для гидроорошений составит $49.04 \text{ м}^3/\text{сут}$.

Исходя из того, что рассматриваемое нами месторождение находится в южном районе, обеспыливанию следует уделять не менее 120 дней в году. Поэтому настоящим проектом предусматривается применение поливооросительной машины БелАЗ 76473, периодичность орошения 2 раза в сутки на вышеуказанное время.

Обработка поверхности дорог и отвалов реагентом (Еco-Terrain) осуществляется также в засушливый период (120 дней) с периодичностью 1 раз в 30 дней и нормой расхода воды $0,2 \text{ л}/\text{м}^2$

3.14 Охрана недр

Для повышения полноты и качества извлечения полезных ископаемых при разработке открытым способом месторождения Пустынное 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 Пустынное 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 использованием 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 отдельно 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 технологий 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 до разведки 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 (хвосты 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.

3.14.4 Авторский надзор

Авторский надзор за реализацией принятых проектных решений при разработке

твердых полезных ископаемых ежегодно ведет проектная организация, составившая проектный документ на добычу.

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

В ежегодном отчете по авторскому надзору отражаются следующие положения:

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

3.15 Электроснабжение карьера

3.15.1 Основные расчетные параметры электроснабжения карьера

Основными потребителями электроэнергии являются: осветительная установка склада балансовой руды; стационарные мачты освещения по периметру карьера.

1. Освещение места разгрузки автомобилей на рудном складе осуществляется прожектором заливающего света типов ПЗИ, ПЗМ, ПЗР, ПЗС и др. По расчету принимается прожектор ПЗС- 45 (высота – 730 мм, ширина – 600 мм, длина – 380 мм, масса – 21 кг с лампой ДРЛ-700 с технической характеристикой: напряжение – 220 в, мощность - 700 вт, световой поток – 59.5 клм, номинальный ток – 6.5 А, длина – 300 мм, диаметр колбы – 122 мм, средний срок службы 5000 ч.

Количество прожекторов 2 единицы. Питание прожекторов осуществляется напряжением 220 В от трансформаторов на опоре, запитанными от электрической сети дробильного комплекса 0.4 кВ.

2. Стационарное освещение рабочей зоны карьера осуществляется осветительными установками с ксеноновыми лампами ДКсТ с установкой их на металлических опорах высотой не менее 13 м.

Для освещения рабочей зоны карьера по расчету принимается 6 ксеноновых ламп типа ДКсТ – 5000 с технической характеристикой: мощность – 5000 вт, световой поток – 80 клм, напряжение – 110 в, диаметр – 25 мм, длина – 642 мм. Питание осуществляется через гибкий кабель марки ГРШ 3х10+1х6 сечением жилы 10 мм², $I_{дл.доп.}=75$ А, длиной 400 м от ПКТП 40 кВА расположенной на борту карьера.

3.15.2 Расчет электрических нагрузок и определение годового расхода электроэнергии

Расчеты электрических нагрузок карьера производятся методом коэффициентов использования и максимума нагрузки в соответствии с «Указаниями по определению электрических нагрузок в промышленных установках». Форма расчета электрических нагрузок и годового расхода электроэнергии приведена в таблице 3.30.

Годовая стоимость электроэнергии по освещению территории карьеров и рудного склада

$$C_o = W_r \cdot C = 49,5 \cdot 15,9 = 787,05 \text{ тыс. тг.}$$

где C - стоимость электроэнергии, принимаем 15.9 тенге/кВт час

Таблица 3-26-Расчет нагрузок карьера

Наименование групп электроприёмников (э/п)	Число э/п	Установленная мощность, кВт		Коэффициент использования $K_{и}$ или коэффициент	$\frac{\cos \varphi}{\operatorname{tg} \varphi}$	Средняя нагрузка на максимально загружен. смену		Коэффициент максимума, K_m	Максимальная нагрузка			Число рабочих часов в сутки	Число рабочих дней в году	Коэффициент энергопользоват.	Число часов работы в году, T_r	Годовой расход электроэнергии (активной), тыс.квт. ч. $W_r = P_{cm} \cdot T_r \cdot L$
		одного э/п	общая $\sum P_n$			$P_{cm} = K_{и} \sum P_n, \text{ кВт}$	$Q_{cm} = P_{cm} \cdot \operatorname{tg} \varphi$		$P_m = P_{cm} \cdot K_m$	$Q_m = Q_{cm} \cdot K_m$	$S_m = \sqrt{P_m^2 + Q_m^2}$ кВ • А					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
НАРУЖНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ КАРЬЕРА И БУФЕРНОГО СКЛАДА:																
Ксеноновая лампа ДКСТ-5000	6	5	30	0.45	—	13.5	13.5	1	13.5	13.5	19.1	10	351	1.0	3510	47.4
Пржектор ПЗС-45	2	0.7	1.4	0.45	—	0.6	0.6	1	0.6	0.6	0.8	10	351	1.0	3510	2.1
ИТОГО	8	5.7	31.4			14.1	14.1		14.1	14.1	19.9					49.5

3.15.3 Определение сечения проводов воздушных ЛЭП-10кВ для электроснабжения карьера

Сечения проводов воздушных ЛЭП выбирают по нагреву токами нагрузки, термической устойчивости при коротком замыкании, потере напряжения при рабочих и пусковых токах, а также устойчивости к механическим нагрузкам.

При выборе провода по нагреву принимают такое сечение, допустимая нагрузка которого была бы равна или больше расчетного значения тока, т.е. $J_{расч} \leq J_{доп}$.

Величину тока определяют по расчетной нагрузке из выражения

$$J_{расч} = \frac{P_p}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = \frac{13.5}{1.73 \cdot 11 \cdot 0.8} = 0.88A$$

где $P_p=13.5$ кВт - средняя нагрузка на максимально загруженную смену (Таблица 3.31).

Минимальное сечение проводов по термической устойчивости определяют по выражению:

$$S_{min} = \alpha \cdot J_{к.з} \cdot \sqrt{t} = 11 \cdot 4.2 \cdot \sqrt{2} = 65 \text{ мм}^2$$

где α - расчетный коэффициент, определяемый допустимой температурой нагрева для меди $\alpha=6$, для алюминия $\alpha=11$;

$J_{к.з}$ - установившийся ток короткого замыкания, кА;

t - суммарное время срабатывания защиты и выключателя, сек.

$$J_{к.з} = \frac{U_{расч.}}{\sqrt{R^2 + X^2}} = \frac{11}{\sqrt{2.6^2 + 0.4^2}} = \frac{11}{2.63} = 4.2 \text{ кА}$$

где $U_{расч.}$ - расчетное значение напряжения сети, принимаем равным 11 кВ;

R и X - соответственно активное и индуктивное сопротивление цепи К.З., Ом.

В качестве средней величины активного сопротивления принимается только сопротивление ЛЭП, принимаем 2.6 Ом/км. Для однопроводной воздушной линии (один провод по фазе) индуктивное сопротивление принимается равным 0.4 Ом/км. Окончательно величину сечения для ЛЭП-10кВ принимаем стандартное сечение сталеалюминевый провод АС 70/11 с сечением жилы 70 мм для которого $J_{доп.} = 265A$, т.е. $J_{расч} < J_{доп.}$

3.16.4 Расчет электроосвещения, места разгрузки автомобилей на породном отвале, буферном складе руды

Для создания на освещаемой площади требуемой освещенности необходимый суммарный световой поток прожектора определяется по формуле

$$\sum F_n = E_n \cdot S \cdot K_3 \cdot K_n = 3 \cdot 5\,000 \cdot 1.15 \cdot 1.2 = 20\,700 \text{ лм}$$

где E_n - минимальная освещенность по норме, 3 лк;

S - освещаемая площадь, м (для каждого отвала или склада - 100x50 м);

$K_3 = 1.15-1.5$ - коэффициент запаса, учитывающий потери света в зависимости от конфигурации освещаемой площади (принимаем $K_3=1.15$);

$K_n = 1.2 - 1.5$ - коэффициент, учитывающий потери света (принимаем $K_n=1.2$).

Необходимое количество прожекторов для освещения мест разгрузки автомобилей площадью 100 x 50 на породных отвалах и складах

$$N = \sum \frac{F_n}{F_{л} \cdot \eta_n} = \frac{20\,700}{59\,500 \cdot 0.35} = 1 \text{ прожектор,}$$

где $F_{л}$ - световой поток одной лампы, лм (для лампы ДРЛ - 700, 59.5 клм)

η_n - коэффициент полезного действия прожектора (0.35-0.37).

Количество места разгрузки автомобилей на отвале составляет 2 и 2 - на рудном складе.

Для освещения места разгрузки на породном отвале планируется использовать осветительные мачты на базе дизельных генераторов Atlas Copco QAX12. Тип и мощность ламп: галогенные по 1500 Вт - 6 штук. Общая сила света: 198000 Люменов. Вылет мачты (высота): 9.4 метров. В проект заложено 6 осветительных мачт на базе дизельных генераторов в количестве 5 единиц, две из которых планируется использовать на освещении мест разгрузки на породном отвале и 3 мачты дополнительно к освещению от ЛЭП в карьере для освещения рабочих зон экскаваторов и обуриваемых блоков.

3.15.5 Расчет электроосвещения рабочей зоны карьера

Для общего освещения территории карьера принимаем дуговые ксеноновые лампы ДКсТ-5000 - наиболее мощные газоразрядные источники света (мощность - 5000 Вт, световой поток - 88 клм, напряжение - 110 В., диаметр - 25 мм, длина - 642 мм).

Для создания на освещаемой площади требуемой освещенности необходимый суммарный световой поток ксеноновой лампы определяется по формуле

$$\sum F_n = E_n \cdot S \cdot K_z \cdot K_n = 0.2 \cdot 438\,870 \cdot 1.15 \cdot 1.2 = 121\,128 \text{ лм}$$

где E_n - минимальная освещенность по норме, 0.2лк;

S - освещаемая площадь, м (для карьера - 456895 м);

$K_z = 1.15-1.5$ - коэффициент, учитывающий потери света (принимаем $K_z=1.2$). Необходимое количество ксеноновых ламп ДКсТ-5000:

$K_n = 1.2 - 1.5$ - коэффициент, учитывающий потери света (принимаем $K_n=1.2$).

$$N = \sum \frac{F_n}{F_l \cdot \eta_n} = \frac{121\,128}{88\,000 \cdot 0.65} = 2.1 \text{ лампы,}$$

где F_l - световой поток одной лампы, лм (для ксеноновой лампы ДКсТ-5000 световой поток 88 000 лм);

η_n - коэффициент полезного действия лампы (для ксеноновой лампы принимаем 0.65).

Для освещения карьера принимаем 6 ламп.

Питание ксеноновых ламп ДКсТ осуществляется через гибкий кабель марки ГРШ 3х10+1х6 сечением жилы 10 мм², $I_{\text{доп.}} = 75\text{А}$, длиной 400 м от трансформатора расположенного на борту карьера.

Минимальная высота установки светильников с ксеноновыми лампами ДКсТ - 5000 с широким светораспределением и с максимальным световым потоком должна быть не менее 13 м. (СНиП II-4-79 «Естественное и искусственное освещение»).

Металлические опоры с лампами ДКсТ-5000 устанавливаются на борту карьера за призмой обрушения.

3.15.10 Заземление

Для обеспечения безопасности персонала, обслуживающего оборудование, проектом предусматривается устройство контуров заземления в восточном борту карьера с присоединением к ним корпусов электротехнического оборудования (корпуса насосов, кожухи передвижных трансформаторных подстанций и переключательных пунктов, металлические и железобетонные опоры и конструкции электропередач, корпусов прожекторов и осветительной арматуры и др.).

Заземление стационарных и передвижных электроустановок напряжением до 1000 В и выше выполняется общим. Сопротивление заземления карьера должно быть не более 4 Ом. Длина заземляющих проводников от передвижных электроустановок до центрального

контура должна составлять не более 1 км. Учитывая величину сопротивлений заземляющего провода, сопротивление собственного контура заземления не должно превышать 2 Ом.

Центральные заземлители предусматриваются у каждого ППП для группы электроприемников. Заземление выполняется в соответствии с требованиями ПЭУ-86 и СН 102-76. Конструктивно заземление выполнено:

- электроды из круглой стали диаметром 12 мм длиной 5 м;
- соединительная полосовая сталь размером 40х4 мм длиной не более 50 м.

3.16 Генеральный план

Генеральный план открытой разработки месторождения представляет собой графическое изображение карьера на которых предусматривается добыча полезных ископаемых, отвала 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, склады ПСП, 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 карьере, а также отсутствием на данной площади запасов полезного ископаемого.

3.16.1 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 двухполосном движении определяется по формуле:

$$Ш_a = 2(y + a) + x, \text{ м}$$

где a - ширина автосамосвала по скатам колес, м;

y - ширина предохранительной полосы, $y = 0.5$ м;

x - зазор между кузовами встречных автосамосвалов, м:

$$x = 0.5 + 0.05 \cdot V, \text{ м}$$

V - скорость движения автосамосвала, км/ч.

Для автосамосвалов САТ 777 G, БелАЗ 75131 при скорости движения 30 км/ч ширина проезжей части составит 15.4 м.

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
- Боковой зазор	6 метров
- Ширина насыпи	3 метра
- Кювет	1 метр
- Общая ширина дороги	26 метра
- Одностороннее движение	
- Ширина полосы	8 метров
- Боковой зазор	1 метр
- Ширина насыпи	3 метра
- Кювет	1 метр
- Общая ширина дороги	13 метров

Пересечения и примыкания автодорог для обеспечения видимости в обе стороны по возможности выполняются под углом, близким к 90°. При этом боковая видимость пересекемой дороги должна быть не менее 50 м, а в стесненных условиях - не менее 20 м.

3.17 Штатное расписание

Согласно заданию, на проектирование режим работы предприятия принимается согласно утвержденного задания на выполнение плана горных работ месторождения Пустынное открытым способом следующий: число рабочих дней в году – 355, 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 253 человек, продолжительность вахты 15 дней для рабочего персонала, 16 дней для ИТР и руководителей подразделений.

Наименование должностей	Режим работы (вахта)	Кол-во позиций
Начальник участка	16/14	1
Заместитель начальника	16/14	1
Старший механик	16/14	1
Мастер горный	вахта	4
Мастер БВР	вахта	2
Взрывник	вахта	4
Участковый маркшейдер	вахта	4
Горнорабочий на маркшейдерских работах	вахта	4
Участковый геолог	вахта	4
Горнорабочий на геологических работах	вахта	4
Машинист экскаватора	вахта	12
Машинист погрузчика	вахта	4
Машинист буровой установки	вахта	12
Машинист бульдозера	вахта	12
Машинист автогрейдера	вахта	4
Машинист насосных установок	вахта	4
Водитель автомобиля самосвала	вахта	100
Водитель автомобиля (поливочной машины)	вахта	4
Электромеханик участка	вахта	8
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	вахта	24
Электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования (дежурный)	вахта	4
Электрогазосварщик (дежурный)	вахта	4
Токарь	вахта	4
Кузнец на молотах и прессах	вахта	4
Вулканизаторщик	вахта	24
ИТОГО		253

Примечание: Штатное расписание составлен из расчета 28 рабочих дней в месяц, 2 дня отводится на ППР. Режим работы – 2^{-х} 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.

Водопритоки в проектируемый карьер ожидается только счет атмосферных осадков в весенне-осенний период. Основную роль в формировании поверхностного и подземного водотоков играют зимние осадки. Осадки летнего периода, расходуемые практически полностью на испарение. Максимально ожидаемые водопритоки при освоении месторождения до отметки 150 м (отметка подошвы подсчета балансовых руд) в среднем будут составлять 25 м³/час.

4.2. Расчет и выбор оборудования для карьерной водоотливной установки

Осушение скальных пород вскрыши и рудных тел в карьере предусматривается посредством устройства опережающих зумпфов-водосборников, устанавливаемых на дне карьера и внутрикарьерного водоотлива. Сброс дренажных вод из при уступных дренажах на дно карьера с последующим их удалением насосными установками по трубопроводу на поверхность, откуда по трубопроводу она будет поступать в существующий хвостохранилища для обеспечения технологического водоснабжения оборотной системы ЗИФ (Разрешение на специальное водопользование №KZ48VTZ00001216 от 21.06.2017 г).

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.

Суммарный максимальный водоприток в карьер составит $Q_k = 25 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Тогда производительность насосов может быть определена по формуле:

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

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

$$H_r = H_k + h_{\text{пр}} - h_{\text{вс}}, \text{ м}$$

Где H_k - глубина карьера до разрабатываемого горизонта, м;

$h_{\text{пр}}$ - превышение труб на сливе относительно борта карьера, $h_{\text{пр}} = 1-1,5 \text{ м}$, принимаем $h_{\text{пр}} = 1,0 \text{ м}$;

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

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

$$H_o = (1.05 \div 1.18) * H_r, \text{ м}$$

Расчетные показатели (Таблица 4.1) производительности и напора определены на период завершения отработки месторождения на глубине 330 м. от поверхности

Таблица 4-1-Расчетные показатели производительности и напора для водоотливной установки

№ п/п	Наименование показателя	Усл. обоз.	Ед.изм	Показатели
<i>Исходные данные</i>				
1	Суммарный максимальный водоприток в проектируемый карьер	Q_k	м³/час.	25
2	Глубина карьера до разрабатываемого горизонта	H_k	м.	340
3	Превышение труб на сливе относительно борта карьера	$h_{пр}$	д.ед	1
4	Высота всасывания относительно насосной установки	$h_{вс}$	м.	3
<i>Расчетные показатели</i>				
5	Производительность насосов	$Q_{нас}$	м³/час.	30
6	Манометрический напор насосной установки	$H_{г}$	м.	338
7	Ориентировочный напор	H_o	м.	354.9

На основании расчетных показателей ($Q_{нас}$, H_o) по индивидуальным характеристикам для постоянного водоотлива в карьере принимается три (основной и 1 резервный) ЦНС(г) 13–350. 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°C до плюс 50°C. 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) 38-220	38	220	28...48	170...252	3,6	АИР 200L2	45	3000

4.2.2 Расчет и выбор трубопровода

Расчетный внутренний диаметр нагнетательного трубопровода определен по формуле:

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

где $Q_{нас}$ - производительность насоса, м³/с;

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

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

Расчетное давление воды в трубопроводе:

$$P = 1.25 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_v \cdot g \cdot H_o, \text{ МПа}$$

где ρ_v - плотность откачиваемой воды, с учетом наличия взвесей в карьерных водах, $\rho_v = 1020 \text{ кг/м}^3$

g - ускорение свободного падения, $g = 9,8 \text{ м/с}^2$

H_o - ориентировочный напор насоса, м.

Толщина стенки труб исходя из величины рабочего давления:

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

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
<i>Исходные данные</i>				
1	Производительность насоса	$Q_{\text{нас}}$	м³/с	30
2	Число Пи	π	д.ед	3.14
3	Плотность откачиваемой воды, с учетом наличия взвесей в карьерных водах	ρ_v	кг/м³	1020
4	Ускорение свободного падения	g	м/с²	9.8
5	Ориентировочный напор насоса	H_o	м	354.9
6	Допустимое сопротивление разрыву стали	σ_B	МПа	340
<i>Расчетные показатели</i>				
7	Целесообразная скорость движения воды в нагнетательном трубопроводе	v	м/с	1.3
8	Расчетное давление воды в трубопроводе	P	МПа	4.4
9	Толщина стенки труб исходя из величины рабочего давления	δ_o	мм	12.3
10	Расчетный внутренний диаметр нагнетательного трубопровода	d_p	м	0.174

Учитывая необходимость возможной откачки формируемого водопритока, принимаем трубопровод (ГОСТ 8732-78) с ближайшим стандартным диаметром равным 194 мм, с внутренним диаметром 174 мм при толщине стенки трубы 5 мм

Учитывая, что карьерные воды неагрессивны по отношению к металлам, в проекте приняты стальные трубы d_p - 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 –350 м.
- трубы на поверхности (от борта карьера до пруда накопителя) ориентировочно 2 км.

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 Защита карьера от поверхностных вод

Для отвода поверхностных вод, стекающих к карьере 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:

$$Q_k = w \cdot v, \text{ м}^3/\text{с},$$

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

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

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 $i = \frac{12}{2150} = 0.005$ или 5‰

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

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

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

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

$$C = \frac{87}{1 + \frac{1.75}{\sqrt{0.185}}} = \frac{87}{5.1} = 17.1$$

$$v = 17.1 \sqrt{0.185 \cdot 0.005} = 0.5 \text{ м/с}$$

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

Принятая канава способна пропустить:

$$Q_k = 0.60 \cdot 0.5 = 0.3 \text{ м}^3/\text{с},$$

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. РАЗДЕЛ: 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:

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

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

5.1 Промышленная безопасность

5.1.1 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.

5.1.2 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 знакомятся под роспись лица технического контроля, персонал, ведущий установленные паспортной 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, исключаящие 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 подступы или разработки мероприятий по безопасному обрушению козырьков и нависей.

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

Формирование временно нерабочих бортов карьера и возобновление горных работ производится 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.

5.3.3 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.

5.1.4 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности на предприятии

5.1.4.1 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 оставаться 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, гидро-геологических, 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 составить 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.

5.1.4.2 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.

5.1.4.3 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 продвижения 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 ежедневно 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 заходами, 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.

5.1.4.4 Мероприятия безопасного ведения взрывных работ

При эксплуатации месторождения «Пустынное» 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 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, взрывааемых взрывником в течение времени, отведенного ему для взрывания, должно быть таким, чтобы при этом соблюдались требования настоящих Правил.
9. Число взрывааемых 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 заряданию нисходящих шпуров, скважин и других выработок должна быть очищена от обломков породы, буровой мелочи, посторонних предметов и т.п.
Перед заряданием 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 электро-взрывания 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 зарядание 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 зарядание 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.

5.1.4.4.2 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 отказавшегося заряда не уменьшалась). Если при проверке выявится 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 отказавшегося 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 отказавшегося заряда не уменьшилось).

Если при проверке ЛНС выявится возможность опасного разлета кусков горной массы или воздействия ударной воздушной волны при взрыве, взрывание отказавшегося 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 работы, 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.

5.1.4.5 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 электроустановках.

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.

5.1.5 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, защитных средств от поражения электрическим током и контрольно-измерительную аппаратуру, исправно действующую защиту от перегрузок и переподъема.

Прием в эксплуатацию горных, транспортных, строительно - дорожных машин и технологического оборудования после монтажа и капитального ремонта производится комиссией с составлением акта.

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».

Обучение, аттестация и допуск к выполнению работ машинистов и помощников машинистов горных и транспортных машин, управление которыми связано с оперативным включением и отключением электроустановок, осуществляются с присвоением квалификационных групп по электробезопасности. Наличие квалификационных групп дает право машинистам и помощникам машинистов по наряду (распоряжению) с записью в оперативном журнале производить оперативные переключения кабельных линий в пределах закрепленного за ними горного оборудования и его приключательного пункта.

При временном переводе машинистов и помощников машинистов на другое горное оборудование выполнение переключений допускается после ознакомления с системой электроснабжения эксплуатируемого оборудования.

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.

5.1.5.1 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.

5.1.5.2 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 ковшем вместимостью 8 м³ 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.

5.1.5.3 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 отвалных 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 администрации 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 становится под погрузку после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль располагается в пределах видимости машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль затормаживается;
- погрузка в кузов автомобиля производится сзади или сбоку, перенос экскаваторного ковша над кабиной автомобиля или трактора не допускается;
- 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.

5.1.5.4. 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.

5.2 Охрана труда и промышленная санитария

5.2.1 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 изготавливаются 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.

5.2.2 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 требований 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 распорядка 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.

5.2.3 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.

5.2.4 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, кипяtilьная 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.

5.2.5 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°C.

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.

5.2.6 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 и в 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 обеспечиваться медицинскими учреждениями предприятия.

5.2.7 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 изготавливаться 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.

5.2.8 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 карьере 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.

5.3 Пожарная безопасность

5.3.1 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 м³ и пожарная автоцистерна АЦ-3,0-40 (43502) с системой тушения Nitromax (Камский автомобильный завод), оборудованная емкостью 3 м³. 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.

5.3.2. 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.

5.3.3 Ремонтно-складское хозяйство

Применяемое горнотехническое оборудование на карьере будут обслуживаться в ремонтных базах и на складах промплощадки предприятия.

6. РАЗДЕЛ: ЭКОЛОГИЯ, СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

6.1. Состояние природной среды в районе намечаемой деятельности

6.1.1. 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°. Средняя годовая сумма атмосферных осадков 126-143 мм, наибольшая 242 мм, наименьшая 38-59 мм.

Весна в большей части пасмурная, сопровождается сильными ветрами, иногда осадками.

Лето жаркое и засушливое. Температуры в июле составляют в среднем +23 - +25°C. Дневные температуры могут переваливать за +40°C. 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.

6.1.2. Почвенный покров

В пустынно-степной зоне, занимающей Северное Прибалхашье, наиболее распространены бурые и серо-бурые недоразвитые почвы северных пустынь, которые очень часто встречаются в сочетании с солонцами и солончаками.

Район расположения геологоразведочных работ относится к каменистым пустыням, используемым в редких случаях как пастбища. Поверхностный слой мощностью до 10 см представлен серо-бурыми малоразвитыми глинистыми пустынными почвами, с низким содержанием гумуса, которые развиваются непосредственно на продуктах выветривания скальных пород. Часто встречаются скальные выходы, не покрытые почвенным слоем. В естественных понижениях рельефа встречаются солончаки и солончаковатые такыровидные почвы.

Ниже растительного слоя четвертичные отложения представлены суглинками с угловатыми обломками коренных пород. Мощность отложений колеблется от 0.2 до 3.5 м.

6.1.3. Растительность

Естественная растительность крайне разрежена. В ее составе господствуют пустынные полукустарнички (полыни, солянки) и эфемеры. Первые прерывают свою вегетацию на летнее время, вторые завершают ее к началу лета. Помимо полыни и боялыча, характерен пустынный петрофит – тас-биюргун. Формирование почвы также происходит только в краткие периоды благоприятного соотношения тепла и влаги. В остальное время года почва находится в состоянии биологического покоя.

Эфемеры весной развиваются слабо, так как в то время, когда почва лучше всего промачивается благодаря стаиванию сезонного снега и ранневесенним осадкам, она не успевает еще достаточно прогреться. Весной развиваются ферулы, тюльпаны, луки, по густому покрову эфемерная растительность не образует.

Растительный покров пустыни разреженный, на плакорных пространствах и повышениях он образован преимущественно полынями (черная полынь - *Artemisia pauciflora* f. *maikara*, серая полынь и др.). В понижениях встречаются биюргун и терескен (*Eurotia ceratoides*), на скоплениях песка растут кустики караганы.

6.1.4. 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 (*Leporidae*), семейство зайцы представляют 2 вида, заяц русак (*Lepus europaeus*) и, в меньшем количестве, заяц толай (*Lepus tolai*).

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 Пустынное 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 ценогического разнообразия экосистем, что является предпосылкой их устойчивого развития и сохранности существующего генофонда.

6.1.5. Особо охраняемые 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.

6.2. Главные источники загрязнения и виды воздействия на окружающую среду

Планируемое производство на участке месторождения Пустынное включает в себя открытые горные работы, транспортировку добытой руды на временный и усреднительный

склады руды, обогатительное производство, а также транспортировку породы в отвал. Основными источниками воздействия на окружающую среду в структуре будущего предприятия будут: карьер, обогатительный комплекс, склад ГСМ, отвалы.

В состав горно-обогатительного комплекса входят:

- горное производство;
- обогатительное производство;
- объекты подсобного производственного назначения.

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, также возможно в процессе обогащения руд на обогатительной фабрике и при переделе концентратов на металлургических предприятиях.

6.2.1. Воздействие на атмосферный воздух

Перечень источников выбросов делится на организованные (АЗС) и неорганизованные (карьер, склад ППС, отвал, рудный склад, сварочный пост, ремонтно-механический цех).

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.

6.2.2. 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.

Сточные воды от персонала собираются в септик и вывозятся на договорной основе.

6.2.3. Воздействие на почвы и земельные ресурсы

Разработка месторождения Пустынное 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.

6.2.4. Воздействие на растительность

Основными видами воздействия на растительность при строительных работах будут:

1. непосредственное механическое воздействие;
2. влияние возможных загрязнений.

6.2.5. 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 производного слива остатков ГСМ, использованной обтирочной ткани.

6.3. 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.

6.3.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух

Месторождение Пустынное 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.

6.3.2. 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. Из лотков воду собирают и сбрасывают в пруд-накопитель.

Отведение вод хозяйственно-бытового качества предполагается посредством договора со сторонней организацией.

Отведение рудничных вод будет производиться в пруд-накопитель.

6.3.3. 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.

6.3.4. 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.

6.3.5. 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.

6.4. Мероприятия, направленные на охрану окружающей среды

6.4.1. 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 пылевыведения 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.

6.4.2. 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.

Хозяйственные 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 склонах;
- 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-накопитель 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 (полив и орошение забоев), мероприятия будут разработаны после вскрытия водоносного горизонта.

В целом, для пруда-накопителя замкнутого типа необходимо предусмотреть выполнение следующих мероприятий:

- не допускать превышения пропускной способности пруда-накопителя;
- соблюдать технологический контроль работы;
- при изменении условий, влияющих на объемы и качество, следует заранее отрегулировать работу пруда-накопителя и график аналитического контроля.

6.4.3. 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 обусловлено 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.

6.4.4. 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.

6.4.5. 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.

6.4.6. Мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций

На предприятии будет 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.

6.4.7. 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.

6.4.8. 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 соблюдением границ отвода земельных участков;
 - для обеспечения безопасности дорожного движения: установка технических средств организации дорожного движения;
 - организация специальных инспекционных поездок.

6.4.9. 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. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. №125-VI (с изменениями и дополнениями на 22.07.2024 г.);
2. План горных работ месторождения Пустынное, АО «АК Алтыналмас», Алматы 2023г;
3. "Оценка минеральных ресурсов золоторудного месторождения Пустынное в соответствии с Кодексами JORC 2012 и KazRC 2021 года."
4. Инструкция по составлению плана горных работ от 18 мая 2018 года № 351 (с изменениями и дополнениями на 02.07.2024 г.);
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, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения от 30 декабря 2014 года № 343(с изменениями и дополнениями на 14.07.2023 г.);
8. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы от 30 декабря 2014 года № 352 (с изменениями и дополнениями на 14.07.2023 г.);
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)

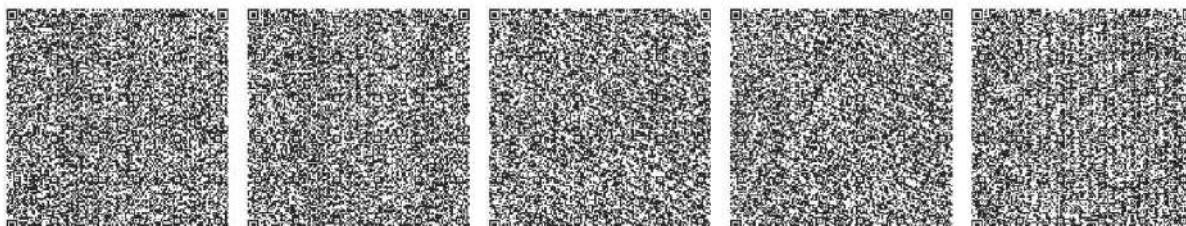
Руководитель
(уполномоченное лицо)

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 қарап тексерілгендігі куәжетке тең. Дәлелді 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)

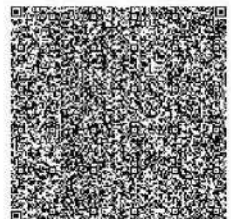
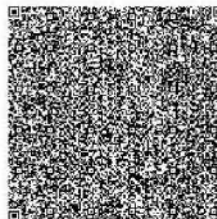
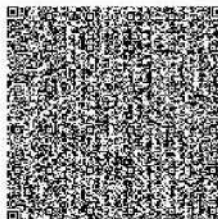
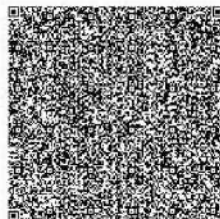
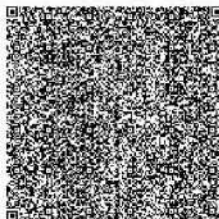
Руководитель (уполномоченное лицо) БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ
(фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара)

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 қарап тексерілгендігі туралы белгіленген.
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

Минеральные ресурсы

№ 26-03-26/4396 от 23.12.2021

QAZAQSTAN RESPÝBLIKASY
EKOLOGIA, GEOLOGIA
JÁNE TABÍGI RESÝRSTAR
MINISTRILIGI

GEOLOGIA KOMITETI

010000, Nur-Sultan q., Á. Mámбетова k-si., 32
tel.: 8(7172)390310, faks: (7172)390440
e-mail: komgeo@geology.kz

№



МИНИСТЕРСТВО
ЭКОЛОГИИ, ГЕОЛОГИИ И
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ

010000, Нур-Султан, ул. А. Мамбетова, 32
тел.: 8(7172)390310, факс: (7172)390440
e-mail: komgeo@geology.kz

АО «АК Алтыналмас»
Копия: МД «Центрказнедра»
ТОО «РЦГИ «Казгеоинформ»

На № 1483/GE/GAA от 09.12.2021

В соответствии с пунктом 10 статьи 278 Кодекса «О недрах и недропользования» отчет «Оценка минеральных ресурсов золоторудного месторождения Пустынное», выполненный по стандартам KAZRC, принят.

Согласно «Правил ведения единого кадастра государственного фонда недр и Правил предоставления информации по государственному учету запасов полезных ископаемых государственным органам», утвержденных Приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 25 мая 2018 года № 393 ресурсы золотосодержащих руд месторождения Пустынное приняты на Государственный учет недр Республики Казахстан по состоянию на 02.01.2021 в следующих количествах:

Показатели	Ед. измер.	Ресурсы по категориям		
		выявленные		предполагаемые
		сульфидные	окисленные	сульфидные
руда	тыс.т	15526	1756	5110
золото	кг	27171	1405	8380
среднее содержание	г/т	1,75	0,8	1,64

Отчет, географические координаты контура подсчета запасов необходимо сдать на хранение в Республиканские геологические фонды ТОО «РЦГИ «Казгеоинформ» и территориальные геологические фонды при МД «Центрказнедра».

Заместитель председателя

А. Абдикешов

Исп.: Н. Суиндыкова
Эл. почта: n.suindykova@ecogeo.gov.kz
Тел. 8 (7172) 272663

Согласовано

22.12.2021 16:52 Байбатыров Маргулан Жумадильдасвич

Подписано

23.12.2021 18:52 Абдикешов Алмат Жанболатович



ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Технические характеристики DML

Atlas Copco DML – это гусеничный станок с гидравлическим верхним приводом, предназначенный для многозаходного вращательного или пневмоударного бурения взрывных скважин глубиной до 53,3 м со сменными штангами длиной 9,1 м.

Стандартное оснащение

- Утепленная кабина, сертифицированная по стандарту FOPS (80 дБА)
- Нагнетатель воздуха/вентилятор/отопитель кабины
- Система ночного освещения из девяти кварцево-галогеновых ламп
- Пылеулавливающий фартук со шторками пылеподавления и гидравлически поднимаемым пылеулавливающим клапаном
- Вспомогательная лебедка для буровых штанг и приспособлений
- Мощный глушитель двигателя
- Раздельные фильтры с быстросъемными крышками для удаления пыли на воздухозаборниках двигателя и воздушного компрессора
- Карусель на пять штанг длиной 9,1 м и НД 114 мм с зубчатым приводом
- Гидравлический скользящий вилочный ключ для развинчивания штанг
- Вспомогательный гидравлический цепной ключ
- Топливный бак на 1324 л
- Высокоскоростной вращатель 4SV-2-10 с двумя гидромоторами со смазываемыми шлицами, скорость вращения 0–160 об/мин, максимальный крутящий момент 9,76 кН·м
- Сменные буровые штанги длиной 9,1 м
- Устройство для смены штанг с амортизацией
- Система впрыска эфира
- Индикаторные лампы подъема на домкратах
- Три выравнивающих домкрата, длина хода 1219 мм
- Гусеничные накладки с тройными грунтозацепами, ширина 600 мм
- Усиленная прямоугольная гусеничная рама из стали с качающейся балкой
- Проходы и поручни
- Дистанционное стопорение мачты
- Звуковой сигнал заднего хода



Технические данные		
Метод бурения	Вращательное и пневмоударное – многозаходное	
Диаметр скважины	149–229 мм	
Усилие подачи	200 кН	
Нагрузка на долото	20 400 кг	
Усилие подъема	98 кН	
Глубина однозаходного бурения	8,5 м	
Максимальная глубина скважины*	53,3 м	
Скорость подачи	44,5 м/мин	
Крутящий момент на вращателе	9,76 кН·м	
Примерная масса	35–40 т	
Размеры с поднятой мачтой		
Длина	9,7 м	
Высота	13,3 м	
Ширина	5,23 м	
Размеры с опущенной мачтой		
Длина	13,3 м	
Высота	5,5 м	
Производительность компрессора		
НД, вращательное бурение	25,4 м³/мин при 7,5 бар	
НД, вращательное бурение	29,7 м³/мин при 7,5 бар	
НД, вращательное бурение	34,0 м³/мин при 7,5 бар	
ВД, пневмоударное бурение	25,4 м³/мин при 24 бар	
ВД, пневмоударное бурение	30,3 м³/мин при 24 бар	
Двигатель (уровень III)		
Caterpillar	C15	440 л.с. (328 кВт) при 1800 об/мин (LP 900)
Cummins	QSX15	425 л.с. (317 кВт) при 1800 об/мин (LP 900)
Caterpillar	C15	475 л.с. (354 кВт) при 1800 об/мин (LP 1050)
Cummins	QSX15	475 л.с. (354 кВт) при 1800 об/мин (LP 1050)
Caterpillar	C15	540 л.с. (403 кВт) при 1800 об/мин (HP 900)
Cummins	QSX15	530 л.с. (395 кВт) при 1800 об/мин (HP 900)
Caterpillar	C18	630 л.с. (470 кВт) при 1800 об/мин (HP 1070)
Cummins	QSX15	600 л.с. (447 кВт) при 1800 об/мин (HP 1070)
Характеристики буровых штанг		
Диаметр штанги	Предлагаемый диаметр долота	Резьба
114 мм	149–171 мм	3 ½ дюйма API
127 мм	171–187 мм	3 ½ д. API или BECO
140 мм	171–200 мм	3 ½ дюйма BECO
159 мм	200–229 мм	4 дюйма BECO
178 мм	229 мм	4 ½ дюйма BECO
Пневмоударное бурение под высоким давлением		
ППУ до 165 мм и диаметр долота до 203 мм		
* Максимальная глубина скважины достигается при использовании штанг только с определенными диаметрами и толщиной стенки.		
Дополнительная информация содержится на сайте www.atlascopco.com/blastholedrills .		

Технические характеристики FlexiROC 65

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

- 2-скоростная гусеничная тележка с системой осцилляции гусениц
- Дизельные двигатели Caterpillar с турбонаддувом
- Винтовые компрессоры высокого давления «Атлас Копко»
- Кабина с резиновыми виброизоляторами, сертифицированная по стандартам ROPS/FOPS
- Односекционная стрела
- Алюминиевая балка податчика
- Возможность бурения подовешных скважин – версия с коротким податчиком
- Система наращивания штанг карусельного типа
- Механизм сборки-разборки с регулировкой давления Гидроприводный вращатель
- Работа с ППУ 4", 5", и 6"
- Сервисные подветки машинного отделения

ПАРАМЕТРЫ СКВАЖИН

Рекомендуемые диаметры скважин

FlexiROC D60	COP 44 Gold, COP 54 Gold, COP 64 Gold	110-179 мм
FlexiROC D65	COP 44 Gold, COP 54 Gold, COP 64 Gold, COP 66	110-203 мм

Гидравлическая система система наращивания штанг для макс. глубины бурения, штанги 5 м

FlexiROC D60 и D65	Штанги Ø89-114 мм	45 м
FlexiROC D65 и D65	Штанги Ø127-149 мм	25 м

Гидравлическая система система наращивания штанг для макс. глубины бурения, штанги 6 м и стартовая штанга 7,5 м

FlexiROC D60 и D65	Штанги Ø89-114 мм	55,5 м
FlexiROC D65 и D65	Штанги Ø127-149 мм	31,5 м

Односкважинное бурение, макс. глубина скважины

FlexiROC D60 и D65, короткий податчик	5,4 м
FlexiROC D60 и D65, длинный податчик	7,5 м

ДВИГАТЕЛЬ

FlexiROC D60

Дизельный двигатель CAT C15 с турбонаддувом, Tier 3/Stage IIIA

Дизельный двигатель CAT C15 с турбонаддувом, Tier 4 Final/Stage IV

Ном. мощность при 1800 об/мин | 354 кВт (475 л.с.)

FlexiROC D65

Дизельный двигатель CAT C15 с турбонаддувом, Tier 4 Final/Stage IV

Дизельный двигатель CAT C15 с турбонаддувом, Tier 3/Stage IIIA

Ном. мощность при 1800 об/мин | 403 кВт (540 л.с.)

ШАССИ

Скорость передвижения, макс.	3,2 км/ч
Тяговое усилие, макс.	138 кН
Осцилляция гусениц	±10°
Дорожный просвет	405 мм

ВРАЩАТЕЛЬ

Вращатель	Присоединительная резьба	Макс. скорость вращения, об/мин	Макс. крутящий момент, бурение, Нм	соответствующий ППУ
DNR6 H 45	API 2-3/8 д. REG, внутр.	137	1639	COP 44 Gold (COP 54 Gold)
DNR6 H 56	API 3-1/2 д. REG, внутр.	107	2353	COP 54 Gold
DNR6 H 68	API 3-1/2 д. REG, внутр.	68	5800	COP 64 Gold, COP 66
DNR6 H 78	API 3-1/2 д. REG, внутр.	54	6600	COP 64 Gold, COP 66

КОМПРЕССОР

FlexiROC D60

2-ступенчатый винтовой компрессор Atlas Copco XRX 10

Рабочее давление, макс.	25 бар
Производительность компрессора при 25 бар	405 л/с

FlexiROC D65

2-ступенчатый винтовой компрессор Atlas Copco XRX 10

Рабочее давление, макс.	30 бар
Производительность компрессора при 30 бар	470 л/с

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Охлаждитель гидравлического масла

Макс. температура окружающей среды | 50 °C

Насосы

Аксиально-поршневой насос (1)	240 л/мин
Шестеренный насос (2)	117 л/мин
Шестеренный насос (3)	63 л/мин
Шестеренный насос (4)	39 л/мин
Шестеренный насос (5)	37 л/мин
Шестеренный насос (6)	37 л/мин
Возвратные и сливные фильтры (2 x 3 фильтра)	
Тонкость фильтрации	20 мкм (абс.)

АЛЮМИНИЕВЫЙ ПОДАТЧИК

Алюминиевый податчик с направляющей для штанг, двойным люнетом, развешивающим механизмом и подвижной нижней направляющей колпак пылеотсоса

Скорость подачи, макс.	0,9 м/с
Усилия подачи, макс.	40 кН
Усилия подъема, макс.	50 кН
Рабочий объем гидромотора	2099 см³
Диаметр цепи	45 мм

Длинный податчик

Выдвижение податчика	1150 мм
Длина хода	7540 мм
Общая длина	11600 мм

Короткий податчик

Выдвижение податчика	1900 мм
Длина хода	5400 мм
Общая длина	9400 мм

ПЫЛЕСБОРНИК

DST 320 с пресепааратором

Площадь фильтрации	32 м²
Кол-во фильтрующих элементов	32
Производительность всасывания при 500 мм вод. ст.	1270 л/с
Диаметр всасывающего шланга	203 мм
Давление воздуха для очистки, макс.	8 бар
Расход воздуха для очистки	2-4 л/мин

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Напряжение	24 В
Батареи	2 x 12 В, 235 Ач
Генератор	28 В, 95 Ач
Рабочие лампы, передние	4 x 70 Вт
Рабочие лампы, задние	2 x 70 Вт
Рабочие лампы, податчик	2 x 70 Вт
Предупредительная лампа и звуковой сигнал заднего хода	

КОНДИЦИОНЕР

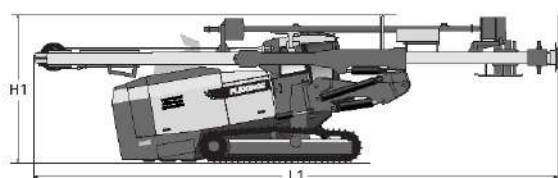
Хладагент	R134a
Холодопроизводительность	5,5 кВт
Производительность вентилятора по всасыванию	125 л/с

ОБЪЕМЫ

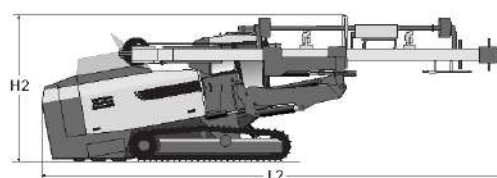
Гидробак	360 л
Гидравлическая система (всего)	600 л
Компрессорное масло	63 л
Моторное масло	44 л
Вода для охлаждения двигателя, Tier 3	66 л
Вода для охлаждения двигателя, Tier 4	110 л
Топливный бак	780/1050 л
Тяговый редуктор	3 л
Смазочный бак (HEEL)	20 л
Бак для жирности для очистки дизельных выхлопных газов (только Tier 4 Final)	34 л

БЕЗОПАСНАЯ КАБИНА

- Сертифицирована по стандартам ROPS/FOPS и снабжена резиновыми виброизоляторами
- 2 стеклоочистителя со стеклоомывателем
- Прозрачное безопасное стекло (переднее и верхнее окна)
- Прозрачное упрочненное стекло (боковые и заднее окна)
- Полностью регулируемое кресло оператора
- Регулируемая подножка, зеркало заднего вида, освещение кабины
- Индикатор угла наклона станка
- Порошковый огнетушитель, 6 кг, класс АВЕ III
- Розетка 24 В
- Подготовка для установки радио, CD- или DVD-проигрывателя
- Комбинированный прибор для отображения параметров двигателя/угла наклона/глубины скважины



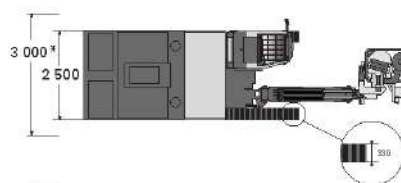
Опущенный податчик (длинный)



Опущенный податчик (короткий)



Вид сбоку



S комплект для увеличения ширины гусениц

ВЫСОТА И ДЛИНА

Опущенный длинный податчик

Высота (H1)	3500 мм
Длина (L1)	11600 мм

Опущенный короткий податчик

Высота (H2)	3500 мм
Длина (L2)	11350 мм

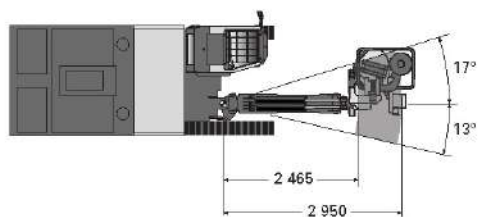
Высота податчика

Длинный податчик	11600 мм
Короткий податчик	9400 мм

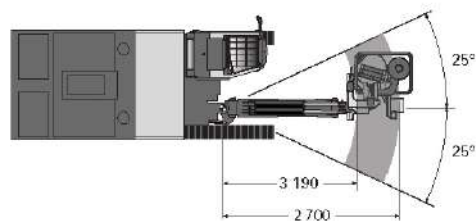
МАССА

Стандартная машина без учета дополнительного оснащения и буровой стали

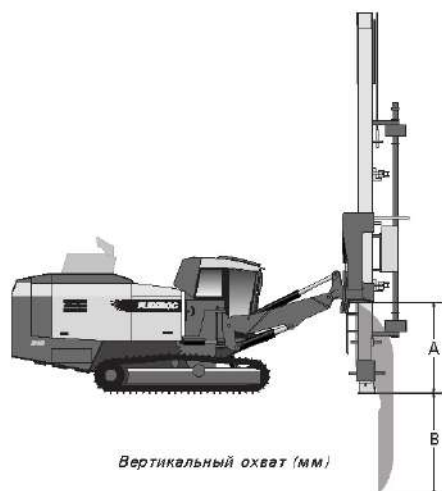
FlexIROC D60 и D65 с длинным податчиком	23700 кг (Tier 3)
	24100 кг (Tier 4)
FlexIROC D60 и D65 с коротким податчиком	22600 кг (Tier 3)
	23000 кг (Tier 4)



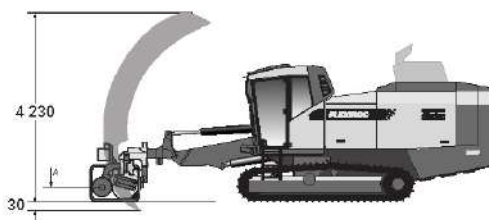
Горизонтальный охват (мм) с длинным податчиком



Горизонтальный охват (мм) с коротким податчиком



Вертикальный охват (мм)



Охват при бурении подошвенных скважин
с коротким податчиком

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ОХВАТ

	A (мм)	B (мм)
Длинный податчик	582	2277
Короткий податчик	1040	2659

ОПЦИОНАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Шасси

- гидродомкрат
- Защитные поручни на крышу машинного отделения
- уширенная база
- Галогеновая рабочая лампа, направленная на опору податчика (транспортное положение)
- 4 ксеноновые рабочие лампы на верхе кожуха моторного отсека (2 направлены вперед, и 2 – назад)
- Фильтры для тяжелых условий эксплуатации на воздухозаборниках двигателя и компрессора
- Комбинированный звуковой сигнал и предупреждающий маячок
- Автоматический огнетушитель Ansul P21M, ручное включение
- Автоматический огнетушитель Ansul P21EAM, автоматическое включение
- Тропический пакет для температуры окружающей среды до +55 °C
- Электронасос для заливки гидравлического масла
- Топливозаправочный электронасос
- Система быстрой заправки топливом
- Комплект оснащения для работы в холодных условиях (+5/-25 °C), включая подогреватель двигателя
- Комплект оснащения для работы в холодных условиях (ниже -25 °C), включая подогреватель двигателя и систему впрыска эфира

Кабина

- Обрезиненная лестница с левой стороны
- Прозрачное ламинированное стекло (переднее и верхнее окна)
- тонированное закаленное стекло (боковые и заднее окна)
- Солнцезащитный комплект
- Сиденье оператора с электроподогревом
- Радио/CD или радио/DVD
- Камера заднего вида с дисплеем в кабине; также может использоваться для просмотра DVD

Податчик

- Система наращивания штангами RHS 102 (только короткий податчик)
- Винтовой роботоотборник
- Сервисная лебедка на податчике
- Широкая опора податчика

- Комплект регулирования давления на гидростанции
- защитное ограждение

Система водяного тумана

- Система водяного тумана с герметизированным баком 225 л
- Система водяного тумана с водяным насосом и баком 400 л
- Теплоизолированная система водяного тумана для холодных условий с водяным насосом и баком 400 л

Смазка

- Централизованная система смазки Lincoln
- Смазка резьбы – спрей
- Арктическое гидравлическое масло VG 32
- Тропическое гидравлическое масло VG 68
- Биологическое гидравлическое масло VG 46

Системы измерения скважины

- узел точного позиционирования в дополнение к стандартному
- GPS-компасу
- Лазерный приемник

Автоматизация и программное обеспечение

- датчиксистема передачи данных для ROC Manager через USB накопитель

Запасные части и сервис

- Программа ROC Care

Поставляемое оборудование (без установки)

- Сервисный комплект для компрессора на первые 50 часов эксплуатации
- Комплект инструментов для вращателя с фиксированным адаптером
- Комплект инструментов для вращателя с плавающим адаптером

Технические характеристики гидравлического экскаватора HITACHI EX1200

ДВИГАТЕЛЬ

Модель	Cummins QSK23-C
Тип	4-тактный, 6-цилиндровый дизельный однорядный двигатель, с системой непосредственного впрыска, жидкостным охлаждением и турбонаддувом.
Экологический сертификат (по уровню выбросов)	U.S. EPA Tier2
Номинальная мощность	
SAE J1995, полная	567 кВт (760 л.с.) при 1 800 мин ⁻¹ (об/мин)
полезная	552 кВт (740 л.с.) при 1 800 мин ⁻¹ (об/мин)
Рабочий объем цилиндра	23,15 л
Объем топливного бака	1 470 л

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Основные насосы	3 аксиально-поршневых насоса с наклонной шайбой, с регулируемой производительностью
Макс. подача масла	3 x 520 л / мин
Давление в системе	31,9 МПа (325 кгс/см ²)

ПОВОРОТНАЯ ПЛАТФОРМА

Скорость поворота платформы	5,2 мин ⁻¹ (оборотов в минуту)
--------------------------------	---

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Скорости передвижения	Верхний диапазон: 0 - 3,5 км/ч Нижний диапазон: 0 - 2,4 км/ч
Максимальное тяговое усилие	707 кН (72 100 кгс)
Максимальный преодолеваемый уклон	70 % (35 град.)

МАССА И ДАВЛЕНИЕ НА ГРУНТ

Экскаватор с оборудованием обратной лопаты
EX1200-6: Оснащен стрелой длиной 9,0 метров, рукоятью длиной 3,6 метров и ковшом вместимостью 5,2 м³ (с "шапкой" по SAE, PCSA)

Тип башмака гусеницы	Ширина гусеничного башмака	Эксплуатационная масса	Давление на грунт
Двойные грунтоза- цепы	700 мм	111 000 кг	142 кПа (1,46 кгс/см ²)
	900 мм	113 000 кг	112 кПа (1,14 кгс/см ²)

EX1200-6, с усиленным рабочим оборудованием (BE)
Оснащен стрелой BE длиной 7,55 метров, рукоятью BE длиной 3,4 метра и ковшом вместимостью 6,7 м³ (с "шапкой" по SAE, PCSA)

Тип башмака гусеницы	Ширина гусеничного башмака	Эксплуатационная масса	Давление на грунт
Двойные грунтоза- цепы	700 мм	112 000 кг	143 кПа (1,46 кгс/см ²)
	900 мм	114 000 кг	113 кПа (1,16 кгс/см ²)

Экскаватор с оборудованием прямой лопаты

Оснащен ковшом вместимостью 6,5 м³ (с "шапкой") с откидным днищем

Тип башмака гусеницы	Ширина гусеничного башмака	Эксплуатационная масса	Давление на грунт
Двойные грунтоза- цепы	700 мм	114 000 кг	146 кПа (1,49 кгс/см ²)

РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОБРАТНОЙ ЛОПАТЫ

Ковши

Вместимость ковша		Ширина		Кол-во зубьев	Вес	Тип	Плотность разрабатываемого материала	
С "шапкой" по PCSA, SAE	С "шапкой" по CECE	Без защитного кожуха	С защитным кожухом				Стрела BE длиной 7,55 м Рукоять BE длиной 3,4 м	Стрела длиной 9,0 м Рукоять длиной 3,6 м
5,2 м ³	4,6 м ³	1 940 мм	2 120 мм	5	4 910 кг	☉	—	1 800 кг/м ³ или менее
5,2 м ³	4,6 м ³	1 900 мм	2 000 мм	5	5 930 кг	●	—	1 800 кг/м ³ или менее
5,8 м ³	5,1 м ³	2 120 мм	2 220 мм	5	6 930 кг	●	1 800 кг/м ³ или менее	—
6,7 м ³	5,9 м ³	2 300 мм	2 400 мм	5	6 850 кг	☉	1 800 кг/м ³ или менее	—

● Ковш скального типа

☉ Ковш общего назначения

— Не применимо

РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРЯМОЙ ЛОПАТЫ

Ковши

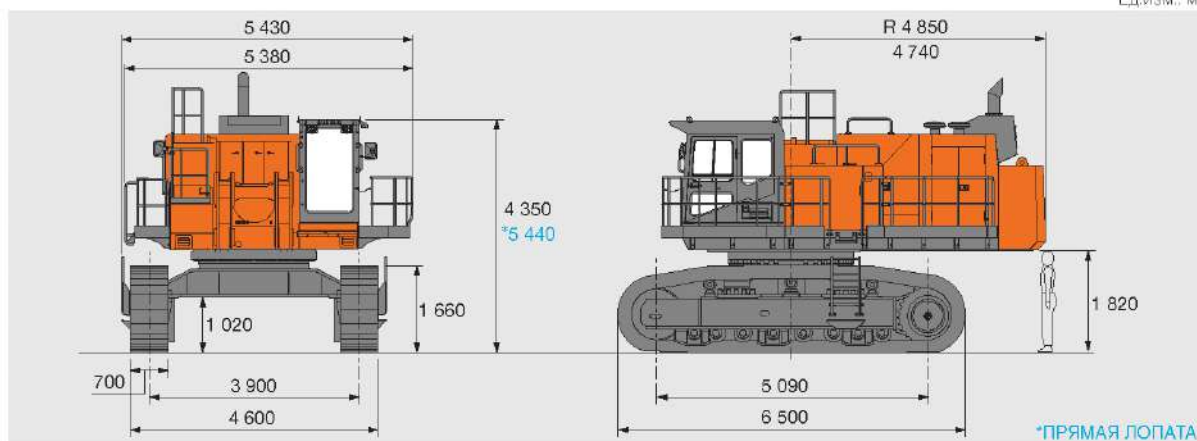
Вместимость ковша (с "шапкой")	Ширина	Кол-во зубьев	Вес	Тип	Плотность разрабатываемого материала
5,9 м ³	2 510 мм	6	10 000 кг	●	1 800 кг/м ³ или менее
6,5 м ³	2 700 мм	6	9 390 кг	☉	1 800 кг/м ³ или менее

● Ковш скального типа с донной разгрузкой

☉ Ковш общего назначения с донной разгрузкой

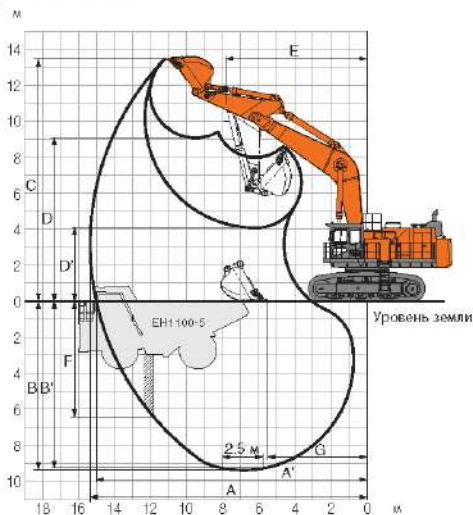
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Ед.изм.: мм



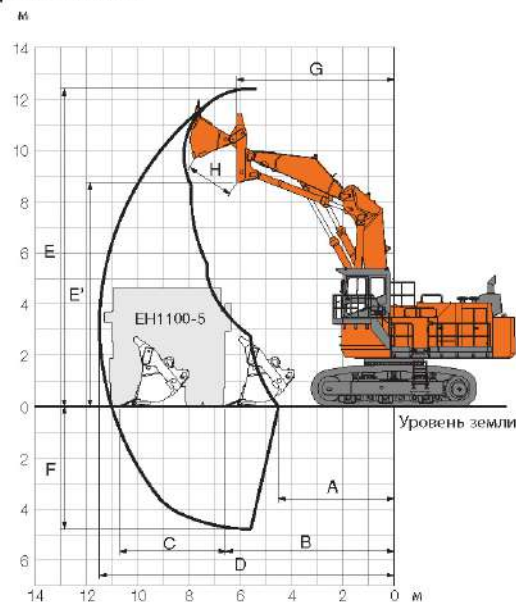
РАБОЧАЯ ЗОНА

Обратная лопата



Длина стрелы	7,55 м ВЕ	9,0 м
Длина рукояти	3,4 м ВЕ	3,6 м
A Макс. радиус копания	13 750 мм	15 350 мм
A' Макс. радиус копания (на уровне земли)	13 360 мм	15 010 мм
B Макс. глубина копания	8 050 мм	9 380 мм
B' Макс. глубина копания (с планировкой дна забоя длиной 2,5 метров)	7 920 мм	9 260 мм
C Макс. высота черпания	12 410 мм	13 460 мм
D Макс. высота выгрузки	8 050 мм	9 080 мм
D' Мин. высота выгрузки	3 330 мм	4 160 мм
E Мин. радиус поворота рабочего оборудования	6 770 мм	7 740 мм
F Макс. глубина копания вертикальной стенки	5 180 мм	6 450 мм
G Мин. длина пути наполнения ковша	4 130 мм	5 790 мм
Усилия копания ковшом	ISO 569 кН (58 000 кгс)	462 кН (48 200 кгс)
	SAE/PCSA 512 кН (52 200 кгс)	440 кН (44 900 кгс)
Усилия копания рукоятью	ISO 438 кН (44 700 кгс)	430 кН (43 900 кгс)
	SAE/PCSA 425 кН (43 400 кгс)	422 кН (43 000 кгс)

Прямая лопата



Вместимость ковша (с шайбой)	6,5 м³
A Мин. радиус копания	4 510 мм
B Мин. длина пути наполнения ковша	6 580 мм
C Длина пути наполнения ковша	4 370 мм
D Макс. радиус копания	11 500 мм
E Макс. высота копания	12 410 мм
E' Макс. высота выгрузки	8 750 мм
F Макс. глубина копания	4 780 мм
G Рабочая зона при максимальной высоте выгрузки	6 140 мм
H Макс. ширина открытия ковша	1 880 мм
Напорное усилие рукояти на уровне земли	585 кН (59 700 кгс)
Усилия копания ковшом	700 кН (72 300 кгс)

Технические характеристики гидравлического экскаватора HITACHI EX1900

ДВИГАТЕЛЬ

Модель Cummins QSKTA39-CE
 Соответствие
 нормам токсичности
 отработавших газов U.S. EPA Tier2
 Тип 4-тактный, 12-цилиндровый
 дизельный двигатель с V-образным
 расположением цилиндров, водяным
 охлаждением, турбонаддувом,
 промежуточным охлаждением воздуха
 наддува и непосредственным впрыском
 Номинальная
 мощность
 Согласно SAE J1995,
 полная 810 кВт (1086 л. с.)
 при 1800 мин⁻¹ (об/мин)
 полезная 775 кВт (1039 л. с.)
 при 1800 мин⁻¹ (об/мин)
 Максимальный
 крутящий момент 4725 Н·м (482 кгс·м)
 при 1300 мин⁻¹ (об/мин)
 Рабочий объем 37,8 л
 Диаметр цилиндра и
 ход поршня 159 мм x 159 мм
 Пусковая система Электродвигатель 24 В
 Аккумуляторные
 батареи 4 x 12 В, 4 x 220 А·ч

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Разработанная специалистами Hitachi система ETS (Электронная система общего управления) позволяет достичь максимальной рентабельности за счет снижения расхода топлива и уровня шума. Система также позволяет добиться повышения производительности благодаря оптимизации режима работы двигателя-насоса, при этом отличная управляемость экскаватора улучшает условия труда оператора.

- Система E-P Control (Автоматизированная система управления двигателем-насосом):
Работа основных насосов регулируется электронной системой контроля, отслеживающей число оборотов двигателя.
- OHS (Оптимизальная гидравлическая система):
Система, состоящая из 6 основных насосов и 3 клапанов, обеспечивает независимое и комбинированное выполнение всех функций.
- FPS (Топливосберегающая насосная система):
Система FPS минимизирует потери энергии и повышает эксплуатационные характеристики за счет точного регулирования.
- Система автоматического холостого хода предназначена для снижения расхода топлива и снижения уровня шума.
- Система вентиляторов с гидравлическим приводом для маслоохладителя.
- Система принудительной смазки и принудительного охлаждения системы привода насосов.

Основные насосы 6 аксиально-поршневых насосов
 переменного рабочего объема для
 работы навесного оборудования, привода
 хода и поворота платформы
 Максимальная
 подача 6 x 335 л/мин
 Насос контура
 гидроуправления 1 шестеренный насос
 Максимальная
 подача 110 л/мин

Давление срабатывания предохранительных клапанов

Гидроконтур
 стрелы/рукояти/ковша 29,4 МПа (300 кгс/см²)
 Гидроконтур хода 29,4 МПа (300 кгс/см²)
 Гидроконтур поворота платформы 29,4 МПа (300 кгс/см²)
 Гидроконтур управления 4,4 МПа (45 кгс/см²)

Гидравлические цилиндры

Высокопрочные поршневые штоки и корпуса. В гидроцилиндрах стрелы, рукояти, ковша и разгрузки ковша применяются механизмы тормозных подушек. Гидроцилиндры ковша прямой лопаты оснащены защитным кожухом.

Размеры гидроцилиндров

Рабочее оборудование прямой лопаты

Гидроцилиндр	Кол-во	Внутренний диаметр	Диаметр штока
Стрелы	2	280 мм	200 мм
Рукояти	1	240 мм	180 мм
Ковша	2	225 мм	170 мм
Разгрузки ковша	2	180 мм	110 мм
Выравнивающий	1	280 мм	200 мм

Рабочее оборудование обратной лопаты

Гидроцилиндр	Кол-во	Внутренний диаметр	Диаметр штока
Стрелы	2	280 мм	200 мм
Рукояти	2	250 мм	170 мм
Ковша	2	200 мм	150 мм

Гидравлические фильтры

Во всех гидравлических контурах установлены высококачественные гидравлические фильтры, обеспечивающие защиту от загрязнений и продление срока службы компонентов гидравлической системы.

	Кол-во	
Полнопоточный фильтр	3	10 мкм
Высоконапорный сетчатый фильтр (в контуре основного насоса и насоса поворота)	3	120 мкм
Дренажный фильтр (для всех насосов и гидромоторов плунжерного типа)	1	10 мкм
Байпасный фильтр	1	5 мкм
Фильтр контура управления	1	10 мкм

Для упрощения технического обслуживания эти фильтры сгруппированы в одном месте.

РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОБРАТНОЙ ЛОПАТЫ

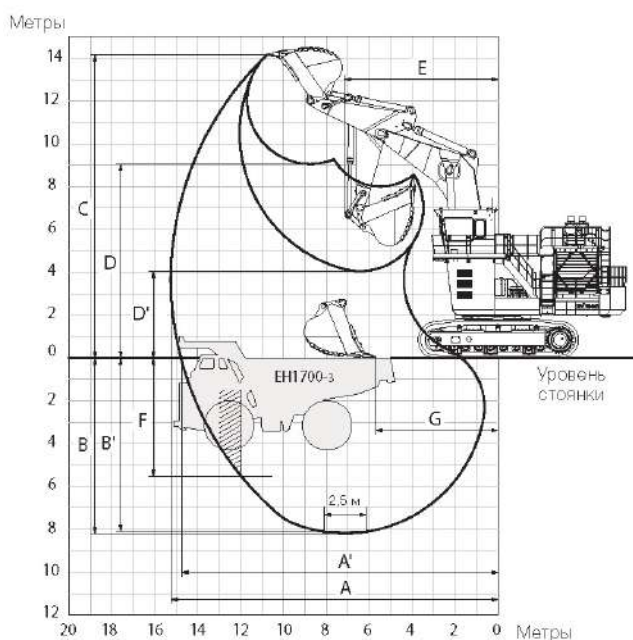
Рукоять и стрела выполнены в виде цельносварной конструкции коробчатого сечения. Ковш цельносварной конструкции из стали с высоким пределом прочности. Пальцы соединения ковша с рукоятью — плавающего типа. С шарниром ковша и рукояти поставляются сменные упорные пластины. Автоматическая система смазки всех шарнирных соединений входит в стандартную комплектацию.

Ковш

С «шалкой» по PCSA, SAE	С «шалкой» по CECE	Ширина Без бокорезов	Кол-во зубьев	Масса	Рекомендации					
					Стрела длиной 8,3 м Рукоять длиной 3,6 м	Стрела длиной 8,7 м Рукоять 4,0 м	Стрела длиной 8,7 м Рукоять 5,5 м	Стрела длиной 11,8 м Рукоять 4,0 м	Стрела длиной 11,8 м Рукоять 5,5 м	Стрела длиной 11,8 м Рукоять 7,0 м
4,4 м³	3,8 м³	2070 мм	5	4830 кг						
4,8 м³	4,2 м³	1650 мм	5	5180 кг					○	○
6,0 м³	5,3 м³	1950 мм	5	6390 кг				○	○	
8,0 м³	7,0 м³	2325 мм	5	7430 кг			○			
9,6 м³	8,4 м³	2710 мм	5	8080 кг		○	○			
12,0 м³	10,6 м³	3050 мм	6	13 200 кг	○					

○ универсальный для материалов плотностью до 1800 кг/м³

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ



Единицы измерения: мм			
Длина стрелы	8,3 м	8,7 м	
Длина рукояти	3,6 м	4,0 м	5,5 м
Вместимость ковша (с «шалкой» по SAE, PCSA)	12,0 м³	9,6 м³	8,0 м³
A Макс. радиус копания	15 250	16 070	17 500
A' Макс. радиус копания (на уровне стоянки)	14 770	15 630	17 090
B Макс. глубина копания	8180	9230	10 730
Макс. глубина копания (горизонтальная площадка длиной 2,5 м)	8070	9120	10 640
C Макс. высота копания	14 140	14 480	15 010
D Макс. высота выгрузки	9060	9200	9810
D' Мин. высота выгрузки	4060	3560	2060
E Мин. радиус поворота	7140	7760	7710
F Макс. глубина копания вертикальной стенки	5520	6630	7430
Мин. длина участка копания с горизонтальным перемещением ковша	4480	5230	4810
Усилия копания ковшом	ISO	671 (68 400)	649 (66 200)
	SAE:	617 (62 900)	588 (60 000)
	PCSA	617 (62 900)	588 (60 000)
Усилия копания рукоятью	ISO	620 (63 200)	575 (58 600)
	SAE:	609 (62 100)	559 (57 000)
	PCSA	609 (62 100)	559 (57 000)

Длина стрелы		11,8 м		
Длина рукояти		4,0 м	5,5 м	7,0 м
Вместимость ковша (с «шалкой» по SAE, PCSA)		6,0 м³	4,8 м³	4,4 м³
Усилия копания ковшом	ISO	649 (66 200)	663 (67 600)	489 (49 900)
	SAE:	588 (60 000)	588 (60 000)	435 (44 300)
	PCSA	588 (60 000)	588 (60 000)	435 (44 300)
Усилия копания рукоятью	ISO	575 (58 600)	546 (55 700)	425 (43 300)
	SAE:	559 (57 000)	534 (54 400)	416 (42 400)
	PCSA	559 (57 000)	534 (54 400)	416 (42 400)

Длина стрелы		11,8 м		
Длина рукояти		4,0 м	5,5 м	7,0 м
Вместимость ковша (с «шалкой» по SAE, PCSA)		6,0 м³	4,8 м³	4,4 м³
A Макс. радиус копания		19 390	20 860	21 850
A' Макс. радиус копания (на уровне стоянки)		19 020	20 520	21 530
B Макс. глубина копания		11 780	13 280	14 430
Макс. глубина копания (горизонтальная площадка длиной 2,5 м)		11 670	13 190	14 350
C Макс. высота копания		17 380	18 140	17 900
D Макс. высота выгрузки		11 820	12 660	13 200
D' Мин. высота выгрузки		5690	4220	3230
E Мин. радиус поворота		10 110	10 390	10 830
F Макс. глубина копания вертикальной стенки		10 050	11 010	11 260
Мин. длина участка копания с горизонтальным перемещением ковша		8940	8600	8770

Технические характеристики колесного погрузчика CAT 992K

Двигатель (Tier 4)		
Модель двигателя	Двигатель Cat® C32 с технологией ACERT™	
Выбросы	Стандарт EPA Tier 4 (США)	
Полная мощность – SAE J1995	676 кВт	907 л.с.
Полезная мощность	607 кВт	814 л.с.
Диаметр цилиндров	145 мм	
Ход поршня	162 мм	
Рабочий объем	32,1 л	

* Данные значения указаны для частоты вращения 1750 об/мин; испытания проводились в условиях, регламентируемых указанным стандартом.

* Указанные характеристики полезной мощности основаны на мощности, обеспечиваемой двигателем с генератором, воздухоочистителем, глушителем и гидравлической системой привода регулируемого вентилятора, работающего с максимальной частотой вращения

Двигатель (Tier 2)		
Модель двигателя	Двигатель Cat® C32 с технологией ACERT™	
Токсичность выхлопных газов	Стандарт U.S. EPA Tier 2 (эквивалентный)	
Полная мощность – SAE J1995	676 кВт	907 л.с.
Полезная мощность	607 кВт	814 л.с.
Диаметр цилиндров	145 мм	
Ход поршня	162 мм	
Рабочий объем	32,1 л	

* Данные значения указаны для частоты вращения 1750 об/мин; испытания проводились в условиях, регламентируемых указанным стандартом.

* Указанные характеристики полезной мощности основаны на мощности, обеспечиваемой двигателем с генератором, воздухоочистителем, глушителем и гидравлической системой привода регулируемого вентилятора, работающего с максимальной частотой вращения

Масса (Tier 4)	
Эксплуатационная масса – стандартная стрела*	99 831 кг
Эксплуатационная масса – удлинённая стрела**	100 628 кг

* С ковшом 11,5 м³ (P/N 305-5720)
** С ковшом 10,7 м³ (P/N 305-5790)

Масса (Tier 2)	
Эксплуатационная масса – стандартная стрела*	99 275 кг
Эксплуатационная масса – удлинённая стрела**	100 072 кг

* С ковшом 11,5 м³ (P/N 305-5720)
** С ковшом 10,7 м³ (P/N 305-5790)

Ковши	
Вместимость ковша	10,7-12,3 м³

Эксплуатационные характеристики – стандартная стрела* (Tier 4)	
Усилие отрыва	55 991 кг
Статическая нагрузка опрокидывания при повороте полурам на 35°	55 343 кг

* С ковшом 11,5 м³ (P/N 305-5720)

Эксплуатационные характеристики – стандартная стрела* (Tier 2)	
Усилие отрыва	55 991 кг
Статическая нагрузка опрокидывания при повороте полурам на 35°	55 022 кг

* С ковшом 11,5 м³ (P/N 305-5720)

Эксплуатационные характеристики – удлинённая стрела* (Tier 4)	
Усилие отрыва	57 975 кг
Статическая нагрузка опрокидывания при складывании полурам на 35°	52 054 кг

* С ковшом 10,7 м³ (P/N 305-5790)

Эксплуатационные характеристики – удлинённая стрела* (Tier 2)	
Усилие отрыва	57 975 кг
Статическая нагрузка опрокидывания при складывании полурам на 35°	51 757 кг

* С ковшом 10,7 м³ (P/N 305-5790)

Коробка передач	
Гидротрансформатор – 1-я передача переднего хода	6,9 км/ч
Гидротрансформатор – 2-я передача переднего хода	11,9 км/ч
Гидротрансформатор – 3-я передача переднего хода	20,3 км/ч
Гидротрансформатор – 1-я передача заднего хода	7,6 км/ч
Гидротрансформатор – 2-я передача заднего хода	13,1 км/ч
Гидротрансформатор – 3-я передача заднего хода	22,2 км/ч
Прямой привод – 1-я передача переднего хода	Блокировка отключена
Прямой привод – 2-я передача переднего хода	12,9 км/ч
Прямой привод – 3-я передача переднего хода	22,8 км/ч
Прямой привод – 1-я передача заднего хода	7,9 км/ч
Прямой привод – 2-я передача заднего хода	14,2 км/ч
Прямой привод – 3-я передача заднего хода	24,8 км/ч

* С широкими шинами 45/65-45 L-5 46

Гидравлическая система	
Давление срабатывания предохранительного клапана	31 000 кПа
Гидроцилиндры подъема, двустороннего действия; внутренний диаметр	279,4 мм
Ход поршня	1148 мм
Гидроцилиндры наклона, двустороннего действия; внутренний диаметр	266,7 мм
Ход поршня	2055 мм
Насосы (2), переменной производительности с электронным/гидравлическим управлением – 250 см³	
Цикл работы гидросистемы	
Подъем*	9,4 с
Разгрузка*	1,8 с
Опускание пустого ковша под действием собственного веса	3,7 с
Общая продолжительность гидравлического цикла	14,9 с
* С номинальной нагрузкой	
Тормозная система	
Тормозная система	Соответствие стандартам SAE J1473, OCT90 и ISO 3450:1992
Шины	
Шины	Разнообразный выбор шин для различных областей применения.
- Варианты: 45/65-R45, L-4 1 STAR Michelin 45/65-R45, L-5 1 STAR Michelin 45/65-R45, L-5 58 PR Goodyear 45/65-R45, L-5 58 PR Bridgestone 1150/65-R45, RL-5K 2 STAR Goodyear - ПРИМЕЧАНИЕ. При выполнении работ определенного типа (например, погрузки и перемещения) установленные для шин погрузчика ограничения грузоподъемности в тонно-км/час могут быть превышены. Компания Caterpillar рекомендует проконсультироваться с производителем шин, чтобы оценить все возможные условия при выборе модели шин.	
Кабина	
Конструкция ROPS/FOPS Соответствует стандартам SAE и ISO	
- Конструкция ROPS соответствует стандартам SAE J1040 APR88 и ISO 3471:1994. - Конструкция защиты от падающих предметов FOPS соответствует стандартам SAE J231 JAN81 и ISO 3449:1992 Уровня II. - При продолжительной работе в открытой или неправильно эксплуатируемой кабине, а также при открытых окнах или дверях оператору могут потребоваться средства защиты органов слуха.	
Шумоизоляция	
- Уровень звукового давления, воздействующего на оператора, составляет 70 дБ (А). Измерения проводились в соответствии с методиками испытаний и условиями, указанными в стандарте ISO 6396:2008 для стандартной конфигурации машины. Измерения проводились при 70% от максимальной частоты вращения вентилятора системы охлаждения двигателя. - Средства защиты органов слуха могут потребоваться, если техническое обслуживание кабины не выполняется надлежащим образом или при продолжительной работе при открытых окнах или дверях кабины в условиях повышенного шума. - Уровень звуковой мощности, воздействующей на оператора, составляет 116 дБ (А). Измерения проводились в соответствии с методиками испытаний и условиями, указанными в стандарте ISO 6395:2008 для стандартной конфигурации машины. Измерения проводились при 70% от максимальной частоты вращения вентилятора системы охлаждения двигателя. - Уровень звуковой мощности, воздействующей на оператора, составляет 113 дБ (А). Измерения проводились в соответствии с методиками испытаний и условиями, указанными в стандарте ISO 6395:2008 для машины, оснащенной звукоизолированной кабиной. Измерения проводились при 70% от максимальной частоты вращения вентилятора системы охлаждения двигателя.	
Вместимость заправочных емкостей	
Топливный бак – стандартный	1562 л
Система охлаждения	290 л
Картер	120 л
Коробка передач	169 л
Дифференциал и бортовые редукторы – передние	360 л
Дифференциал и бортовые редукторы – задние	345 л
Гидробак	
Навесное оборудование	326 л
Система рулевого управления/ тормозная система	159 л
Стеклоомыватель	18,6 л

Размеры

Все размеры указаны приблизительно.



	992K* Стандартная стрела 45/65-45 58	992K Удлиненная стрела ^{***} 45/65-45 58
1 Высота до верхней точки конструкции ROPS	5678 мм	5678 мм
2 Высота до верха выхлопной трубы	5248 мм	5248 мм
3 Высота до верха капота	4043 мм	4043 мм
4 Высота до верха бампера	1830 мм	1830 мм
5 Дорожный просвет под бампером	1176 мм	1176 мм
6 Дорожный просвет**	682 мм	682 мм
7 Вылет при 50° (станд.) 45° (удл.) угле выгрузки (по наконечникам зубьев)	2118 мм	2092 мм
8 Высота выгрузки при 50° (станд.) 45° (удл.) угле выгрузки (по наконечникам зубьев)	4480 мм	4574 мм
9 Высота шарнира ковша при полном подъеме	6927 мм	7544 мм
10 Максимальная габаритная высота – с поднятым ковшом	9313 мм	10 109 мм
11 Колесная база	5890 мм	5890 мм
12 Максимальная габаритная длина	15 736 мм	16 095 мм

* Размеры указаны для машины с шинами 45/65-45 58 (без нагрузки).

** Измерено до нижней точки шарнирного соединения.

*** Расстояние до земли для модели с удлиненной стрелой указано для скрепленного ковша для высокоабразивных материалов.

Технические характеристики карьерного самосвала CAT 777G

Двигатель (Tier 4 Final)

Модель двигателя	Cat® C32 ACERT™
Частота вращения коленчатого вала двигателя	1800 об/мин
Полная мощность – SAE J1995	765 кВт 1025 hp
Полезная мощность – SAE J1349	683 кВт 916 hp
Полезная мощность – ISO 9249	683 кВт 916 hp
Полезная мощность – 80/1269/EEC	683 кВт 916 hp
Мощность двигателя – ISO 14396	752 кВт 1008 hp
Частота вращения, соответствующая максимальному крутящему моменту двигателя	1200 об/мин
Полезный крутящий момент	5286 Н·м
Цилиндры	12
Диаметр цилиндров	145 мм
Ход поршня	162 мм
Рабочий объем	32,1 л

Двигатель (Tier 2 Equivalent)

Модель двигателя	Cat® C32 ACERT™
Частота вращения коленчатого вала двигателя	1800 об/мин
Полная мощность – SAE J1995	765 кВт 1025 hp
Полезная мощность – SAE J1349	704 кВт 945 hp
Полезная мощность – ISO 9249	704 кВт 945 hp
Полезная мощность – 80/1269/EEC	704 кВт 945 hp
Мощность двигателя – ISO 14396	755 кВт 1012 hp
Частота вращения, соответствующая максимальному крутящему моменту двигателя	1200 об/мин
Полезный крутящий момент	5286 Н·м
Цилиндры	12
Диаметр цилиндров	146 мм
Ход поршня	162 мм
Рабочий объем	32,1 л

- Если испытания проводятся в условиях, предписанных указанным стандартом, номинальная мощность развивается при 1800 об/мин.
- Для условий, регламентированных стандартом SAE J1995: 25 °C и барометрическое давление 100 кПа. Показатель мощности для топлива с плотностью по API 35 при 16 °C и с низкой теплотворной способностью 42 780 кДж/кг для двигателя, работающего при 30 °C.
- Не происходит снижения номинальной мощности при работе на высоте над уровнем моря до 2286 м для двигателей Tier 4 Final и до 4600 м для двигателей Tier 2 Equivalent.
- Не регулируется стандартом EC Stage IV в связи с номинальной мощностью выше 560 кВт (750 hp).

Коробка передач (Tier 4 Final)

1-я передача переднего хода	10,9 км/ч
2-я передача переднего хода	14,8 км/ч
3-я передача переднего хода	20,1 км/ч
4-я передача переднего хода	27,2 км/ч
5-я передача переднего хода	36,9 км/ч
6-я передача переднего хода	49,4 км/ч
7-я передача переднего хода	67,1 км/ч
Задний ход	12,4 км/ч

Коробка передач (Tier 2 Equivalent)

1-я передача переднего хода	10,9 км/ч
2-я передача переднего хода	14,8 км/ч
3-я передача переднего хода	20,1 км/ч
4-я передача переднего хода	27,2 км/ч
5-я передача переднего хода	36,9 км/ч
6-я передача переднего хода	49,4 км/ч
7-я передача переднего хода	67,1 км/ч
Задний ход	12,4 км/ч

- Максимальная скорость движения со стандартными шинами 27.00R49 (E4).

Бортовые редукторы

Передаточное отношение главной передачи	2,736:1
Передаточное отношение планетарной ступени	7,0:1
Общее передаточное отношение	19,1576:1

Тормоза

Площадь поверхности тормозов – передние тормоза	40 846 см²
Площадь поверхности тормозов – задние тормоза	102 116 см²
Стандартные параметры тормозной системы	ISO 3450:1996

Механизм подъема кузова (Tier 4 Final)

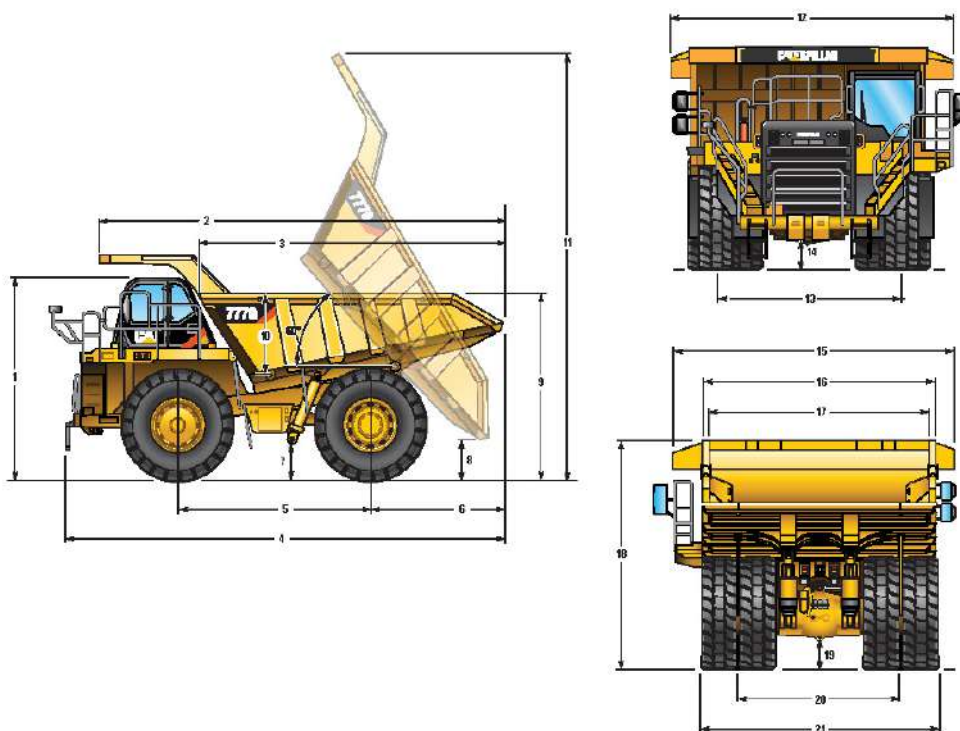
Подача насоса – высокая частота вращения холостого хода	458 л/мин
Давление открытия предохранительного клапана – подъем	18 950 кПа
Давление открытия предохранительного клапана – опускание	3450 кПа
Время подъема кузова – высокая частота вращения холостого хода	15 с
Время опускания кузова – плавающий режим	13 с
Время опускания кузова – высокая частота вращения холостого хода	13 с

Механизм подъема кузова (Tier 2 Equivalent)

Подача насоса – высокая частота вращения холостого хода	458 л/мин
Давление открытия предохранительного клапана – подъем	18 950 кПа
Давление открытия предохранительного клапана – опускание	3450 кПа
Время подъема кузова – высокая частота вращения холостого хода	15 с
Время опускания кузова – плавающий режим	13 с
Время опускания кузова – высокая частота вращения холостого хода	13 с

Размеры

Все размеры указаны приблизительно.



	Двускатный кузов	Кузов X	Угловый кузов 1	Угловый кузов 2
1 Высота до верха устройства защиты оператора при опрокидывании машины (ROPS)	4730 мм	4730 мм	4730 мм	4730 мм
2 Общая длина кузова	9830 мм	10 070 мм	10 274 мм	10 445 мм
3 Длина внутренней части кузова	6580 мм	7037 мм	7562 мм	7734 мм
4 Полная длина	10 535 мм	10 758 мм	10 968 мм	11 140 мм
5 Колесная база	4560 мм	4560 мм	4560 мм	4560 мм
6 Расстояние от задней оси до заднего края кузова	3062 мм	3263 мм	3473 мм	3644 мм
7 Высота разгрузки	896 мм	896 мм	896 мм	896 мм
8 Разгрузочный габарит	965 мм	893 мм	935 мм	821 мм
9 Высота погрузки пустого кузова	4380 мм	4429 мм	4651 мм	5321 мм
10 Максимальная глубина внутренней части кузова	1895 мм	1777 мм	2223 мм	2693 мм
11 Габаритная высота с поднятым кузовом	9953 мм	10 071 мм	10 319 мм	10 319 мм
12 Эксплуатационная ширина	6687 мм	6687 мм	6706 мм	6706 мм
13 Ширина колеи передних колес	4170 мм	4170 мм	4170 мм	4170 мм
14 Расстояние до защитной панели двигателя	864 мм	864 мм	864 мм	864 мм
15 Общая ширина с козырьком	6200 мм	6200 мм	6404 мм	6404 мм
16 Внешняя ширина кузова	5524 мм	5682 мм	6365 мм	6368 мм
17 Внутренняя ширина кузова	5200 мм	5450 мм	6150 мм	6150 мм
18 Высота по переднему козырьку	5200 мм	5370 мм	5840 мм	5840 мм
19 Дорожный просвет под задним мостом	902 мм	902 мм	902 мм	902 мм
20 Ширина колеи задних двойных колес	3576 мм	3576 мм	3576 мм	3576 мм
21 Габаритная ширина шин	5223 мм	5223 мм	5223 мм	5223 мм

Технические характеристики карьерного самосвала Белаз 75131

БЕЛАЗ

Карьерный самосвал БЕЛАЗ-75131 грузоподъемностью 130-136 тонн

Предназначен для перевозки горной массы в сложных горнотехнических условиях глубоких карьеров, на открытых разработках месторождений полезных ископаемых по технологическим дорогам в различных климатических условиях эксплуатации (при температуре окружающего воздуха от -50 до +50 градусов).



Двигатель

Модель	CUMMINS KTA 50-C
Дизельный, четырехтактный, с V-образным расположением цилиндров, непосредственным впрыском топлива, газотурбинным наддувом и промежуточным охлаждением наддувочного воздуха.	
Номинальная мощность при 1900 об/мин, кВт (л.с.)	1194 (1600)
Максимальный крутящий момент при 1500 об/мин, Н*м	6292
Количество цилиндров	16
Рабочий объем цилиндров, л	50,3
Диаметр цилиндра, мм	159
Ход поршня, мм	159
Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт*ч	208
Очистка воздуха – трехступенчатая с фильтрующими элементами сухого типа.	
Выпуск отработавших газов осуществляется через кузов.	
Система смазки – циркуляционная, под давлением, с «мокрым» поддоном.	
Система охлаждения – жидкостная, с принудительной циркуляцией, одноконтурная.	
Охлаждение масла – водомасляным теплообменником.	
Система предпускового подогрева – жидкостная.	
Система пуска – пневмостартерная.	
Напряжение в системе электрооборудования, В	24

Трансмиссия

Электропривод переменного-постоянного тока с тяговым генератором, двумя тяговыми электродвигателями, редукторами электромотор-колес, аппаратами регулирования, микропроцессорной системой управления и приборами контроля.	
Редуктор мотор-колеса – двухступенчатый с прямыми зубчатыми шестернями.	
Максимальная скорость самосвала, км/ч	48
Передаточные числа редуктора мотор-колеса	30,36

Тяговый генератор	ГСН-500, ГСТ-1, СГТ-1000
Тяговый электродвигатель	ЭДП-600, ЭК-590, ТЭД-6, ЭД-136, ЭК-420А

Подвеска

Зависимая для передних и задних колес, цилиндры пневмогидравлические (масло и азот) со встроенным гидравлическим амортизатором, по два на переднюю ось и задний мост.	
Ход поршня цилиндра, мм:	
- переднего	320
- заднего	190

Рулевое управление

Гидрообъемное	
Управляемые колеса – передние.	
Угол поворота управляемых колес, град.	42
Радиус поворота, м	13
Габаритный диаметр поворота, м	28
Соответствует требованиям стандарта ISO 5010.	

Гидравлическая система

Объединенная для опрокидывающего механизма кузова, рулевого управления и тормозной системы.	
Цилиндры подъема кузова – телескопические, трехступенчатые с одной ступенью двойного действия.	
Масляный насос – аксиально-поршневой переменной производительности.	
Время подъема кузова, с	20
Время опускания кузова, с	18
Максимальное давление в гидросистеме, МПа	18
Максимальная производительность насосов при 1900 об/мин., дм³/мин	474
Степень фильтрации, мкм	10

Кабина

Двухместная, двухдверная, с дополнительным сиденьем для пассажира, сиденье водителя – пневмоподдресоренное, регулируемое. Соответствует требованиям стандартов (EN 474-1 и EN 474-6), устанавливающих уровни внутреннего шума, вибрации, концентрации вредных веществ и запыленности воздуха. Рабочее место водителя отвечает требованиям системы безопасности ROPS.	
Уровень звука в кабине не более 80 дБ(А).	

Кузов

Ковшового типа, с системой безопасности FOPS, сварной, с защитным козырьком и обогревом отработавшими газами двигателя, оборудован устройством для механического стопорения в поднятом положении и камневывалкителями.

Вместимость кузова, м³:

вровень с бортами	с «шапкой» 2:1
40,0	67,0
45,5	71,2
50,1	75,5
55,0	80,0
59,6	84,0
103,8	134,8

БЕЛАЗ
75131



WWW.BELAZ.BY

Рама

Сварная, из высокопрочной низколегированной стали. Продольные лонжероны – коробчатого сечения, переменной высоты, соединены между собой поперечинами. В местах наибольшего нагружения применяются литые элементы.

Тормозная система

Тормозная система – соответствует международным нормам и требованиям по безопасности СТБ ISO 3450 и оборудована рабочей, стояночной, вспомогательной и запасной тормозными системами.

Рабочая система:

Передних колес – сухие дисковые с автоматическим регулированием зазора;

Задних колес – сухие однодисковые с автоматическим регулированием зазора. Диски установлены на валах тяговых электродвигателей.

Стояночная система:

Тормозные механизмы задних колес, постоянно-замкнутого типа. Привод – пружинный, управление гидравлическое.

Вспомогательная система:

Электродинамическое торможение тяговыми электродвигателями в генераторном режиме с принудительным охлаждением тормозных резисторов.

Запасная система:

Используются стояночный и исправный контур рабочих тормозов.

Тормозные резисторы УВТР 2х600

Рассеиваемая мощность, кВт 1200

Специальное оборудование

Система пожаротушения с дистанционным включением (стандарт)

ПЖД (стандарт. За исключением самосвалов тропического исполнения)

Система видеонаблюдения (стандарт)

Система автоматической централизованной смазки (стандарт)

Телеметрическая система контроля давления в шинах (стандарт)

Система контроля загрузки и топлива (стандарт)

Устройство сигнализации приближения к высоковольтной линии (стандарт)

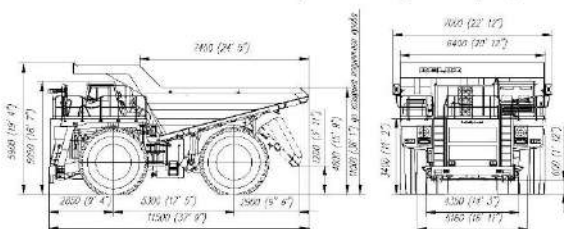
Отопительно-кондиционерный блок (стандарт)

Футеровка днища кузова (по заказу)

СКП-АМ (по заказу)

Камнеотбойники (по заказу)

Габаритные размеры, мм



Габаритные размеры указаны для базовой комплектации машин. Ввиду постоянного совершенствования техники представленные технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

Масса

Наибольшая масса груза (грузоподъемность) самосвала

укомплектованного шинами 33.00-51, кг 130000

укомплектованного шинами 33.00R51, кг 136000

Масса самосвала без груза, кг 107100

Полная масса, кг 237100-243100

Распределение массы самосвала по осям, %:

	без груза	с грузом
передняя	50,9	33,0
задняя	49,1	67,0

Заправочные емкости, л:

Топливный бак 1900

Система охлаждения двигателя 320

Система смазки двигателя 195

Гидравлическая система 510

Редукторы мотор-колес 92 (46x2)

Цилиндры подвески:

передние	63,2 (31,6x2)
задние	58,2 (29,1x2)

Шины

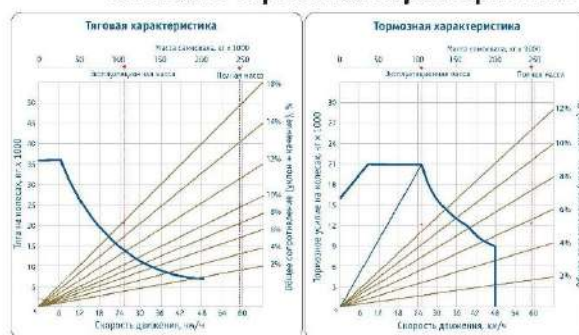
Пневматические, безкамерные, рисунок протектора – карьерный.

Обозначение 33.00R51; 33.00-51; 36/90-51

Внутреннее давление, МПа порекомендации производителя шин

Обозначение обода 24.50-51/5.0

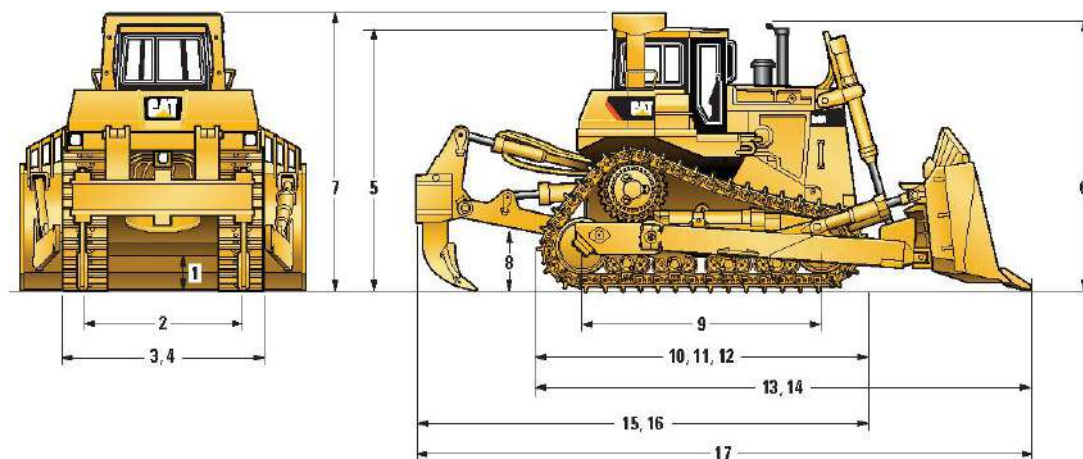
Тяговая и тормозная характеристики



Технические характеристики гусеничного бульдозера CAT D9R

Размеры

Все размеры указаны приблизительно.



	mm
1 Дорожный просвет	588
2 Ширина колеи	2250
3 Ширина без цапф (стандартный башмак)	2898
4 Ширина по подвеске катков	3308
5 Габаритная высота (кабина с конструкцией ROPS - с защитой от падающих предметов)	3821
6 Высота (до верха выхлопной трубы)	4005
7 Габаритная высота (ROPS/навес)	3998
8 Высота тягово-сцепного устройства (по центру сцепной серьги)	765
9 Длина участка контакта гусеничной ленты с грунтом	3474
10 Габаритная длина базового бульдозера	4908
11 Длина базового бульдозера с тягово-сцепным устройством	5243
12 Длина базового бульдозера с лебедкой	5545
13 Длина с полууниверсальным отвалом	6592
14 Длина со сферическим отвалом	6931
15 Длина с одноосточным рыхлителем	6529
16 Длина с многоосточным рыхлителем	6539
17 Габаритная длина (с полусферическим отвалом/с однозубым рыхлителем)	8214

Двигатель

Модель двигателя	Cat 3408C
Полная мощность	330 кВт 443 л. с.
Полезная мощность	
SAE J1349/ISO 9249	302 кВт 405 л. с.
EU 80/1269	302 кВт 405 л. с.
Внутренний диаметр цилиндров	137 мм
Ход поршня	152 мм
Рабочий объем	18 л

- Номинальные характеристики двигателя при частоте вращения 1900 об/мин.
- Указанная полезная мощность представляет собой мощность на маховике двигателя, оборудованного вентилятором, воздухоочистителем, глушителем и генератором.
- При работе на высоте до 2286 м над уровнем моря снижения номинальной мощности двигателя не происходит.

Вместимость заправочных емкостей

Топливный бак	889 л
Система охлаждения	125 л
Картер двигателя*	45,5 л
Силовая передача	164 л
Бортовые редукторы (каждый)	315 л
Рама катков (каждая)	45 л
Корпус оси качания	30 л
Гидробак	77,2 л

* С масляными фильтрами.

Масса

Эксплуатационная масса	48 784 кг
Транспортировочная масса	36 154 кг
• Эксплуатационная масса: включает блок фрикциона/тормоза, смазку, охлаждающую жидкость, полный объем топлива, органы управления гидравлической системой и гидравлические жидкости, 610 мм башмаки для сложных условий работы, полууниверсальный отвал, однозубый рылитель, кабину с системами ROPS и FOPS, а также вес оператора. • Транспортировочная масса: включает блок фрикциона/тормоза, смазку, охлаждающую жидкость, 20 % объем топлива, 610 мм башмаки для сложных условий работы и кабину с системами ROPS и FOPS.	

Ходовая часть

Тип башмака	Для тяжелых условий эксплуатации
Ширина башмака	610 мм
Кол-во башмаков на сторону	43
Высота грунтозацепов	84 мм
Наклон	240 мм
Дорожный просвет	591 мм
Ширина колеи	2250 мм
Длина участка контакта гусеничной ленты с грунтом	3474 мм
Площадь контакта гусеничной ленты с грунтом	4,24 м ²
Количество опорных катков на сторону	8
• Гусеничная лента с принудительным удержанием пальца.	

Гидравлическая система управления

Тип насоса	Поршневой с приводом от маховика
Производительность насоса (контур навесного оборудования)	239 л/мин
Расход гидроцилиндра наклона со стороны штока	137 л/мин
Расход в поршневой полости гидроцилиндра наклона	167 л/мин
Давление срабатывания предохранительного клапана бульдозера	26 200 кПа
Давление открытия предохранительного клапана гидроцилиндра наклона	19 300 кПа
Давление открытия предохранительного клапана рылителя (контур подъема)	26 200 кПа
Давление открытия предохранительного клапана рылителя (контур наклона)	26 200 кПа
• Производительность насоса навесного оборудования измерена при 1 900 об/мин и 6895 кПа. • В систему входит насос, бак с фильтром, клапаны, трубопроводы, рычажный механизм и рычаги управления.	

Коробка передач

1-я передача переднего хода	3,9 км/ч
2-я передача переднего хода	6,8 км/ч
3-я передача переднего хода	11,9 км/ч
1-я передача заднего хода	4,8 км/ч
2-я передача заднего хода	8,4 км/ч
3-я передача заднего хода	14,7 км/ч
1-я передача переднего хода – усилие на тягово-сцепном устройстве (1000)	725 Н
2-я передача переднего хода – усилие на тягово-сцепном устройстве (1000)	400 Н
3-я передача переднего хода – усилие на тягово-сцепном устройстве (1000)	218 Н

Технические характеристики колёсного бульдозера CAT 834K

Двигатель	
Модель двигателя	Cat C18 ACERT
Выбросы	Технология, соответствующая стандартам Tier 4 Final Агентства по охране окружающей среды США и Stage IV EC. Эквивалент Tier 3, Tier 2
Номинальная частота вращения	1900 об/мин
Частота вращения при максимальной мощности	1500 об/мин
Полная мощность – SAE J1349	419 кВт
Полезная мощность – SAE J1349	370 кВт
Внутренний диаметр цилиндров	145 мм
Ход поршня	183 мм
Рабочий объем	18,1 л
Максимальное значение крутящего момента при 1300 об/мин	2836 Н·м
Запас крутящего момента	52%

Эксплуатационные характеристики	
Эксплуатационная масса	47 750 кг
Вместимость отвала	7,9-22,2 м³

Коробка передач	
Тип коробки передач	Планетарная коробка передач Cat с переключением под нагрузкой
1-я передача переднего хода	6,8 км/ч
2-я передача переднего хода	11,6 км/ч
3-я передача переднего хода	20,3 км/ч
4-я передача переднего хода	35,4 км/ч
1-я передача заднего хода	6,8 км/ч
2-я передача заднего хода	12,2 км/ч
3-я передача заднего хода	21,4 км/ч
Прямой привод – 1-я передача переднего хода	Блокировка отключена
Прямой привод – 2-я передача переднего хода	12,4 км/ч
Прямой привод – 3-я передача переднего хода	22,1 км/ч
Прямой привод – 4-я передача переднего хода	38,5 км/ч
Прямой привод – 1-я передача заднего хода	7,2 км/ч
Прямой привод – 2-я передача заднего хода	13,0 км/ч
Прямой привод – 3-я передача заднего хода	23,0 км/ч

* Значения скорости хода указаны для шин 35/65-R33.

Вместимость заправочных емкостей	
Топливный бак	793 л
Система охлаждения	120 л
Картер двигателя	60 л
Бак для жидкости, удерживающей вредные вещества, образованные от сгорания дизельного топлива	33 л
Коробка передач	120 л
Дифференциал и бортовые редукторы – передние	186 л
Дифференциал и бортовые редукторы – задние	186 л
Гидросистема (объем, залитый изготовителем)	240 л
Гидросистема (только гидробак)	140 л

* Все дизельные двигатели внедорожных машин, соответствующие стандарту Tier 4 Final/Stage IV, должны работать на следующих типах топлива:
– дизельное топливо со сверхнизким содержанием серы (ULSD) – 15 или менее промилле (мг/кг) серы. Смеси биодизельного топлива класса до B20 могут использоваться при смешивании с дизельным топливом со сверхнизким содержанием серы (ULSD) с содержанием 15 или менее промилле (мг/кг) серы при условии, что биодизельное сырье соответствует техническим условиям ASTM D7467.
– требуется использовать масло Cat DEO-ULS™ или масла, соответствующие техническим условиям Cat ECF-3, API CJ-4 и ACEA E9.

Гидросистема – подъем/наклон	
Система подъема/наклона – контур	Управляемый клапан LS с EH
Система подъема/наклона	Поршневой насос переменной производительности
Максимальный расход при 1900 об/мин	582 л/мин
Настройка клапана сброса давления – подъем/наклон	32 000 кПа
Цилиндры двустороннего действия: подъем, внутренний диаметр и ход цилиндра	139,75 × 1 021 мм
Цилиндры двустороннего действия: наклон влево и вправо, внутренний диаметр и ход цилиндра	140 × 230 мм
Система управления	Поршневой насос переменной производительности
Максимальный расход в контуре управления	52 л/мин
Настройка предохранительного клапана контура управления	4 000 кПа

Гидросистема – рулевое управление	
Система рулевого управления – контур	Управляющий, регулирование по нагрузке
Система рулевого управления – насос	Поршневой, переменной производительности
Максимальная производительность	250 л/мин
Настройка клапана сброса давления – рулевое управление	24 100 кПа
Общий угол поворота полурам	86°
Время цикла рулевого управления (высокая частота вращения холостого хода)	3,1 с
Время цикла рулевого управления (низкая частота вращения холостого хода)	5,7 с

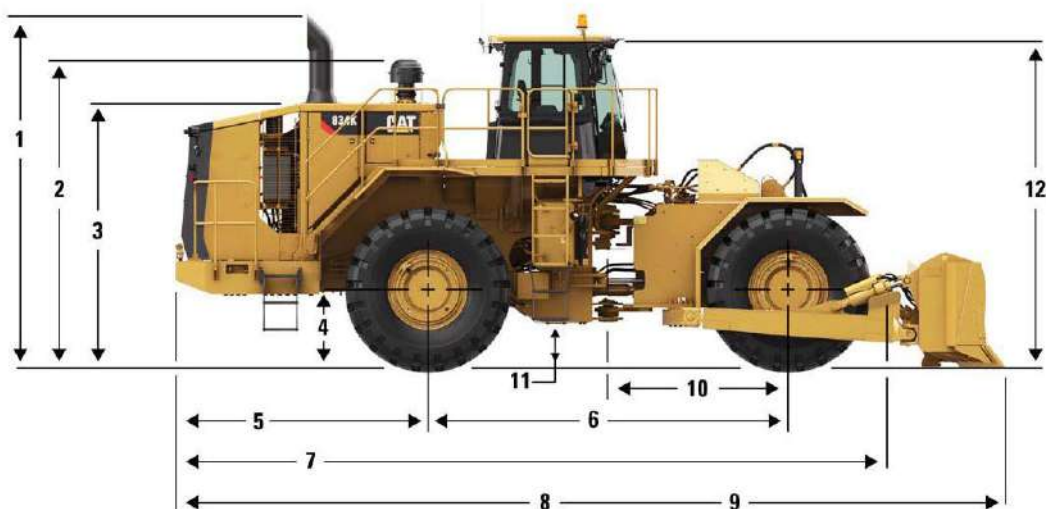
Мосты	
Передний	С постоянной производительностью
Задний	Цапфа
Угол качания рамы	±13°

Тормоза	
Тормоза	ISO 3450:2011

Шумоизоляция		
	Стандартная комплектация	Шумоподавление
Уровень шума внутри кабины	72 дБ(А)	71 дБ(А)
Уровень внешнего шума	111 дБ(А)	109 дБ(А)

Размеры

Все размеры указаны приблизительно.



1	Высота до верха выпускной трубы	4 835 мм
2	Высота до верха воздухоочистителя	3 895 мм
3	Высота до верха капота	3 334 мм
4	Дорожный просвет под бампером	933 мм
5	Расстояние от средней линии заднего моста до края бампера	3 187 мм
6	Колесная база	4 550 мм
7	Длина до шины переднего колеса	8 715 мм
8	Длина с опущенным на землю прямым отвалом	9 927 мм
9	Длина с опущенным на землю сферическим отвалом	10 470 мм
10	Расстояние от средней линии переднего моста до сцепного устройства	2 275 мм
11	Дорожный просвет	531 мм
12	Высота до верха кабины	4 184 мм

Технические характеристики автогрейдера CAT 16M3

Двигатель		
Модель двигателя	Cat C13 ACERT VHP	
Эффективная мощность (1-я передача) – полезная мощность (метрические единицы)	216 кВт	294 л.с.
Диапазон регулирования мощности системой VHP – полезная мощность (метрические единицы)	216-259 кВт	294-353 л.с.
Рабочий объем двигателя	12,5 л	
Диаметр цилиндра	130 мм	
Ход поршня	157 мм	
Запас крутящего момента		
Tier 4/Stage IV/Japan 2014 (Tier 4)	43%	
Стандарты, эквивалентные Tier 3/ Stage IIIA/Japan 2006 (Tier 3)	39%	
Стандарты, эквивалентные Tier 2/ Stage II/Japan 2001 (Tier 2)	39%	
Максимальный крутящий момент ISO 9249		
Tier 4/Stage IV/Japan 2014 (Tier 4)	1771 Н·м	
Стандарты, эквивалентные Tier 3/ Stage IIIA/Japan 2006 (Tier 3)	1721 Н·м	
Стандарты, эквивалентные Tier 2/ Stage II/Japan 2001 (Tier 2)	1721 Н·м	
Частота вращения двигателя при номинальной мощности	2000 об/мин	
Число цилиндров	6	
Высота над уровнем моря, на которой происходит снижение мощности		
Tier 4/Stage IV/Japan 2014 (Tier 4)	3810 м	
Стандарты, эквивалентные Tier 3/ Stage IIIA/Japan 2006 (Tier 3)	3711 м	
Стандарты, эквивалентные Tier 2/ Stage II/Japan 2001 (Tier 2)	3954 м	
Стандарт – частота вращения вентилятора		
Максимальное значение	1450 об/мин	
Минимальное значение	550 об/мин	
Стандарт – температура окружающей среды	50 °C	

- Примечания: 16M3 поставляется с тремя вариантами двигателя C13 с технологией ACERT. Первый соответствует требованиям стандартов на выбросы загрязняющих веществ Агентства по охране окружающей среды США Tier 4 Final/Stage IV EC/Japan 2014 (Tier 4 Final) и предназначен для стран с высокими экологическими требованиями. Два других варианта соответствуют требованиям стандартов Tier 2/Stage II/Japan 2001 (Tier 2) или стандартов, эквивалентных Tier 3/Stage IIIA/Japan 2006 (Tier 3), они предназначены для стран с менее жесткими экологическими требованиями, требования различаются в зависимости от страны.
- Мощность в соответствии с ISO 14396 Tier 4 Final/Stage IV/Japan 2014 (Tier 4 Final) 272 кВт (365 л.с.), Tier 3/Stage IIIA/Japan 2006 (Tier 3) или со стандартами, эквивалентными Tier 2/Stage II/Japan 2001 (Tier 2) 267 кВт (359 л.с.) при номинальной частоте вращения 2000 об/мин.
- Полезная мощность измеряется в соответствии с ISO 9249 при номинальной частоте вращения 2000 об/мин для двигателя, оборудованного вентилятором, воздухоочистителем, пускателем и генератором.
- На машинах, соответствующих требованиям стандартов Tier 4/Stage IV/Japan 2014 (Tier 4), требуется использование дизельного топлива со сверхнизким содержанием серы (ULSD) и малозольного масла.
- На машинах, соответствующих требованиям стандартов Tier 4/Stage IV/Japan 2014 (Tier 4), требуется использование жидкости для очистки дизельных выхлопных газов (DEF), соответствующей требованиям ISO 22241.

С регулируемой мощностью Tier 4 Final/Stage IV/Japan 2014 (Tier 4 Final), Tier 3/Stage IIIA/Japan 2006 (Tier 3) или Tier 2/Stage II/Japan 2001 (Tier 2)

Передача	Полезная мощность в кВт	Полезная мощность в л.с.	л.с. (метр.)
Передний ход			
1-я передача	216	290	294
2-я передача	216	290	294
3-я передача	222	298	302
4-я передача	227	304	309
5-я передача	232	311	315
6-я передача	239	320	325
7-я передача	244	328	332
8-я передача	259	348	353
Задний ход			
1-я передача	216	290	294
2-я передача	216	290	294
3-я передача – 6-я передача	222	298	302

Силовая передача

Передачи переднего/заднего хода	8 передач переднего хода/ 6 передач заднего хода
Коробка передач	С прямым приводом, переключением под нагрузкой и промежуточным валом
Тормоза	
Техническое обслуживание	Гидравлические, с масляным охлаждением
Динамический тормозной крутящий момент на колесо	36 701 Н·м
Датчик	Пружинное включение, гидравлическое отключение
Вспомогательный тормоз	Гидравлические, дисковые, с масляным охлаждением

Гидросистема

Тип контура	Электрогидравлическая система с регулированием мощности по нагрузке и закрытым центром
Тип насоса	Поршневой с переменной производительностью
Производительность насоса *	280 л/мин
Максимальное давление в системе	24 750 кПа
Давление холостого хода	5900 кПа

- Производительность насоса измерена при 2150 об/мин.

Эксплуатационные характеристики	
Максимальная скорость	
Передний ход	51,7 км/ч
Задний ход	40,8 км/ч
Радиус поворота (по внешней стороне передних шин)	9,3 м
Диапазон поворота управляемых колес – влево/вправо	47,5°
Угол поворота шарнирного сочленения – влево/вправо	20°
Передний ход	
1-я передача	4,5 км/ч
2-я передача	6,1 км/ч
3-я передача	8,9 км/ч
4-я передача	12,3 км/ч
5-я передача	19,0 км/ч
6-я передача	25,8 км/ч
7-я передача	35,5 км/ч
8-я передача	51,7 км/ч
Задний ход	
1-я передача	3,6 км/ч
2-я передача	6,6 км/ч
3-я передача	9,7 км/ч
4-я передача	15,0 км/ч
5-я передача	28,0 км/ч
6-я передача	40,8 км/ч

* Вычисления выполняются без учета пробуксовки и с шинами 23.5 R25 L-3.

Заправочные емкости	
Емкость топливного бака	496 л
Бак с жидкостью DEF	16 л
Система охлаждения	70 л
Гидросистема	
Всего	146 л
Бак	70 л
Моторное масло	36 л
Коробка передач/дифференциал/ бортовые редукторы	98,5 л
Картеры мостов задней тележки (каждый)	129 л
Корпус подшипника вала вращения переднего колеса	0,9 л
Кожух привода поворотного круга	10 л

Рама	
Поворотный круг	
Диаметр	1 822 мм
Толщина кронштейна подвеса отвала	50 мм
Сцепное устройство	
Высота	203 мм
Ширина	76 мм
Конструкция передней рамы	
Высота	460 мм
Ширина	356 мм
Толщина	14 мм
Передний мост	
Высота до центра	670 мм
Наклон колес	18° влево/17° вправо
Полный угол качания на сторону	35°

Балансирные тележки	
Высота	648 мм
Ширина	236 мм
Толщина боковой стенки	
Внутренняя стенка	22 мм
Наружная стенка	22 мм
Шаг приводной цепи	63,5 мм
Колесная база балансирной тележки	1841 мм
Угол качания балансирной тележки	
Передняя часть, вверх	15°
Передняя часть, вниз	25°

Отвал	
Ширина	4,9 м
Высота	787 мм
Толщина	25 мм
Радиус дуги	413 мм
Зазор между верхней кромкой отвала и поворотным кругом	126 мм
Режущая кромка	
Ширина	203 мм
Толщина	25 мм
Угловой нож	
Ширина	152 мм
Толщина	19 мм
Тяговое усилие на отвале**	
Полная масса машины в базовой комплектации	18 615 кг
Полная масса машины в максимальной комплектации	23 985 кг
Усилие прижима	
Полная масса машины в базовой комплектации	13 945 кг
Полная масса машины в максимальной комплектации	19 895 кг

* Тяговое усилие на отвале рассчитано при коэффициенте сцепления 0,9, который соответствует условиям без проскальзывания, и для полной массы машины.

Диапазон перемещения отвала	
Смещение поворотного круга	
Вправо	560 мм
Влево	690 мм
Боковое смещение отвала	
Вправо	790 мм
Влево	740 мм
Максимальный угол поворота отвала	65°
Диапазон наклона отвала	
Передний ход	40°
Задний ход	5°
Максимальный вылет отвала за наружную поверхность шины	
Вправо	2 311 мм
Влево	2 311 мм
Максимальная высота подъема над землей	400 мм
Максимальная глубина резания	470 мм

Рыхлитель	
Глубина рыхления – максимальная	452 мм
Держатели стоек рыхлителя	7
Расстояние между держателями стоек	
Минимальное значение	445 мм
Максимальное значение	500 мм
Усилие заглубления	13 749 кг
Усилие отрыва	19 822 кг
Увеличение длины машины при поднятой перекладке	1 610 мм

Macca Tier 4/Stage IV/Japan 2014 (Tier 4 Final)*	
Полная масса машины – стандартное оснащение	
Всего	32 411 кг
Передний мост	8 733 кг
Задний мост	23 678 кг
Полная масса машины – базовая комплектация**	
Всего	28 816 кг
Передний мост	8 134 кг
Задний мост	20 682 кг
Полная масса машины – максимальная измеренная	
Всего	38 500 кг
Передний мост	11 850 кг
Задний мост	26 650 кг

* Для машин, не оборудованных соответствующим стандарту Tier 4 Final двигателем, вычтите 150 кг из значения массы на заднем мосту и полной массы.

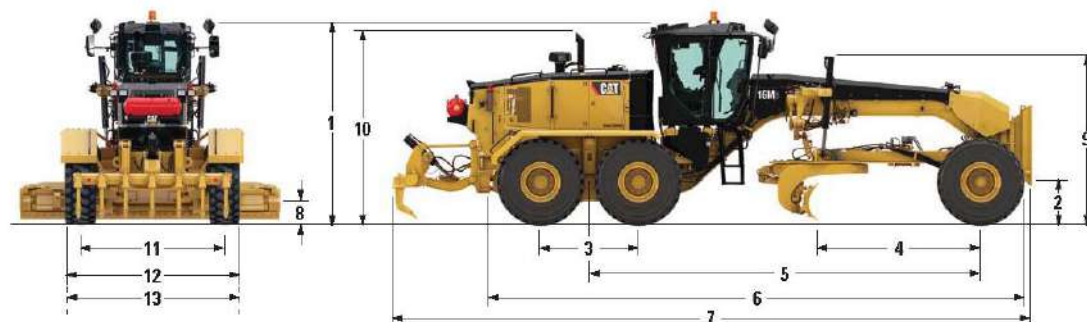
** Базовая эксплуатационная масса приведена для машины в стандартной комплектации с шасси 23.5 R25, полностью управляемым топливным баком, оператором и кабиной с конструкцией защиты при опрокидывании (ROPS).

Соответствие стандартам	
Конструкция ROPS/FOPS	ISO 3471/ISO 3499
Рулевое управление	ISO 5010:2007
Тормоза	ISO 3450
Уровень шума	ISO 6394/ISO 6395/ISO 6396

- Динамический уровень звуковой мощности, действующей на внешнегослужащего, составляет 109 дБ(А) для конфигураций, соответствующих требованиям Stage IV, и 109 дБ(А) для машин, соответствующих требованиям стандартов на выбросы загрязняющих веществ Tier 2/Stage II/Japan 2001 (Tier 2) и эквивалентных Tier 3/Stage IIIA/Japan 2006 (Tier 3), при измерении в соответствии с методикой проведения динамических испытаний, определенных стандартом ISO 6395:2008. Измерения проводились при значении 70% от максимальной частоты вращения вентилятора охлаждения двигателя.
- Уровень динамического звукового давления, действующего на оператора, составляет 71 дБ(А) для конфигураций, соответствующих требованиям Stage IV, и 72 дБ(А) для машин, соответствующих требованиям стандартов на выбросы загрязняющих веществ Tier 2/Stage II/Japan 2001 (Tier 2) и эквивалентных Tier 3/Stage IIIA/Japan 2006 (Tier 3), при измерении в соответствии с методикой проведения динамических испытаний, определенных стандартом ISO 6396:2008. Измерения проводились при значении 70% от максимальной частоты вращения вентилятора охлаждения двигателя, при закрытых дверях и окнах кабины. Кабина смонтирована в соответствии с действующими требованиями, и выполнялось ее надлежащее техническое обслуживание.

Размеры

Все размеры приведены приблизительно для машины в стандартной комплектации с шинами 23.5R25.



16M3	
1 Высота – до верха кабины	3 719 мм
2 Высота – средняя часть переднего моста	733 мм
3 Длина – база балансирной тележки	1 841 мм
4 Длина – от переднего моста до отвала	3 066 мм
5 Длина – от переднего моста до середины балансирной тележки	7 365 мм
6 Длина – от края шины переднего колеса до задней части машины (включая буксировочное сцепное устройство)	10 593 мм
7 Длина – от противовеса до рычагителя	12 051 мм
8 Дорожный просвет на заднем мосту	396 мм
9 Высота до верхней части цилиндров	3 088 мм
10 Высота до выпускной трубы	3 557 мм
11 Ширина – по осям шинам колес	2 703 мм
12 Ширина – по внешней стороне шин задних колес	3 411 мм
13 Ширина – по внешней стороне шин передних колес	3 411 мм

Дополнительная комплектация шин

Стандартные шины для 16M3

Колесная группа	Шины
19.5×25 MP	23.5R25 Bridgestone VKT 2 Star
19.5×25 MP	23.5R25 Bridgestone VKT 1 Star
19.5×25 MP	23.5R25 Bridgestone VJT 1 Star
19.5×25 MP	23.5R25 Michelin XCHA 2 Star
19.5×25 MP	23.5R25 Michelin XLDD 2 Star L5

^{*)}Заводские варианты могут меняться в зависимости от машины.

Технические характеристики автогрейдера SEM 922

SEM915/917 Автогрейдер



Изображенные на фотографиях машины
могут быть оснащены дополнительным оборудованием.

**SEM915
SEM917**

Преимущества

- Высокая производительность
- Лучшие в классе надежность и долговечность
- Комфорт работы оператора

Наш сайт

<http://www.semmachinery.com>

Соц. сети

Присоединяйтесь к SEM в Facebook и YouTube

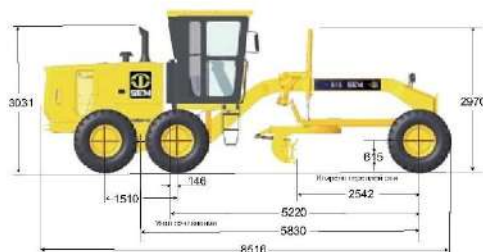
 **SEM**
A Caterpillar Brand

Автогрейдеры SEM915/917

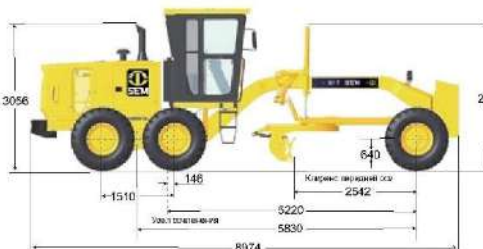
	915 (без ROPS)	917 (без ROPS)
Эксплуатационная масса (базовая машина), кг	12 520 (12 200)	13 820 (13 500)
Эксплуатационная масса (передний отвал + задний рыхлитель), кг	14 330 (14 010)	14 730 (14 410)
Эксплуатационная масса (передний отвал), кг	13 650 (13 330)	14 450 (14 130)
Габариты (Д x Ш x В) стандартной машины, мм	8516 x 2410 x 3125	8974 x 2491 x 3150
Габариты отвала, мм	3059 x 20 x 580	3669 x 20 x 580
Макс. подъем отвала, мм	435	460
Макс. глубина среза, мм	750	725
Тяговое усилие, кН	71	78
Колесная база, мм	5830	5830
Угол складывания рамы, град.	20	20
Мин. радиус поворота, мм	7300	7300
Модель двигателя	SDEC SC7H150G2B	SDEC SC7H170.1G2B
Мощность двигателя при 2200 об/мин, кВт	110	125
Трансмиссия	Advance/HangChi 6YD13	
Скорость (вперед/назад)	6 вперед (40 км/ч) / 3 назад (29 км/ч)	
Тандемный мост	SEM ST18	
Рабочие тормоза	Сухие, дискового типа, с пневмогидравлическим приводом	
Угол качания колес тележки (вперед/назад), град.	15/25	15/25
Угол качания переднего моста, град.	±16	±16
Угол наклона передних колес, град.	18	18
Тип гидравлической системы	Гидравлическая система с пропорциональной приоритетной компенсацией давления (PPPC)	
Тип насоса гидравлической системы	Аксиально-поршневой с управлением по нагрузке	

	Объем заправочных емкостей	
	915	917
Топливный бак, л	218	217
Картер двигателя, л	17,5	17,5
Система охлаждения, л	37	37
Картер трансмиссии, л	17	17
Задний мост, л	27	27
Тандемная тележка, одна сторона, л	50	50
Редуктор поворотного круга, л	2	2
Редуктор поворотного круга с муфтой, л	7	7
Бак гидросистемы, л	55	55

SEM915



SEM917



► Все габариты указаны для машины в стандартной комплектации.

© Производитель имеет право менять характеристики выпускаемой продукции без предварительного уведомления. Изображенные на фотографии машины могут быть оснащены дополнительным оборудованием. За информацией о доступных опциях обратиться к своему дилеру SEM.
© 2020 Caterpillar (Центрум). SEM, логотип, внешнее оформление продукции, равно как кооперативная и продуктово-идентификационная, использованные в этом документе, являются торговыми марками компании Caterpillar (Центрум) и не могут использоваться без разрешения. Все права защищены.

Технические характеристики поливооросительной машины БЕЛАЗ-76473

Поливооросительная машина БЕЛАЗ-76473

Эффективна при проведении поливочных и оросительных работ на дорогах
открытых горных разработок месторождений полезных ископаемых
в различных климатических условиях эксплуатации.



Двигатель

Модель	CUMMINS KTA-19-C
Дизельный, четырехтактный, с рядным расположением цилиндров, непосредственным впрыском топлива, газотурбинным наддувом.	
Номинальная мощность при 2100 об/мин, кВт (л.с.)	448 (600)
Максимальный крутящий момент при 1600 об/мин, Н*м	2237
Количество цилиндров	6
Рабочий объем цилиндров, л	18,9
Диаметр цилиндра, мм	159
Ход поршня, мм	159
Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт*ч	219
Очистка воздуха – трехступенчатая с фильтрующими элементами сухого типа.	
Выпуск отработавших газов осуществляется через цистерну.	
Система смазки – смешанная, выполнена по принципу «мокрого» картера.	
Охлаждение масла – водомасляным теплообменником.	
Система охлаждения – жидкостная, с принудительной циркуляцией, объединенная с системой охлаждения гидромеханической трансмиссии.	
Система пуска – электростартерная.	
Напряжение в системе электрооборудования, В	24

Трансмиссия

Гидронеханическая передача с согласующим редуктором, комплексным одноступенчатым блокируемым гидротрансформатором, вальной коробкой передач с фрикционными муфтами, гидродинамическим тормозом-замедлителем, системой автоматического и командного управления.		
Передаточные числа:		
согласующего редуктора		1,0
коробки передач		
передача	вперед	назад
1	3,84	6,07
2	2,27	1,67
3	1,50	
4	1,05	
5	0,62	

Подвеска

Зависимая для передней оси и ведущего моста, с продольными и поперечной штангами. Цилиндры пневмогидравлические (масло и азот) со встроенным гидравлическим амортизатором, по два на переднюю ось и задний мост.	
Ход поршня цилиндра, мм:	
переднего	265
заднего	265

Рулевое управление

Соответствует требованиям стандарта ISO 5010.	
Угол поворота управляемых колес, град.	35
Радиус поворота, м	10,2
Габаритный диаметр поворота, м	23

Тормозная система

Тормозная система – соответствует международным нормам и требованиям по безопасности ISO 3450 и оборудована рабочей, стояночной, вспомогательной и запасной тормозными системами.	
Рабочая система:	
Тормозные механизмы – колодочные, барабанного типа. Привод – пневматический, раздельный для передних и задних колес.	
Стояночная система:	
Тормозной механизм колодочный, постоянно-замкнутого типа на ведущем валу главной передачи. Привод – пружинный, управление пневматическое.	
Вспомогательная система:	
Гидродинамический тормоз-замедлитель, на ведущем валу коробки передач, управление – электрическое.	
Запасная система:	
Используются стояночный и исправный контуры рабочих тормозов.	

Гидравлическая система

Масляные насосы – шестеренные.	
Максимальное давление в гидросистеме, МПа	13,5
Максимальная производительность насосов при 2100 об/мин., дм³/мин	270

Цистерна

Сварная из высокопрочной низколегированной стали, разделена на восемь отсеков, имеет два люка, проход внутри цистерны для каналов отработанных газов, лестница сзади для заправки емкости и контроля состояния цистерны. Заправка цистерны через верхний люк от гидранта.

Рама

Сварная, из высокопрочной низколегированной стали. Продольные лонжероны – коробчатого сечения, переменной высоты, соединены между собой поперечинами.



Ведущий мост

Механический с одноступенчатой главной передачей с коническими шестернями с круговым зубом, дифференциалом с прямозубыми коническими шестернями и четырьмя сателлитами, планетарными колесными передачами с цилиндрическими прямозубыми шестернями.

Передаточные числа:

главной передачи	3,417
колесной передачи	6,000
общее ведущего моста	20,50

Карданная передача

Два карданных вала открытого типа с шарнирами на игольчатых подшипниках, соединяющие гидромеханическую передачу с двигателем и ведущим мостом. Между передним карданом и двигателем установлена упругая муфта.

Кабина

Одноместная, с дополнительным боковым сиденьем, сиденье водителя – пневмоподдресоренное, регулируемое. Соответствует требованиям стандартов (EN 474-1 и EN 474-6), устанавливающих уровни внутреннего шума, вибрации, концентрации вредных веществ и запыленности воздуха. Рабочее место водителя отвечает требованиям системы безопасности ROPS и FOPS.

Уровень звука в кабине не более 80 дБ(А).

Шины

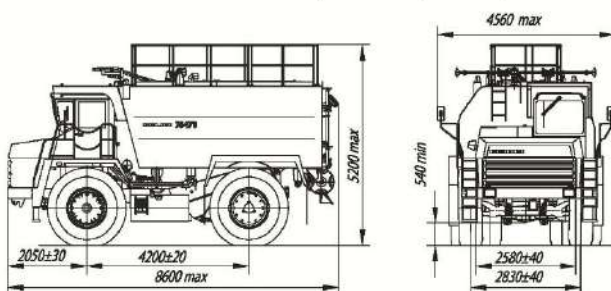
Пневматические, рисунок протектора – карьерный.

Обозначение 21.00-35 HC 36 (E-4)

Внутреннее давление, МПа по рекомендации изготовителя шин

Обозначение обода 15.00-35/3.0

Габаритные размеры, мм



Масса

Масса машины, эксплуатационная, кг

33000

Полная масса, кг

65000

Распределение массы самосвала по осям, %:

	без груза	с грузом
передняя	45,0	33,0
задняя	55,0	67,0

Заправочные емкости, л:

Цистерна	32000
Топливный бак	610
Система охлаждения двигателя	173
Система смазки двигателя	57
Гидромеханическая передача	70
Гидравлическая система	160
Главная передача	32
Колесные передачи	32 (16x2)
Цилиндры подвески:	
передние	28,8 (4,8x6)
задние	28,8 (4,8x6)

Система поливоорощения

Насос одноступенчатый центробежный (модель)	K 100-65-250
Мощность привода, кВт	32
Частота вращения, мин ⁻¹	2900
Производительность насоса максимальная, м ³ /мин	1,7
Напор насоса, м вод.ст.	80
Привод насоса гидрообъемный	
Боковая распылительная система – два веерных распылителя, с индивидуально управляемыми из кабины клапанами включения.	
Задняя распылительная система – четыре веерных распылителя, с индивидуально управляемыми из кабины клапанами включения.	
Ширина зоны поливоорощения, м	24,5
Монитор установленный на передней верхней части цистерны лафетный ствол, с управляемым из кабины клапаном включения и механизмом поворота в вертикальной и горизонтальной плоскостях.	
Угол поворота лафетного ствола: вверх – 50°, вниз – 10°, в горизонтальной плоскости ±35°.	
Дальнейность струи воды, м	60
В задней части цистерны установлен барабан с прорезиненными рукавами и пожарными стволами.	
Длина рукава, м	10

Специальное оборудование

Система пожаротушения с дистанционным включением (стандарт)	
ПЖД (стандарт. За исключением самосвалов тропического исполнения)	
Веерная система орошения (стандарт)	
Центролизованная система смазки (стандарт)	
Кондиционер (по заказу)	

Технические характеристики КДМ Р-45.115



Показатели	Параметры
Модель	Р-45.115
Базовое шасси	КАМАЗ-65115 6x4
<i>Габаритные размеры, мм</i>	
Длина, мм	7400-10540
Ширина, мм	2550-3700
Высота, мм	3100
<i>Оборудование поливомоечное и для распределения жидких реагентов</i>	
Вместимость цистерны, м³, не менее	10
Обрабатываемая жидкими реагентами полоса, м	До 8,5
Обрабатываемая полоса при поливке, м	До 20,0
Привод водяного насоса	Гидравлический
Производительность водяного насоса, л/мин	1000
Рабочее давление воды, МПа, не менее	0,8
Рабочий орган	Передняя труба с 2-мя поворотными соплами
<i>Пескоразбрасывающее оборудование</i>	
Вместимость бункера, м³	2-10
Плотность посыпки, г/м²	10...500
Привод оборудования	Гидравлический (в качестве привода транспортера возможна установка гидродвигателя РПГ-6300 или червячного редуктора с гидромотором)
Регулировка ширины и плотности посыпки	Бесступенчатая при помощи двух регуляторов расхода гидравлической жидкости с ручным управлением, установленных на бункере
Система очистки транспортера от излишков пескосоляной смеси	Имеется, при помощи щетки из полипропиленового ворса, установленной в задней части бункера пескоразбрасывателя
Тип транспортера	Скребковый, цепной

Технические характеристики автогидроподъемника ПСС-141.29Э



Показатели	Параметры
Модель	ПСС-141.29Э
Базовое шасси	КАМАЗ-65115 6x4
<i>Габаритные размеры, мм</i>	
Длина, мм	8500
Ширина, мм	2500
Высота, мм	3500
База, мм	3340+1320
<i>Характеристики подъемника и корзины</i>	
Время подъема люльки на наибольшую высоту, с	200
Грузоподъемность корзины, кг	250
Количество колен	3
Максимальная рабочая высота подъема, м	29
Максимальный горизонтальный вылет, м	13
Полная масса подъемника, кг	14400
Тип подъемника	телескопический с гуськом
Угол поворота корзины, град.	±45
Угол поворота подъемника, град.	не ограничен

Технические характеристики пожарной автоцистерны АЦ-3,0-40 (43502)



Показатели	Параметры
<u>Модель</u>	
Базовое шасси	КАМАЗ-43502 4x4
<u>Двигатель</u>	
Модель двигателя	740.652-260 (Евро-4)
Максимальная полезная мощность, кВт (л.с.)	191 (260)
Тип двигателя	дизельный с турбонаддувом, с промежуточным охлаждением двигателя
<u>Воздушный компрессор</u>	
Давление, бар	окт.15
Модель	EVO 3-NK (ROTORCOMP)
Мощность двигателя, кВт	18,5
Производительность, м3/мин	1,8
Расход воды при использовании ручного ствола системы HIROMAX, л/с	1,6-1,7
<u>Емкости для воды и пенообразователя:</u>	
Вместимость пенобака, л	200
Вместимость цистерны для воды, л	3000
<u>Кабина</u>	
Количество мест базовой кабины шасси, чел	2 (включая водителя)
Количество мест дополнительной кабины	4
Компоновка кабины	над двигателем
Соединение кабин	разъемное, гибким элементом
<u>Насос</u>	
Модель	NP 3000 H (Johstadt)
Наибольшая высота всасывания, м	7,5
Номинальная производительность, л/с	40
Номинальное давление, бар	10

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Акт на право возмездного (долгосрочного, краткосрочного) землепользования
(Аренды)



Жоспар шегіндегі бөтен жер учаскелері
Посторонние земельные участки в границах плана

Жоспар дағы № на плане	Жоспар шегіндегі бөтен жер учаскелерінің кадастрлық нөмірлері Кадастровые номера посторонних земельных участков в границах плана	Аланы, гектар Площадь, гектар
1-11	бөтен жер пайдаланушылар / посторонние землепользователи	216.0

Осы акт «Адамзаттарға арналған ұлымет» мемлекеттік корпорациясы» коммерциялық емес акционерлік қоғамына
Қарағанды облысы бойынша филиалының Ақтөбел аудандық жер кадастры және жылжымайтын мүлік бөлімінде
жасалды жасалды

Настоящий акт подготовлен Отделом Актотықсанық району по земельному кадастру и недвижимостности Филиала
некоммерческой акционерной общества «Государственная корпорация «Правительство для граждан» по
Картаграфической Обществу

Мөрлері: Ақтөбел К.Т.

Местоположение: 2019 ж. 25. 04

Осы актінің орындалуы үшін жер учаскесіне меншікті құқықпен, жер

пайдалану құқығымен, бөтен жерлер пайдаланушысы Кішігірт № 2855 болып жазылды

Қосымша: жер учаскесінің даярдалуы арқылы режиммен пайдаланылатын жер учаскелерінің тізімсіз (олар болған
жағдайда) жоқ.

Заңгер-қалайыңе нақтылығы актінің провакелі в Книге записей актов

на право собственности на земельный участок, право землепользования

Приложение: перечень земельных участков с особым режимом использования в границах земельного участка (в случае их
наличия) нет

№ 2855

Ескерту:

*Шәкесулерді сипаттау жөніндегі актінің жер учаскесіне сыйыстыру

қажетті дайындалған сәтте күйінде

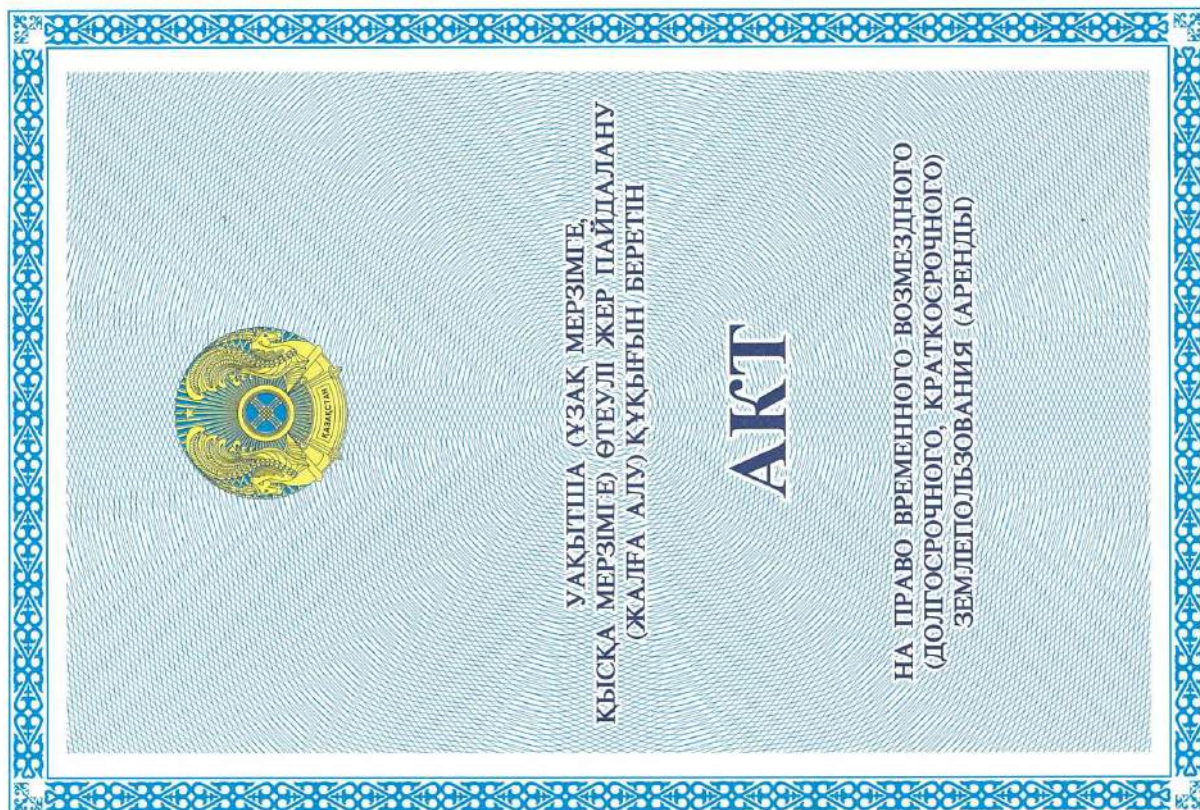
Примечание:

*Описание смежеств действительности на момент изготовления

идентификационного документа на земельный участок

Виды работ	Средняя стоимость работ	Средняя стоимость работ
Виды работ	Средняя стоимость работ	Средняя стоимость работ
1. Земельные работы	12,38	12,38
2. Строительные работы	18,95	18,95
3. Монтажные работы	19,55	19,55
4. Электрические работы	50,32	50,32
5. Санитарно-технические работы	21,32	21,32
6. Ремонтные работы	22,57	22,57
7. Прочие работы	24,25	24,25
8. Итого	28,38	28,38
9. Итого	77,38	77,38

МАСШТАБ 1:50000



Жоспар шегіндегі бөтен жер учаскелері Посторонние земельные участки в границах плана			
Жоспар дағы № на плане	Жоспар негізіндегі бөтен жер учаскелерінің кадастрлық нөмірлері Кадастровые номера посторонних земельных участков в границах плана	Алша, гектар Площадь, гектар	
	ЖОҚ		
	НСТ		

Осы акт «Азаматтарға арналған үкімет» мемлекеттік корпорациясы»
коммерциялық емес акционерлік қоғамының Қарағанды облысы бойынша
филиалының жер кадастры және жылжымайтын мүлік бойынша Ақтоғай
аудандық бөлімінде жасалды
Настоящий акт подготовлен отдел Актогайского района по земельному кадастру и
недвижимости филиала НАО «Государственная корпорация «Правительство для
граждан» по Карагандинской области

Мөр орны: Ашкеев К.Т.
2018 ж.г. 24. 10
Место печати: Осы актіні беру туралы жазба жер учаскесіне меншіктік құқығын, жер
пайдалану құқығын беретін актілер жазылатын кітапта № 2464
болып жазылды

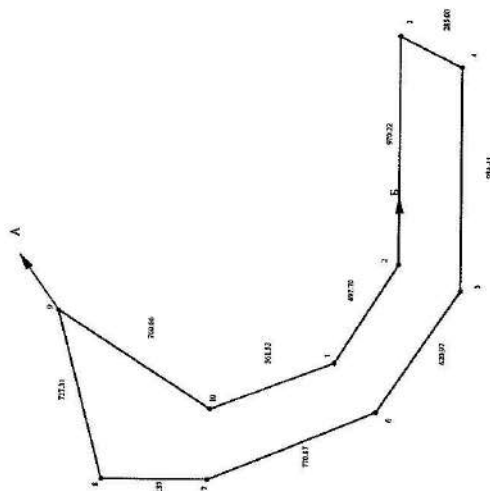
Қосымша: жер учаскесінің шекарасындағы ерекше режиммен пайдаланылатын жер
учаскелерінің тізбесі (олар болған жағдайда) жоқ
Запись о выдании настоящего акта произведена в Книге записей актов
на право собственности на земельный участок, право землепользования
за № 2464
Приложение: перечень земельных участков с особым режимом использования в границах
земельного участка (в случае их наличия) нет

Ескерту:
*Шектесулерді сипаттау жөніндегі акпарат жер учаскесіне сәйкестендіру
құжатын дайындаған сәтте күшінде
Примечание:
*Описание смежных земельно на момент изготовления
идентификационного документа на земельный участок

№ 0512613

Жер учаскесінің ЖОСПАРЫ
ПЛАН земельного участка

Учаскенің мекенжайы, мекенжайының тіркеу коды (ол бар болған кезде): Қарағанды облысы, Ақтоғай ауданы, босалқы жер
Адрес, регистрационный код адреса (ірі егі наличичи) участка: Қарағандинская область, Ақтоғайскнй район, земли запаса

[illegible]

МАСШТАБ 1:25000

№ 0512613

Жер учаскесінің кадастрлық нөмірі: 09-102-040-1074
Жер учаскесіне уақытша өтеуші жер пайдалану (жалға алу) құқығы 49 жыл мерзімге
Жер учаскесінің аясы: 83,0630 га
Жердің санаты: Онеркәсіп, көлік, байланыс, ғарыш қызметі, қорғаныс, ұлттық маңызы бар объектілерді қамтамасыз ету мақсатында қажетті жерлер мен жерлерді қамтамасыз ету мақсатында қажетті жерлер және ауыл шаруашылығына арналмаған өзге де жерлер

Жер учаскесін нысаналы тағайындау:

объектіге қызмет көрсету үшін (иерархсіздік алаң)
Жер учаскесін пайдаланудағы шектеулер мен ауыртпалықтар: санитарлық және экологиялық талаптардың сақталуы, көлігі беруді қоспағанда, уақытша жер пайдалану (жазылғырлық) құқығына билік ету құқығысыз.

Жер учаскесінің бөлінуі: бөлінеді

Кадастровый номер земельного участка: 09-102-040-1074
Право временного возмездного землепользования (аренды) на земельный участок сроком на 49 лет

Площадь земельного участка: 83.0630 га

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

Целевое назначение земельного участка:

для обслуживания объекта (промышленная площадка)

Ограничения в использовании и обременения земельного участка: соблюдение санитарных и экологических норм, без права распоряжения правом временного землепользования (аренды), кроме передачи в залог.

Делимость земельного участка: делимый