



АҚ АКЦИОНЕРЛІК КОМПАНИЯСЫ

«АЛТЫНАЛМАС»

АО АКЦИОНЕРНАЯ КОМПАНИЯ

ПРОЕКТ

**План горных работ
месторождения Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)**

(ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА)

Заказ 07–2025/11

**ТОМ 1
КНИГА 1**

Главный Исполнительный
Директор по Производству
АО «АК Алтыналмас»



Р. В. Водопшин

Начальник проектного отдела
АО «АК Алтыналмас»

Т.С. Каженов

г. Алматы 2025 год

Список исполнителей

Начальник отдела сопровождения
проектов недропользования
АО «АК Алтыналмас»



Т. С. Каженов

Ведущий инженер-проектировщик
отдела сопровождения
проектов недропользования
АО «АК Алтыналмас»



П. Т. Амангельдиева

Проект «План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области» (корректировка ранее выполненных работ) выполнен отделом сопровождения проектов недропользования 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 проекта "План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области" (корректировка ранее выполненных работ)	Отдел сопровождения проектов недропользования АО «АК Алтыналмас»
	Книга 2	Графические приложения к пояснительной записке	
Том 2	Книга 1	Пояснительная записка "План ликвидации"	
	Книга 2	Графические приложения к пояснительной записке План ликвидации	
-	-	Декларация промышленной безопасности	
-	-	Раздел «Охрана окружающей среды» к Плану горных работ	

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

(ТОМ 1 КНИГА 1)

Список чертежей

Обозначение	Наименование	Лист	Листов	Примечание
1	2	3	4	5
07–2025/11	Генеральный план месторождения	1	6	
	План промежуточного карьера №1 на конец отработки	2		
	План карьера №1 на конец отработки	3		
	План карьера №2 на конец отработки	4		
	План карьера №3 на конец отработки	5		
	План карьера №4 на конец отработки	6		

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

(ТОМ 1 КНИГА 1)

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	11
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ.....	13
1.1. Географо-экономическая характеристика месторождения	13
1.2. История открытия, изучения и освоения месторождения	15
1.2.1 Региональные поиски	15
1.2.2. Поисково-оценочные работы на месторождении	15
1.3. Запасы месторождения	16
2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА И МЕСТОРОЖДЕНИЯ	17
2.1. Геологическое строение района.....	17
2.1.1. Стратиграфия района	17
2.1.2. Интрузивные породы.....	18
2.1.3. Тектоника	19
2.1.4. Разрывные нарушения района.....	21
2.1.5. Гидротермальные образования	21
2.2. Геологическое строение рудного поля и месторождения.....	22
2.2.1 Стратиграфия	22
2.2.2 Интрузивные образования	23
2.2.3 Тектоника	23
2.2.4 Метаморфизм	23
2.2.5. Минерализация.....	24
2.2.6 Морфология рудных тел.....	24
2.3. Объёмная масса и влажность руд.....	25
2.4. Гидрогеологические условия месторождения	26
2.4.1 Источники водоснабжения.....	27
3. РАЗДЕЛ: ГОРНАЯ ЧАСТЬ.....	29
3.1 Выбор способа разработки	29
3.2 Границы и параметры карьера	29
3.2.1 Устойчивости бортов карьеров	30
3.3 Обоснование выемочной единицы	30
3.4. Обоснование потерь и разубоживания полезного ископаемого	31
3.5. Режим работы предприятия.....	33
3.6. Производственная мощность предприятия и календарный.....	33
3.7. Система вскрытия месторождения.....	36
3.8 Система разработки	40
3.9. Параметры элементов системы разработки.....	40
3.10 Техника и технология буровзрывных работ	43
3.10.1 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ.....	43
3.10.2 Параметры БВР и диаметр скважин	43
3.10.3 Выбор типа ВВ и средств взрывания	44
3.10.4 Расчет параметров буровзрывных работ	45
3.10.5 Вторичное дробление.....	54
3.10.6 Определение безопасных расстояний при взрывных работах	55
3.10.6.1 Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы (грунта).55	
3.10.6.2 Определение сейсмических безопасных расстояний при взрывах	56

3.10.6.3	Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны (УВВ) при взрывах	56
3.11	Выемочно-погрузочные работы	57
3.11.1	Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования.....	57
3.11.2	Технология выемки горной массы и параметры забоев.....	57
3.11.3	Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества	58
3.12	Транспортировка горной массы.....	63
3.12.1	Обоснование принятого вида транспорта	63
3.12.2	Определение коэффициентов использования грузоподъемности и емкости кузова автосамосвала.....	63
3.12.3	Определение производительности автосамосвалов и их количества.	65
3.12.4	Схема карьерных транспортных коммуникаций	69
3.12.4.1	Внутрикарьерные дороги.....	69
3.12.4.2	Отвальные дороги	69
3.12.5	Организация движения.....	69
3.12.5.1	Подъезды	69
3.13	Отвалообразование	69
3.13.1	Выбор способа и технологии отвалообразования.....	69
3.13.2	Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте...70	
3.13.2.1	Расчет производительности бульдозера	71
3.13.3	Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании.	73
3.14	Вспомогательные работы.....	73
3.14.1	Механизация вспомогательных работ при выемочно-погрузочных работах. ...74	
3.14.2	Механизация вспомогательных работ при автомобильном транспорте.....74	
3.14.2.1	Содержание автомобильных дорог	74
3.14.3	Оборка откосов.....	74
3.14.4	Обеспыливание	74
3.15	Охрана недр	75
3.15.1	Требования охраны недр при проектировании предприятий	75
3.15.2	Требования охраны недр при разработке месторождений	75
3.15.3	Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ	77
3.15.4	Авторский надзор.....	78
3.16	Электроснабжение карьера	78
3.16.1	Основные расчетные параметры электроснабжения карьера.....	78
3.16.2	Расчет электрических нагрузок и определение годового расхода электроэнергии.....	79
3.16.3	Определение сечения проводов воздушных ЛЭП-10кВ для электроснабжения карьера	81
3.16.4	Расчет электроосвещения, места разгрузки автомобилей на породном отвале, буферном складе руды	81
3.16.5	Расчет электроосвещения рабочей зоны карьера.....	82
3.16.6	Заземление.....	82
3.17	Генеральный план.....	83
3.17.1	Автомобильные дороги предприятия.....	83

3.18 Штатное расписание	85
4. КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ	86
4.1. Ожидаемые водопротоки в карьер	86
4.2. Расчет водопритока в карьеры за счет подземных вод.....	86
4.2.1. Выбор типа насоса	86
4.1.3 Расчет и выбор трубопровода	87
4.2. Защита карьера от поверхностных вод	89
5. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА	91
5.1 Промышленная безопасность	92
5.1.1 Общие требования.....	92
5.1.2 Обеспечение промышленной безопасности при строительстве и эксплуатации объектов, ведущих горные работы открытым способом	93
5.1.3 Обеспечение готовности к ликвидации аварий.	95
5.1.4 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности на предприятии ...	95
5.1.4.1 Мероприятия по безопасности ведения горных работ.....	95
5.1.4.2 Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов	97
5.1.4.3 Мероприятия по безопасной эксплуатации отвалов	98
5.1.4.4 Мероприятия безопасного ведения взрывных работ	99
5.1.4.4.1 Особенности производства массовых взрывов	102
5.1.4.4.2 Ликвидация отказавших зарядов.....	102
5.1.4.5 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок.....	104
5.1.5 Механизация горных работ.....	105
5.1.5.1 Мероприятия по безопасной эксплуатации буровых станков	106
5.1.5.2 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ	107
5.1.5.3 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов	109
5.1.5.4. Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров	111
5.2 Охрана труда и промышленная санитария	112
5.2.1 Общие требования.....	112
5.2.2 Борьба с пылью и вредными газами	112
5.2.3 Борьба с производственным шумом и вибрациями.	114
5.2.4 Санитарно-бытовые помещения	114
5.2.5 Производственно-бытовые помещения	115
5.2.6 Медицинская помощь.....	115
5.2.7 Водоснабжение	115
5.2.8 Освещение рабочих мест	116
5.3 Пожарная безопасность	116
5.3.1 Общие требования.....	116
5.3.2. Горное производство	116
5.3.3 Ремонтно-складское хозяйство	117
6. ЭКОЛОГИЯ, СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	118
6.1. Состояние природной среды в районе намечаемой деятельности.....	118
6.1.1. Краткая климатическая характеристика района.....	118
6.1.2. Почвенный покров	118
6.1.3. Растительность	118

6.1.4. Животный мир	119
6.1.5. Особоохраняемые объекты	119
6.2. Главные источники загрязнения и виды воздействия на окружающую среду.....	119
6.2.1. Воздействие на атмосферный воздух	120
6.2.2. Воздействие на поверхностные воды	120
6.2.3. Воздействие на подземные воды	120
6.2.4. Воздействие на почвы и земельные ресурсы	120
6.2.5. Воздействие на растительность.....	121
6.2.6. Воздействие на животный мир	121
6.3. Прогнозирование и оценка влияния на окружающую среду	121
6.3.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	121
6.3.2. Оценка воздействия на поверхностные воды	121
6.3.3. Оценка воздействия на почвы и земельные ресурсы	122
6.3.4. Оценка воздействия на растительность.....	122
6.3.5. Оценка воздействия на животный мир	123
6.4. Мероприятия, направленные на охрану окружающей среды	123
6.4.1. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на атмосферный воздух	123
6.4.2. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на поверхностные и подземные воды.....	124
6.4.3. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на земельные ресурсы и почвы	124
6.4.4. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на растительный и животный мир.....	125
6.4.5. Мероприятия по предотвращению аварийных ситуаций	125
6.4.6. Мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций	126
6.4.7. Политика (система) обращения с отходами	126
6.4.8. Меры по смягчению воздействия на социально-экономическую сферу.....	127
6.4.9. Мероприятия по смягчению воздействия на здоровье населения.....	127
Список литературы	128
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	129
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	132

Список таблиц

Таблица 1-1- Минеральные ресурсы месторождения Карьерное – Прибалхашское по состоянию на 02.01.2023 г.	16
Таблица 3-1-Основные параметры карьера	29
Таблица 3-2-Ориентировочные углы наклона бортов карьеров.....	30
Таблица 3-3-Календарный план горных работ по освоению запасов участка Карьерный.....	35
Таблица 3-4-Структура комплексной механизации карьера	40
Таблица 3-5- Параметры элементов системы разработки.....	43
Таблица 3-6-Основные физико-химические и взрывчатые показатели ЭВВ Fortis Extra 70.....	44
Таблица 3-7-Рекомендуемые типы ВВ.....	45
Таблица 3-8-Расчетные характеристики ВВ	45
Таблица 3-9-Сводные данные расчета основных параметров БВР по руде и вскрышным породам.....	47
Таблица 3-10-Рекомендуемый расход ВВ по годам эксплуатации карьера	51
Таблица 3-11-Исходные данные для расчета производительности буровых станков Atlas Copco	52
Таблица 3-12-Расчет производительности бурового станка Atlas Copco	53
Таблица 3-13-Допустимый максимальный размер кусков	54
Таблица 3-14-Исходные данные для расчета и расчет производительности выемочного оборудования.	59
Таблица 3-15-Расчет необходимого количества экскаваторов.....	60
Таблица 3-16-Исходные данные для расчета и расчет производительности выемочного оборудования САТ 992 К	61
Таблица 3-17-Расчет необходимого количества фронтальных погрузчиков САТ 992 К	62
Таблица 3-18-Отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора.....	63
Таблица 3-19-Определения условия числа погружаемых ковшей в кузов автосамосвала	64
Таблица 3-20-Расчет коэффициента использования грузоподъемности автосамосвала	65
Таблица 3-21-Расчет производительности автосамосвала	67
Таблица 3-22-Расчет необходимого количества автосамосвалов	68
Таблица 3-23-Параметры отвалов	71
Таблица 3-24-Расчет нагрузок карьера	80
Таблица 3-25-Штатное расписание	85
Таблица 4-1-Расчетные показатели производительности и напора для водоотливной установки.....	87
Таблица 4-2-Технические характеристики насоса	87
Таблица 4-3-Расчетные показатели диаметра и толщины стенок нагнетательных труб	88

Список иллюстраций

Рисунок 2.1-Тектоническая схема района	20
Рисунок 3.1-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы траншеи	37
Рисунок 3.2-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с петлевым разворотом	38
Рисунок 3.3-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с тупиковым разворотом	39
Рисунок 3.4-Схема отработки породного уступа тупиковым забоем экскаватором HITACHI EX 1900 (прямая лопата)	42
Рисунок 3.5-Параметры конструкции скважинного заряда на вскрыше	49
Рисунок 3.6-Параметры конструкции скважинного заряда на рудных уступах	49
Рисунок 3.7-Схема монтажа взрывной сети при производстве буровзрывных	50

ВВЕДЕНИЕ

Месторождение Карьерное, также упоминаемое в различных материалах как участок «Карьерный», отстоящий примерно на 3 км на юго-восток от месторождения Пустынного, выявлено в 1960 году при проведении поисков в Северном Прибалхашье, изучалось в несколько периодов. С 1979 - 1983 г., 1992–1993 г., с 2002 г. по настоящее время. Промышленные запасы ранее не утверждались, месторождение не разрабатывалось.

В результате работ 1990-х годов выявлены и апробированы ГКЗ РК запасы западного фланга месторождения (в то время остальные участки еще не были разведаны) по категории С₂ в следующих количествах: руда – 594,3 тыс. т, золото – 551,4 кг, при среднем его содержании 0,93 г/т. (Протокол №216-03-А от 17.03.2003г).

В соответствии с Контрактом №1021 от 23 октября 2002 г. правом на ведение разведки и добычи золотосодержащих руд на участке Карьерный владеет АО АК «Алтыналмас».

В 2011–2018 гг недропользователем выполнен наибольший за всё время объем - более 90% по керновому и бороздовому опробованию. Изучено геологическое строение месторождения; условия залегания, морфологии и качества руд; гидрогеологические, инженерно-геологические условия, проведен ряд испытаний по переработке руд.

К выполнению отдельных видов работ привлекались специализированные организации. Собственно геологоразведочные работы - бурение скважин, проходка канав, опробование и документация горных выработок выполнены ТОО «Бурмаш», ТОО «Маралды М» и собственными силами. Аналитические работы проводились ПИЦ m «Геоаналитик» и собственными силами.

План горных работ участка «Карьерный» в Карагандинской области (корректировка ранее выполненных работ) (далее - Проект) выполнен в полном соответствии с требованиями Технического задания на выполнение проектных работ.

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

При составлении проекта использованы следующие исходные материалы:

1. «Оценка минеральных ресурсов месторождения Карьерное-Прибалхашское согласно кодексу KAZRC по состоянию на 02.01.2023 г.», ТОО «GeoMineProject» г. Алматы 2023 г.

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

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

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

В четвертом разделе решены вопросы карьерного водоотлива.

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

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

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

Проект разработан в соответствии с действующими в Республике законами и законодательными актами, «Кодексом РК от 27.12.2017 № 125-VI «О недрах и недропользовании», «Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки», Инструкцией по составлению плана горных работ, «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы № 352», «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов № 343», «Инструкцией по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, предпроектной и проектной документации».

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ

1.1. Географо-экономическая характеристика месторождения

Месторождение находится в Актогайском районе Карагандинской области, в 100 км. к востоку от г. Балхаш. В 30 км южнее месторождения проходит железная дорога Балхаш-Актогай, вдоль которой протянута ЛЭП 110 киловольт и водовод Токрау-Саяк. Оно расположено в полупустынной зоне Центрального Казахстана, где преобладает мелкосопочный рельеф. Общий наклон местности на юг, в сторону озера Балхаш, расстояние до которого около 30 км. Абсолютные отметки рельефа колеблются от 339,5 м до 680,3 м, относительные от 20-40 м до 100 м.

Гидрографическая сеть развита слабо. Она представлена редкой сетью пересыхающих водотоков, действующих непродолжительное время в весенний период. Родники и колодцы встречаются редко, вода в них сильно минерализована и для питья не пригодна.

Климат района резкоконтинентальный с сухим жарким летом и холодной зимой. Среднегодовая температура составляет + 6,5°. Годовое количество осадков составляет в среднем 171,1 мм. Ветры в районе постоянные, в основном юго-западного направления, число штилей не превышает 6 % от общего числа наблюдений.

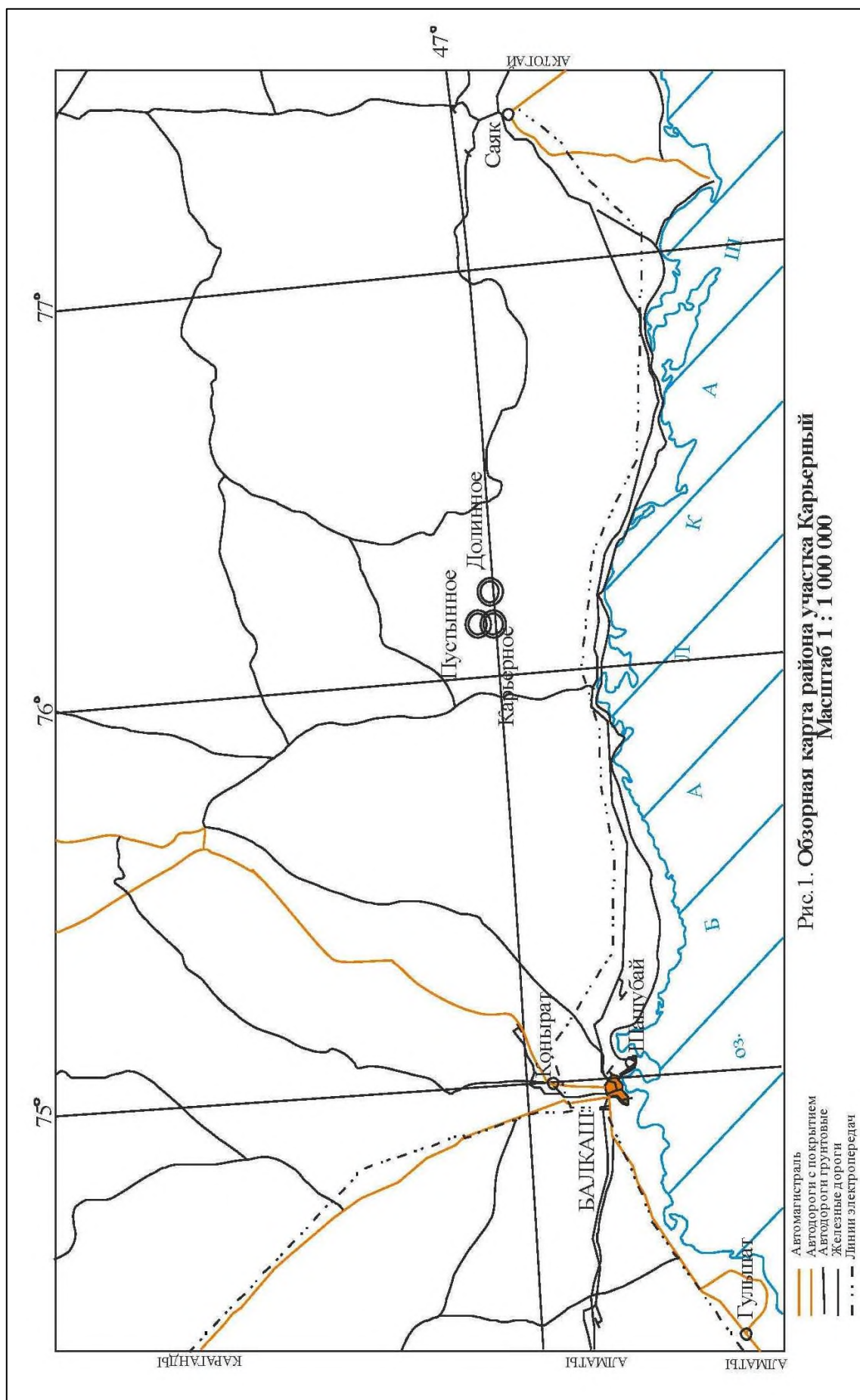
Почвы в окрестностях месторождения легкосуглинистые, щебенисто-каменистые, малопригодные для земледелия. Основной отраслью хозяйства является горнодобывающая промышленность, имеется несколько предприятий по переработке рыбной и молочной продукции, сосредоточенных в г. Балхаше. Слабо развито животноводство.

Ближайшим к месторождению населенным пунктом является ж. д. станция Акжайдак, расположенная в 30 км. на ветке Моинты-Актогай. Здесь же проходит водовод питьевой воды Токрау-Саяк и высоковольтная ЛЭП Балхаш-Саяк на 110 киловольт (рис.1).

Местные топливные ресурсы в районе отсутствуют, уголь доставляется из Караганды, энергоснабжение обеспечивается Балхашской ТЭЦ.

Плотность населения низкая 1-2 человека на 1 км². Поселения сосредоточены, в основном, вдоль русла Токрау и на побережье озера. Сообщение между поселками осуществляется по редкой сети грунтовых дорог, труднопроходимых в осенне-весеннее время.

Месторождение находится в хорошо развитом горнорудном районе. В 3 км находится разрабатываемое АО «АК Алтыналмас» месторождение Пустынное. На расстоянии 100–120 км от него функционирует ряд медно-молибденовых рудников Саяк, Коунрад, Восточный Коунрад, которые обеспечивают сырьем Балхашский ГМК, имеются предприятия на полиметаллических (Акжол), редкометальных (Акчатау, Караоба) и золоторудных (Таскора) объектах. В 12 км имеется месторождение поделочного жадеита и строительных материалов (Ортадересин, Ащюзек).



План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)
(ТОМ 1 КНИГА 1)

1.2. История открытия, изучения и освоения месторождения

1.2.1 Региональные поиски

Систематические геологические исследования района начались после установления промышленного значения медного месторождения Коунрад.

В 1937-38 гг. группой геологов Каз. Филиала АН СССР была составлена геологическая карта масштаба 1:500000 для всего Северо-Восточного Прибалхашья. В 1949-51 гг. Андасайской экспедицией проведены работы с целью выявления и оценки перспектив алмазности рыхлых отложений северного побережья озера Балхаш. В итоге этих работ составлен геолого-геоморфологический отчет и геологическая карта масштаба 1:200000.

В 1953 году В.Я. Кошкин и др. на площади листа Д-2-104 (Северо-Прибалхашская ПСП ЮКГУ) провели геологическую съемку масштаба 1:200000. В 1960-65 гг. на территории Северного прибалхашья, коллективами АН Каз.ССР и ЦКТГУ (Щерба Г.Н., Альперович Е.В. и др.) выполнен ряд региональных прогнозно-металлогенических работ, в результате которых обобщены данные по геологии и металлогении и выделен ряд перспективных полезных ископаемых, в том числе и на золото.

Систематические поиски золота в Северном Прибалхашье ведутся, начиная с 1960 года, после выявления В. Я. Кошкиным ряда золотосодержащих участков, объединённых под названием «Иткудукская группа рудопоявлений». В 1964-65 гг. на обнаруженных объектах Караджальской ПСП проводятся поисково-оценочные работы (Алтыбаев А. А. и др.). В результате была подтверждена золотосодержащность выявленных участков и они были отнесены в разряд перспективных.

С 1967 года поисковыми работами на золото занимается Балхашская экспедиция ЦКТГУ. В 1967-68 гг. Улькенская партия Балхашской экспедиции ЦКТГУ проводила поисково-оценочные работы на участке Бактай Иткудукской группы рудопоявлений.

В 1970-72 гг. Акшокская партия Балхашской экспедиции (Фликоп Р.М. Скрипниченко А.Ф.) провела поисковые работы на золото на участках Батыкызыл и Жалпакаин. С 1972 по 1979 Батыкызыльской ПРП были продолжены поисковые (м-ба 1:50 000) и детальные (м-ба 1:10 000) геолого-геофизические работы на золото на площади рудного поля (30 км²). В этот период выявлен ряд рудопоявлений золота (Бактай Ю., Карьерный, Западный, Ортосай и др.).

В 1978-82 гг. Долинная ПРП (Стасив И.В. и др.) провела поисково-оценочные работы, а в 1981-83 гг. предварительную разведку на месторождении Долинное.

1.2.2. Поисково-оценочные работы на месторождении

В 1979-83 гг. Иткудукской ПРП Балхашской ГРЭ были проведены поисково-оценочные работы на месторождении Пустынное и участке Карьерный (И.В. Стасив, В.В. Волошин).

В результате проведённых геологоразведочных работ прослежена мощная зона окварцевания и сульфидной минерализации среди разновозрастных терригенно-осадочных образований, которая на всём своём протяжении характеризуется различной степенью золотосодержащности. Общая протяжённость её около 8 км. Наиболее минерализованной является её центральная часть длиной порядка 5 км, к которой приурочены все известные месторождения золота: Пустынное, Карьерное, Копшоки.

В 1990 году начата отработка Пустынного месторождения открытым способом. В 1992 году на месторождении Пустынное получен прирост запасов золота.

В период 1992-1993 годов Балхашской ГРЭ, по заказу ОАО ГРК «АБС - Балхаш», были проведены поисково-оценочные работы. По материалам этих работ, на западном фланге месторождения, произведен оперативный подсчёт запасов окисленных руд и золота до глубины 11 м, для опытно-промышленной эксплуатации. Запасы апробированы в ГКЗ

Республики Казахстан по категории С2 в следующих количествах: руда – 594,3 тыс. т, золото – 551,4 кг, при среднем его содержании 0,93 г/т.

В 2002-04 годах геолого-разведочные работы на участке Карьерный выполняет ОАО ГРК «АБС – Балхаш». В этот период пробурено 8 250 п.м. разведочных скважин. В соответствии с Рабочей программой к контракту, предусматривающей отбор крупнообъемной пробы в объеме 125 тыс.т, для промышленных испытаний окисленных и полуокисленных руд месторождения «Карьерное», отобрано 75,7 тыс.т золотосодержащих руд со средним содержанием золота 0,8 г/т, для проведения промышленных испытаний на УКВ ГМЦ Пустынное, которые складированы в штабель № 4. В 2007 году, в соответствии с годовой Рабочей программой, отобраны 49,3 тыс. т пробы.

В 2011-2018 гг. выполнен большой объем буровых и горных работ - 562 скважины, 86384 пробы, доразведаны участки месторождения. С различных участков отобраны и испытаны по флотационной схеме малообъемные пробы.

1.3. Запасы месторождения

Поставленные на баланс Комитета геологий «Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан» запасы золотосодержащих руд месторождения Карьерное-Прибалхашское согласно отчету «Оценка минеральных ресурсов месторождения Карьерное-Прибалхашское согласно кодексу KAZRC», по состоянию на 02.01.2023 г., ТОО «GeoMineProject» произведен повариантный подсчет запасов для условий открытой в разработки. Минеральные ресурсы в настоящем отчете оценены внутри оптимальной оболочки карьера, при бортовом содержании золота 0,5 г/т.

Минеральные ресурсы месторождения Карьерное – Прибалхашское по состоянию на 02.01.2023 г. приведены в таблице 1.1.

Таблица 1-1- Минеральные ресурсы месторождения Карьерное – Прибалхашское по состоянию на 02.01.2023 г.

Показатели	Ед. изм.	Минеральные ресурсы		
		Измеренные	Выявленные	Предполагаемые
месторождение Карьерное для открытой отработки, всего				
Объем	тыс.т	-	63 935	12 086
Золото	кг	-	61 250,4	11287,3
Ср. Содерж.	г/т	-	0,96	0,93
в том числе окисленные				
Объем	тыс.т	-	2 131	243
Золото	кг	-	2 071,3	251,5
Ср. Содерж.	г/т	-	0,97	1,04
среднее содержание				
в том числе первичные				
Объем	тыс.т	-	61 804	11844
Золото	кг	-	59 179,2	11 035,8
Ср. Содерж.	г/т	-	0,96	0,93

2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА И МЕСТОРОЖДЕНИЯ

2.1. Геологическое строение района

Месторождение расположено в южной части Иткудук-Бактайской зоны смятия и расщепления, на стыке двух региональных структур: Кызык-Итмурундинской и Катанбулакской структурно-формационных зон.

2.1.1. Стратиграфия района

В геологическом строении района принимают участие отложения протерозойской, кембрийской, ордовикской, девонской, каменноугольной пермской, неогеновой и четвертичной систем. Интрузивная деятельность проявилась во внедрении небольших тел, ограниченных тектоническими контактами, позднепротерозойских габбро-перидотитов и пермских малых интрузий гранодиорит – диоритовой формации саякского и катбарского комплекса.

Верхний протерозой, кембрийская система, нижний отдел, Итмурундинская свита (PR – C₁it). Отложения представлены толщей яшм, кремнистых алевролитов, диабазов, базальтов, базальтовых порфиритов и полимиктовых песчаников.

В породах Итмурундинской свиты известны зоны прожилкового окварцевания и невыдержанные по простиранию убогосульфидные кварцевые жилы.

Кембрийская система. Казыкская свита. (C₁-2 kz) Отложения кембрийской системы имеют ограниченное распространение. Свита сложена красноцветными яшмами, в нижней части разреза переслаивающимися с кремнистыми туффитами и алевролитами, песчаниками, реже гравелитами.

Силурийская система. Отложения силурийской системы пользуются большим распространением и подразделяются на нижнесилурийские (лландоверийские венлокские нерасчлененные ярусы и верхнесилурийские лудловский ярус.

Нижний отдел. Лландоверийский-венлокский ярусы (нерасчлененные)(S₁). Они представлены однообразной толщей терригенных пород: зеленосерыми песчаниками, алевролитами серозелеными и лиловой окраски с редкими линзовидными прослоями мелкогалечных конгломератов.

Верхний отдел. Лудловский ярус (S₂ ld). Выходы пользуются незначительным распространением. В строении принимают участие существенно терригенные породы-темно-зеленые, зеленоватосерые разномзернистые песчаники с линзами и прослоями конгломератов и мелкозернистых песчаников и алевролитов.

Девонская система. Фаменский ярус (нерасчлененный) (D₃fm). Отложения представлены терригенными морскими образованиями фаменского яруса, в состав которых входят чередующиеся пачки разномзернистых 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. Простирание пород девона субмеридиональное с мелкими флексурными перегибами, падение субширотное крутое (от 65 до 90°).

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

Каменноугольная система. Каменноугольные образования представлены отложениями нижнего отдела, нерасчлененными толщами средне-верхнего и верхнекарбон-нижнепермского отдела.

Нижний отдел. Турнейский ярус. Нижний подярус. (C₁t₁). В его строении принимают участие терригенно-осадочные породы, представленные серыми, светлосерыми,

разнозернистыми песчаниками с отдельными пачками или горизонтами гравелитов, алевролитов, пепловых и липаритового состав туфов.

Верхний ярус (C_{1t2}). Сложен известковистыми алевролитами, пепловыми туфами туфопесчаниками.

Средний – верхний отдел. Тастыкудукская свита (C_{2-3tk}). Представлен чередующимися терригенными, карбонатными и вулканогенными образованиями: разнозернистыми песчаниками, гравелитами, горизонтами известняков, туффитов.

Каменноугольная система, верхний отдел, пермская система-нижний отдел, Кунгисаякская свита ($C_3 - P_{1ks}$). Незначительное распространение. Свита представлена чередующимися разнозернистыми песчаниками, гравелитами, конгломератами, алевролитами, горизонтами известняков, туффитов.

Пермская система. Нижний отдел. Чубарайгырская свита ($P_{св}$). Ограниченное распространение. Изолированные поля трахибазальтов, трахиандезитов, трахидацитов и андезитов.

Кайнозойская группа. Ее отложения выполняют долины и русла временных потоков и представлены горизонтально-лежащими континентальными отложениями. По времени образования отнесены к неогеновой и четвертичным системам.

Неогеновая система. Миоцен-плиоцен. Павлодарская свита ($N_{1-2} pv$).

В глинистой массе содержатся примеси и прослои песчанно-щебнистого материала, песков.

Четвертичная система. Отложения имеют в районе повсеместное распространение и представлены суглинками с угловатыми обломками коренных пород. Мощность отложений колеблется от 0,2 до 3,5 м.

2.1.2. Интрузивные породы

Интрузивные образования пользуются достаточно широким распространением на описываемой площади и представлены тремя комплексами: позднепротерозойским, раннепермским (саякским) и позднепермским (катбарским).

Позднепротерозойский габбро-перидотитовый комплекс (σPR_3).

К нему относится группа ультраосновных и основных пород, слагающих небольшие тела и массивы в центральной части исследуемой площади. Характерной особенностью их является приуроченность к выходам отложений итмурундинской свиты. решетчатой текстурами. Сложены они в основном темно-зеленовато-серыми серпентинитами с массовой, сланцевой и решетчатой текстурами; мелкокристаллическими пироксенитами и габбро. Породы массивов, как правило, сильно раздроблены и дислоцированы. Контакты с вмещающими осадочными породами несут ярко выраженный тектонический характер.

Раннепермский саякский интрузивный комплекс ($\sigma_1 \sigma P_{1s}$).

Породы саякского комплекса образуют целый ряд обособленных массивов в пределах исследуемой территории. Они приурочены в основном к вулканотектоническим депрессиям и зонам долгоживущих разломов глубинного заложения.

Породы первой фазы внедрения представлены габбро, габбро-диоритами и диоритами, слагающими серию небольших массивов изометрической формы.

Породы второй фазы пользуются наибольшим распространением и представлены гранодиоритами, кварцевыми диоритами и плагиогранитами.

После второй фазы происходит внедрение многочисленных даек, диорит-порфириров, кварцевых диорит-порфириров, плагиогранит-порфириров, диабазовых порфириров.

Гранитоиды третьей фазы имеют ограниченное распространение, это мелкозернистые граниты. Дайковый комплекс, следующий за третьей фазой, по составу аналогичен дайкам предыдущей фазы.

Позднепермский катбарский интрузивный комплекс (Р₂kb)

Интрузивные образования катбарского комплекса пользуются очень ограниченным распространением к ним отнесены тела гранитов и гранит-пофиров.

2.1.3. Тектоника

Район работ в структурном отношении принадлежит Северо-Балхашскому мегантиклинорию и находится в области герцинских складчатых сооружений в его контур попадают фрагменты двух структур первого порядка – Казык-итмурундинского антиклинория и Котанбулакского синклинория.

Казык-итмурундинский антиклинорий – это позднекаледонская складчатая структура, которая в саякскую фазу тектогенеза оказалась в сфере энергичных тектонических преобразований. Складчатость отложений среднего и верхнего карбона (тастыкудукская и кунгисаякская свиты) в этой структуре более напряженная, чем в смежных частях, собственно, герцинит.

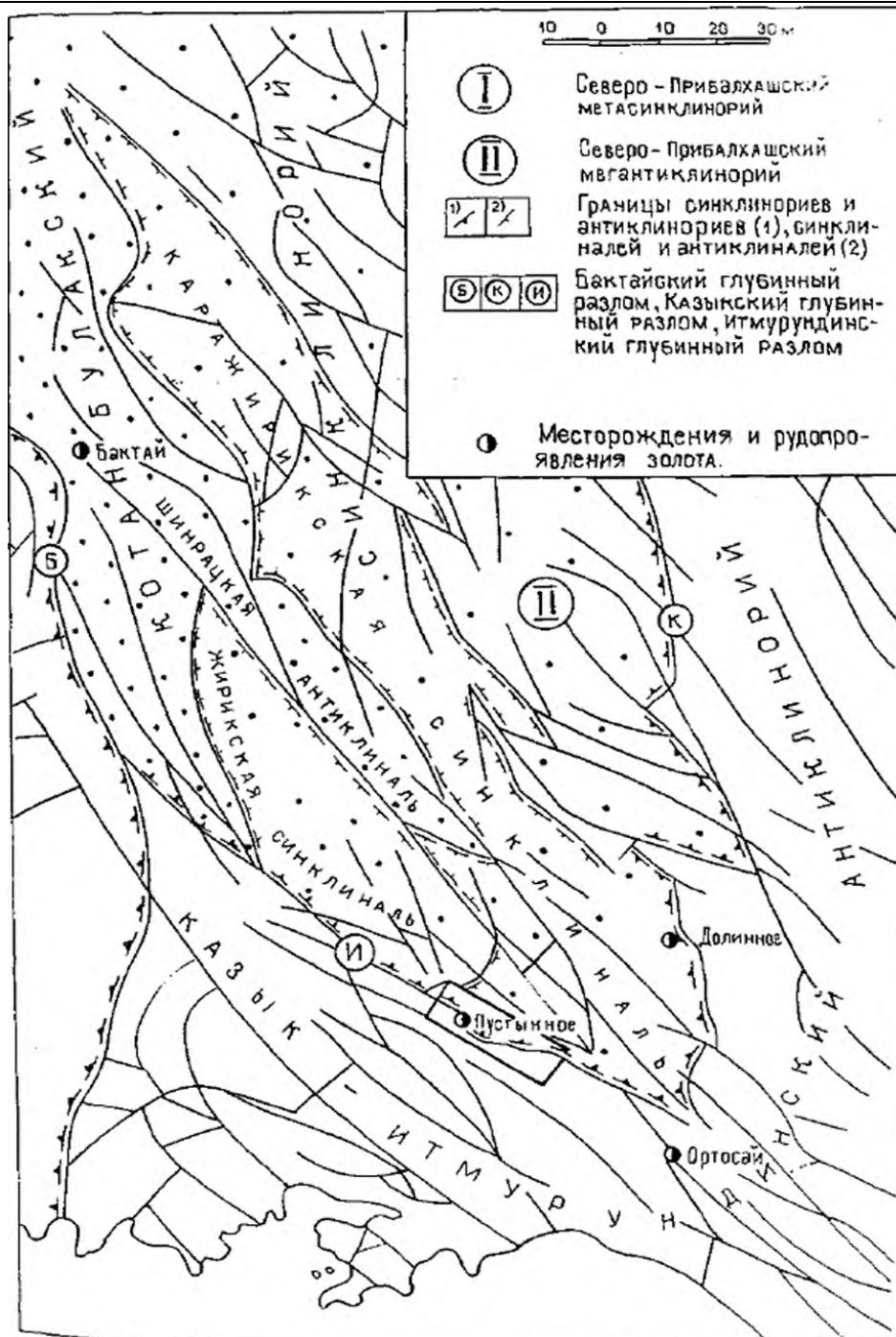


Рисунок 2.1-Тектоническая схема района

Своеобразием Казык-итмурундинского антиклинория является самый древний комплекс пород района. Итмурундинская свита, сложенная базальтоидами океанического типа, с кремнистыми и терригенными породами, гипербазитами и габбро. Для всех складок характерно крутое положение шарниров и преимущественно вертикальное положение всех структурных элементов первого порядка.

Наложённые структуры силура и ордовика образуют сложные, тесножатые складки, разбитые многочисленными разломами.

Для фамен-турнейских. Визе-намюрских и среднекаменноугольно-пермских структур характерны брахиформные складки, приразломные и линейные.

План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

(ТОМ 1 КНИГА 1)

По северной границе антиклинория в полосе сочленения с Котанбулакским синклиниорием располагается несколько вулканических структур раннепермского возраста. Они разбиты разрывными нарушениями.

Котанбулакский синклиниорий. В пределах него, с конца силура происходит почти непрерывное прогибание и накопление осадочных толщ. Складчатые структуры синклиниория распадаются на несколько крупных синклиналей и антиклиналей, представляющих собой многообразное сочетание более мелких складчатых форм. На площадь работ Котанбулакский синклиноорий почти не попадает.

2.1.4. Разрывные нарушения района.

Широким распространением пользуется разрывная тектоника, которая оказала большое влияние на геологию района. Все многочисленные крупные и мелкие разрывные нарушения группируются в две главные системы: северо-западную и северо-восточную.

В системе северо-западных разломов можно выделить две возрастные группы: одна более древняя, отразившаяся на развитии региона в позднем палеозое; другая связана с заложением и развитием Центрально-Казахстанского сдвига. Разломы первой группы играли важную роль в формировании магмо- и рудоконтролирующих структур. Система северо-восточных разрывных нарушений проявлена в районе слабо. Большой частью это малоамплитудные сбросы и взбросы.

2.1.5. 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-талък-карбонатные породы, затем преобладают хлорит-талък-карбонатные и талък-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 отделилась 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-конгломератов пород. Алевролитовые и алевропесчанниковые прослои этих горизонтов содержат чаще всего послойные прожилки кварца, переходящие в линзообразные жилы.

Карбонатизация распространена повсеместно и по интенсивности соизмерима с окварцеванием.

Кварцево-жильные образования приурочены практически ко всем породам месторождения. Они характеризуются сложным строением с частыми переживаниями, выклиниванием, секущего и послойного залегания простирание 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 месторождениях рудного поля локализуется в полосе окварцованных пирит содержащих 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.

2.2. Геологическое строение рудного поля и месторождения

В структурно-тектоническом плане рудное поле приурочено к западной части Северо-Балхашского мегантиклинория и расположено в южной части Иткудук-Бактайской зоны смятия и рассланцевания, на стыке двух- региональных структур - Кызык-Итмурундинского антиклинория и Котанбулакского синклинория.

2.2.1 Стратиграфия

В геологическом строении района месторождения участвуют различно дислоцированные отложения силурийской, девонской и каменноугольной систем. Широким распространением пользуются кайнозойские образования.

Нижнесилурийские (S1) терригенно-осадочные образования представлены зеленовато-серыми полимиктовыми песчаниками с прослоями мелкогалечных конгломератов, алевролитами и аргиллитами.

Девонские отложения трансгрессивно перекрывают размытую поверхность нижнесилурийских образований с повсеместно прослеживаемым горизонтом базальных конгломератов. В пределах описываемой площади они представлены терригенно-карбонатными породами фаменского яруса (D3fm). В состав верхнедевонских отложений входят органогенные известняки, переслаивающиеся с мелкозернистыми кварц-полевошпатовыми и полимиктовыми песчаниками, алевропесчаниками, алевролитами, реже туфами смешанного состава.

Они согласно перекрываются отложениями турнейского яруса, который по литологическим особенностям подразделяется на два подъяруса: нижний (C1|t1) и верхний

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

((C1)t2). Нижнетурнейские отложения представлены маломощными пачками разномерных песчаников, алевролитов, алевропесчаников, гравелитов, туфов смешанного состава. Верхнетурнейские отложения представлены песчаниками, алевролитами, гравелитами с прослоями туфов и туффигов.

Нижнетурнейский комплекс пород в центральной части площади с резким угловым несогласием перекрывается образованиями тастыкудукской свиты (C2-3tk). В разрезе свиты участвуют мелкогалечные конгломераты и средне- крупномерные песчаники с горизонтами известняков.

Кунгисаякская свита (C3-P1ks) в пределах рудного поля занимает небольшую площадь. Ее отложения лежат с угловым несогласием на породах фамена и турне и являются своеобразным «экраном» рудных зон. В разрезе свиты преобладают конгломераты, гравелиты, мелкомерные песчаники.

Значительная часть территории рудного поля перекрыта рыхлыми отложениями четвертичной системы (QIII-IV) мощностью до 5–10 м.

2.2.2 Интрузивные образования

Интрузивные образования в пределах рудного поля месторождения «Пустынное», частью которого является участок «Карьерный», делятся на две группы:

первая группа наиболее древних образований представлена ранне - среднеордовикским габбро-перидотитовым интрузивным комплексом, слагающим юго-восточный фланг площади;

вторая группа интрузивных образований представлена мелкими телами гранитов, гранодиоритов, гранит-порфиров, кварцевых диоритов; дайками керсантитов и микродиорит-порфиров раннепермского (саякского) комплекса.

2.2.3 Тектоника

Многочисленными разрывными нарушениями северо-западного, северного и северо-восточного простирания рудное поле разбито на систему тектонических блоков с разным уровнем эрозионного среза. Вдоль разломов развиты зоны дробления, брекчирования, расщепления пород, в которых создаются благоприятные условия для локализации золотого оруденения.

К наиболее крупным и древним относятся нарушения северо-западного простирания, входящие в систему глубинных разломов Бактай-Иткудукской тектонической зоны. Из всех разрывных нарушений наиболее важную роль в структуре рудообразования играет Итмурундинский глубинный разлом. Он проходит с юго-востока на северо-запад, отделяя интрузивные образования ранне-среднеордовикского комплекса от осадочных образований палеозоя. На всем своем протяжении его сопровождает мощная зона трещиноватости, расщепления и окварцевания с рассеянной пиритизацией.

2.2.4 Метаморфизм

Гидротермальные образования имеют широкое распространение. Месторождение принадлежит к перспективным генетическим типам тектоногенных рудно-метасоматических минерализованных зон золото-кварцево-сульфидной березит-лиственитовой формации.

Минерализованные зоны этого типа приурочены к системам глубинных разломов по границам крупных блоков литосферы.

В пределах рудного поля месторождения развиты листвениты по ультрабазитовому меланжу ордовика (на юге), березитизированные песчано-алевролит-туффиговые породы фаменского яруса и нижнего карбона, углеродистые алевролиты, кварц-полевошпатовые песчаники, известняки. Породы подверглись метасоматическим изменениям: окварцеванию, серицитизации, карбонатизации, хлоритизации.

2.2.5. Минерализация

Рудная минерализация представлена в основном пиритом, в меньшей степени арсенопиритом, блеклыми рудами, золотом, которое имеет промышленное значение. Карбонатизация по интенсивности соизмерима с окварцеванием.

Золотосульфидная минерализация пространственно связана с линейно-вытянутыми штокверковыми зонами, имеющими кулисообразное строение, в пределах которых терригенно-осадочные породы девона и карбона подверглись метасоматическим изменениям (окварцевание, пиритизация, серицитизация, карбонатизация, хлоритизация). Распределение в них золотого оруденения весьма неравномерное. Зоны крутопадающие 65–90°.

В результате проведенных исследований на рассматриваемой площади среди разновозрастных терригенно-осадочных образований (от нижнего силура до верхнего карбона) прослежена мощная зона окварцевания и сульфидной минерализации, которая на всем своем протяжении характеризуется различной степенью золотоносности.

Общая протяженность зоны около 30 км, наиболее минерализованной является ее центральная часть длиной порядка 12 км, к которой приурочены все известные месторождения и рудопроявления золота - Меридиональная зона, Южная зона, Копшоки, Карьерное, а также разрабатываемое в настоящее время месторождение Пустынное.

Границы участков (рудопроявлений) весьма условны. Они находятся в однотипной геологической обстановке и характеризуются аналогичным строением рудных залежей, характером рудной минерализации и т. п.

2.2.6 Морфология рудных тел

По данным бурения руды представлены интенсивно окварцованными породами с густой, неравномерно распределенной вкрапленностью пирита и маломощными разнонаправленными кварц - сульфидными прожилками.

Золотая минерализация распространена весьма неравномерно. На фоне убогого оруденения выделяются зоны, геометризованные по бортовому содержанию 0,7 г/т видимой мощности от 1 до 30 - 40 м с преобладанием мощностей до 10 м и средним содержанием золота в руде порядка 1,18 г/т.

Зона оруденения представляют собой пластообразные и линзообразные залежи с пережимами и раздувами, распределение в них золотого оруденения весьма неравномерное.

Зоны характеризуются сложным строением и имеют как согласное со слоистостью, так и секущее залегание. Простираие их изменяется от субширотного в южной части массива до северо-восточного в его западной части.

Углы и направление падения рудных зон различны для флангов месторождения. Для Западного фланга характерно северо-западное падение с углами 35-45° с выполаживанием к поверхности, для Южного фланга – углы падения 20-40° в южном направлении, для Восточного фланга – пологое залегание с падением на юго-запад.

Средние содержания золота в окисленных и первичных рудах одинаково низкие, т.е. в зоне окисления не происходит значительного выщелачивания или обогащения. В то же время, ввиду имеющего место процесса гипергенного перераспределения золота в зоне окисления, границы и без того сложных по строению рудных тел «размазываются», становятся еще менее контрастными, что делает их корреляцию с первичными рудными телами крайне затруднительной и не корректной. Золотое оруденение 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 по простиранию прослежены на 500 - 600м, при мощности 130–170 м. Основным рудоконтролирующим фактором являются зоны интенсивного окварцевания и пиритизации. Окварцевание имеет как метасоматический, так и жильный характер (кварцевые прожилки и гнезда кварц-карбонатного состава).

В пределах рудных зон выделены промышленные рудные тела, границы которых не имеют четких границ и устанавливаются только по результатам опробования.

С поверхности до глубины 31 м на месторождении отмечается структурная глинисто-щебенистая кора выветривания, которая в пределах рудных тел содержит промышленное оруденение, сопоставимое по содержанию золота с первичными рудами. Зона окисления выделена на основании визуального наблюдения, результатов бутылочных тестов (определения степени окисляемости сульфидов) и, распространяется до глубины 13–31 метров.

Рудные тела представляют собой пластообразные и линзообразные залежи мощностью от первых метров до 112 м. Залежи пологопадающие с пережимами и раздувами. Простирание их субмеридиональное 315–20.

Распределение в них золотого оруденения весьма неравномерное.

2.3. Объемная масса и влажность руд

В пределах массива развиты окисленные породы. Объемная масса и естественная влажность окисленных руд месторождения Карьерное определялась **в 2002 году** в исследовательской лаборатории ГРК «ФАБС-Балхаш» согласно ГОСТ-9479-84 по 23 образцам, отобраным с полотна бульдозерной зачистки. Величина объемной массы окисленных руд изменялась от 2,37 до 2,58 т/м³, составляя в среднем 2,50 т/м³, естественная влажность от 1,2 до 1,5 %, среднее значение – 1,4 %.

В период 2011–2015 гг были проведены исследования зоны окисления на Западном, Южном и Восточном флангах, которые показали, что распространение окисленных руд на месторождении Карьерное на глубину весьма неравномерно и для каждого фланга различно. В среднем окисленные породы развиты до глубины 20 м.

Определение удельного веса пород за период выполнено в лаборатории ТОО «ЦентрГеолАналит» (г. Караганда) по 76 образцам.

Среднее значение удельного веса проб, отобранных на месторождении до глубины 20 м, составило 2,749 т/м³, ниже – 2,743 т/м³. В итоге, для окисленных и первичных руд было принято среднее значение 2,74 т/м³.

Среднюю плотность определяют путем измерения массы единицы объема кусков горной породы с использованием весов для гидростатического давления (ГОСТ 8269.0–97).

Образцы породы произвольной формы очищают и высушивают до постоянной массы, после чего взвешивают и погружают в воду на некоторое время. Затем насыщенные образцы вынимают из воды, удаляют влагу с их поверхности и сразу же взвешивают на настольных гирных (или циферблатных), а после на гидростатических весах, помещая пробу в сетчатый стакан, погруженный в воду. Среднюю плотность определяют по формуле:

$$\rho = \frac{m}{m_1 - m_2} \rho_{\text{в}}$$

где m – масса образца в сухом состоянии;

m_1 – масса в насыщенном состоянии в воздухе;

m_2 – масса в насыщенном состоянии в воде;

$\rho_{\text{в}}$ – плотность воды.

В 2017 году для определения физико-механических свойств, в т.ч. объемного веса руд и вмещающих пород месторождения Карьерное из керна разведочных скважин были отобраны 29 образцов из окисленной зоны и 216 из сульфидной зоны. Испытания проведены в лаборатории инженерно-геологических исследований ТОО «ЦентрГеолАналит» (г. Караганда). В результате установлено, что плотность руд и пород колеблется от 2,51 т/м³ до 2,85 т/м³, что относит их к породам очень плотным.

В 2018 году для определения объемного веса руд и вмещающих пород из керна разведочных скважин дополнительно было отобрано 4 образца из зоны окисления и 32 образца из сульфидной зоны. Испытания проведены в той же лаборатории ТОО «ЦентрГеолАналит». В результате исследований (с учетом отобранных образцов в 2017 году) установлено, что среднее значение объемного веса первичных руд составило 2,71 т/м³.

2.4. Гидрогеологические условия месторождения

Климат резко континентальный, засушливый.

Незначительная облачность обуславливает обилие солнечного света и тепла.

Средняя годовая температура воздуха +6°C. Абсолютный максимум 40-44°C, абсолютный минимум минус 39-40°C.

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.

Наиболее сильными являются западные и юго-западные ветры 25–34 м/с, иногда до 40–45 м/с.

Испарение с водной поверхности 1013 мм в год.

Рельеф равнинный слабоволнистый. На отметках 510–594 м вершин и склонов низкого мелкосопочника сформировался эрозионно-денудационный тип рельефа. Эрозионно-аккумулятивный тип рельефа представляет склоны и межсочные 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 межсочные понижения.

В районе месторождения отметки 458–466 м.

Поверхностные воды в районе отсутствуют. Ближайшая река Тоқырау находится в 46 км к западу и Ашыозек в 43 км к востоку от месторождения. 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.

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.

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.

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

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.

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 $1,9-5,1 \text{ м}$. Воды солоноватые с минерализацией $2,9-5,7 \text{ г/дм}^3$, 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 конгломератобрекчиям 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 $0,8 \text{ дм}^3/\text{с}$ при понижении уровня подземных вод на 4-20 м.

Подземные воды преимущественно пресные с минерализацией до 1 г/дм^3 гидрокарбонатного состава, на площадях с затрудненным водообменом минерализация повышается до $3-5 \text{ мг/дм}^3$.

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

2.4.1 Источники водоснабжения

Питьевое водоснабжение персонала предприятия на привозной воде. Хозяйственно-бытовое водоснабжение предприятия за счет утвержденных эксплуатационных запасов

подземных вод скважин №№ 1г, 6г согласно разрешению, на специальное водопользование №KZ82VTZ00000895 от 23.12.2016 г.

Техническое водоснабжение ЗИФ осуществляется за счет вод оз. Балхаш согласно разрешению, на специальное водопользование №19-08-02-82/413 от 06.08.2015 г. (серия 0002455).

3. РАЗДЕЛ: ГОРНАЯ ЧАСТЬ

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 участка Карьерное позволяет считать целесообразным применение открытого способа отработки.

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

3.2 Границы и параметры карьера

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

По геологическим условиям залегания золотосодержащих руд участка Карьерный подлежит открытой разработке до высотной отметки карьера №1 +270 (200 м), для карьера №2 +295 (165 м), для карьера №3 +400 (80 м), для карьера №4 +415 (60 м).

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 объемов 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.

Таблица 3-1-Основные параметры карьера

№ п/п	Показатели	Единицы изм.	Значения			
			1	2	3	4
1	Средние размеры по поверхности:					
	Длина	м	799	751.7	357.2	327.9
	Ширина	м	540	410.4	279.7	218.6
2	Нижняя абсолютная отметка	м	260	295	400	415
3	Верхняя абсолютная отметка	м	460	460	480	475
4	Глубина карьера	м	200	165	80	60
5	Высота уступа	м	20			
6	Высота подступа	м	5			
7	Угол откоса рабочих уступов	град.	70			
8	Угол откоса борта карьера в предельном положении	град.	43-44	40-46	31-42	37-40
9	Объем вскрыши	тыс.м ³	18 657	8 833	1 888	727
10	Эксплуатационные запасы					
	Руда	тыс.т	36 201	4 828	1 543	1 122
	Золото	кг.	32 564	4 343	1 388	1 009
	Среднее содержание золота	г./т.	0.90			
11	Средний коэффициент вскрыши	м ³ /т	1.90			

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

3.2.1 Устойчивости бортов карьеров

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

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

Таблица 3-2-Ориентировочные углы наклона бортов карьеров

Группа пород	Характеристика пород, слагающих борт	Падение поверхностей ослабления	Углы наклона бортов карьера, град
I. Борты сложены крепкими скальными породами	Крепкие слабо трещиноватые породы	Отсутствие или от карьера	55
$\delta_{сж} > 80$ МПа	Крепкие интенсивно трещиноватые породы	Отсутствие или от карьера	40-50
II. Борты сложены породами средней прочности	Выветрелые породы	Отсутствие или от карьера	40-45
$8 \text{ МПа} < \delta_{сж} < 80$ МПа		В сторону карьера	30-35*
III. Борты или части их сложены слабыми несвязными породами	Сильно выветрелые или полностью дезинтегрированные породы, глинистые породы, пески, галечники	Отсутствие или от карьера	20-30
$\delta_{сж} < 8$ МПа		В сторону карьера или слои пластичных глин в основании	Не круче 25*

3.3 Обоснование выемочной единицы

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

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

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

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

Длина и ширина выемочной единицы определяется конечным контуром карьера на данном уступе, высота выемочной единицы равна высоте уступа и составляет 5м.

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

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

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

3.4. 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 3х3х5 м, что обусловлено шириной ковша используемого добычного оборудования, в нашем случае экскаватора Hitachi ZX-470, углом черпания и высотой заходки.

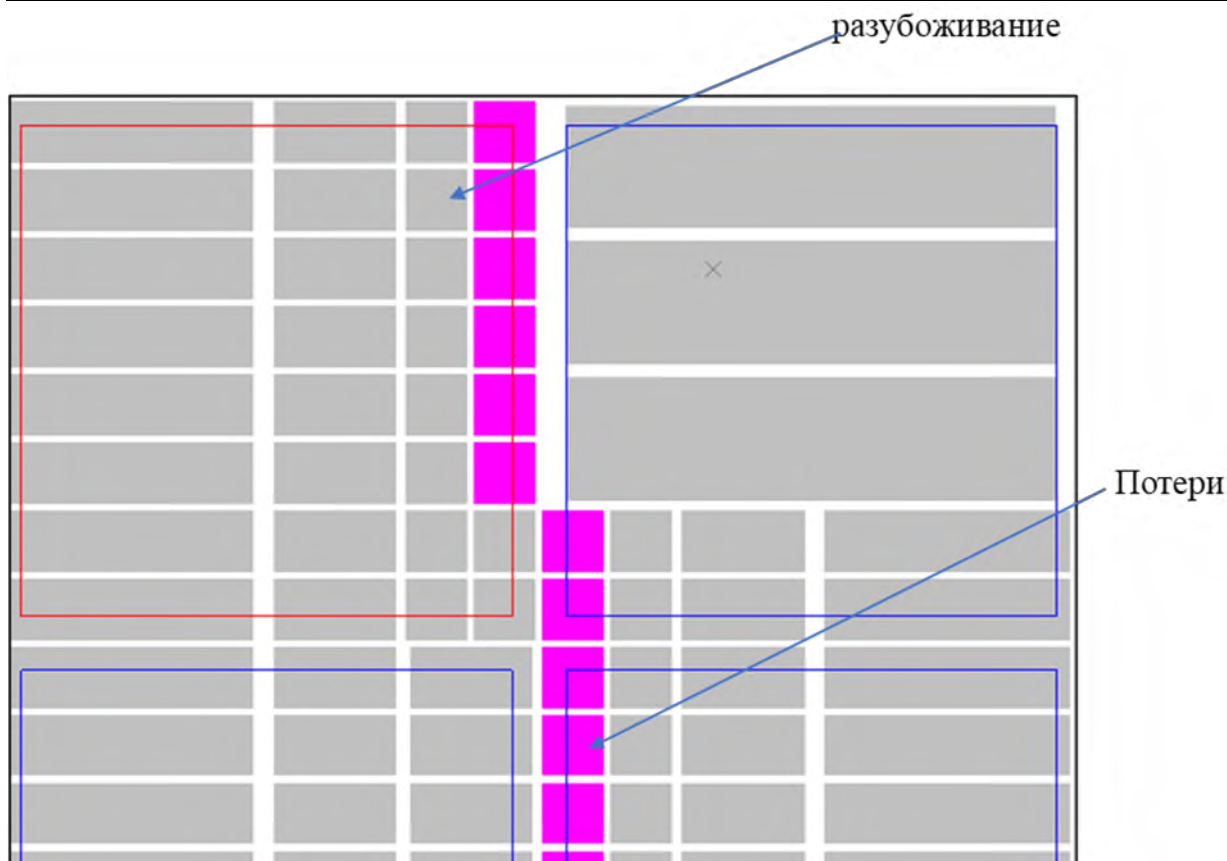
В исходной ресурсной модели рудные блоки имеют минимальный размер субблоков от 0,625х0,625х0,625 м до 2,5х2,5х1,25 м. При переблокировке все блоки приняли размер минимальной выемочной единицы 3х3х5 м.

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

На основании переблокировки были получены следующие результаты:

Потери (П) = 13%

Разубоживание (Р) = 6%.



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 3-1-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 (послойную) выемку руды в смешанных рудо-породных 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:

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

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

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. Производительность карьера в первые 4 года составит в среднем 135 тыс. тонн в год, с последующим выходом на устойчивый уровень 3 млн тонн руды в год.

Следует отметить, что в соответствии с возможными колебаниями на рынке цен на металлы, порядок ввода карьера в эксплуатацию и его долевое участие в обеспечении заданной производительности по руде и уровня ее качества может быть изменен. Однако, остается неизменным характер выявленных по результатам анализа геологической ситуации в зоне освоения запасов месторождения открытым способом закономерностей, являющихся основой для календарного планирования горных работ. Так же от времени на узаконения технического проекта, начало которая в свою очередь занимает определенное время. С учетом вышеизложенного время начала отработки карьера с заданным производственной мощностью намечено на 2026 год. Срок службы карьера с учетом периода развития и затухания составляет 19 лет. Календарный план горных работ по освоению запасов месторождения «Карьерное – Прибалхашское» приведена в таблице 3-3.

При составлении календарного плана освоения месторождения, за основу были приняты все выявленные запасы по состоянию на 02.01.2023 г рекомендованные оценкой

минеральных ресурсов месторождения Карьерное – Прибалхашское согласно кодексу KAZRC (таблица 1.1).

Таблица 3-3-Календарный план горных работ по освоению запасов участка Карьерный

Наименование показателей	Ед.изм.	Годы эксплуатации									
		2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Добыча товарной руды	тыс.т.	59	183	137	163	2 614	3 150	3 150	3 150	2 409	3 061
	тыс.м³	21	67	50	60	954	1 150	1 150	1 150	879	1 117
Ср.содерж., Au	гр/т	0.73	0.88	0.87	0.70	0.85	0.84	0.89	0.96	0.86	0.87
Металл, Au	кг	42	160	119	115	2 209	2 659	2 800	3 025	2 077	2 677
Объем вскрыши	тыс.т.	72	76	123	95	6 586	6 050	6 050	6 050	6 791	6 139
	тыс.м³	26	28	45	35	2 404	2 208	2 208	2 208	2 479	2 240
Коэфф.вскрыши	м³/т	0.45	0.15	0.33	0.21	0.92	0.70	0.70	0.70	1.03	0.73
	т/т	1.23	0.42	0.90	0.58	2.52	1.92	1.92	1.92	2.82	2.01
Горная масса	тыс.т.	130	259	259	259	9200	9200	9200	9200	9200	9200
	тыс.м³	48	94	95	94	3 358	3 358	3 358	3 358	3 358	3 358

Наименование показателей	Ед.изм.	Годы эксплуатации									итого
		2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	
Добыча товарной руды	тыс.т.	3 150	3 150	3 150	3 041	3 078	3 035	3 150	3 150	715	43 694
	тыс.м³	1 150	1 150	1 150	1 110	1 123	1 108	1 150	1 150	261	15 947
Ср.содерж., Au	гр/т	0.89	0.90	0.88	0.89	0.89	0.89	1.01	0.94	1.03	0.90
Металл, Au	кг	2 790	2 848	2 783	2 706	2 725	2 695	3 175	2 957	739	39 304
Объем вскрыши	тыс.т.	6 050	6 050	6 050	6 159	6 122	6 165	5 229	2 374	257	82 488
	тыс.м³	2 208	2 208	2 208	2 248	2 234	2 250	1 908	867	94	30 105
Коэфф.вскрыши	м³/т	0.70	0.70	0.70	0.74	0.73	0.74	0.61	0.28	0.13	0.69
	т/т	1.92	1.92	1.92	2.02	1.99	2.03	1.66	0.75	0.36	1.89
Горная масса	тыс.т.	9200	9200	9200	9200	9200	9200	8379	5524	972	126182
	тыс.м³	3 358	3 358	3 358	3 358	3 358	3 358	3 058	2 016	355	46 052

План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

(ТОМ 1 КНИГА 1)

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 – 21846.8 тыс.т или 7973.3 м³;
- подготовленные запасы – 14564.5 тыс.т или 5315.5 м³;
- готовые к выемке – 3641.1 тыс.т или 1328.9 м³.

3.7. Система вскрытия месторождения

Учитывая характер пространственного распределения запасов руд в контуре карьера, а также принимаемую структуру комплексной механизации проектом принимается вскрытие карьерного поля системой внутренних скользящих съездов в пределах рабочей зоны карьеров. По мере развития рабочей зоны карьеров часть уступов устанавливается в предельное положение. В пределах нерабочей зоны карьеров скользящие съезды обустройстваются как постоянные.

Карьерные автотранспортные бермы связываются автодорогами с отвалами породы, рудными складами и вахтовым поселком.

Наклонные транспортные бермы формируются в ходе углубки карьеров.

Руководящий уклон транспортной бермы принимается равным 100 %.

При вскрытии очередного горизонта угол наклонной траншеи выколаживается, далее данная вскрывающая выработка переходит в разрезную траншею.

Для проходки траншеи (съездов) принимается оборудование, которое будет использоваться во время эксплуатации карьера. Проектом принимается проведение съездов сплошным забоем гидравлическим экскаватором обратной 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:

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

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:

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

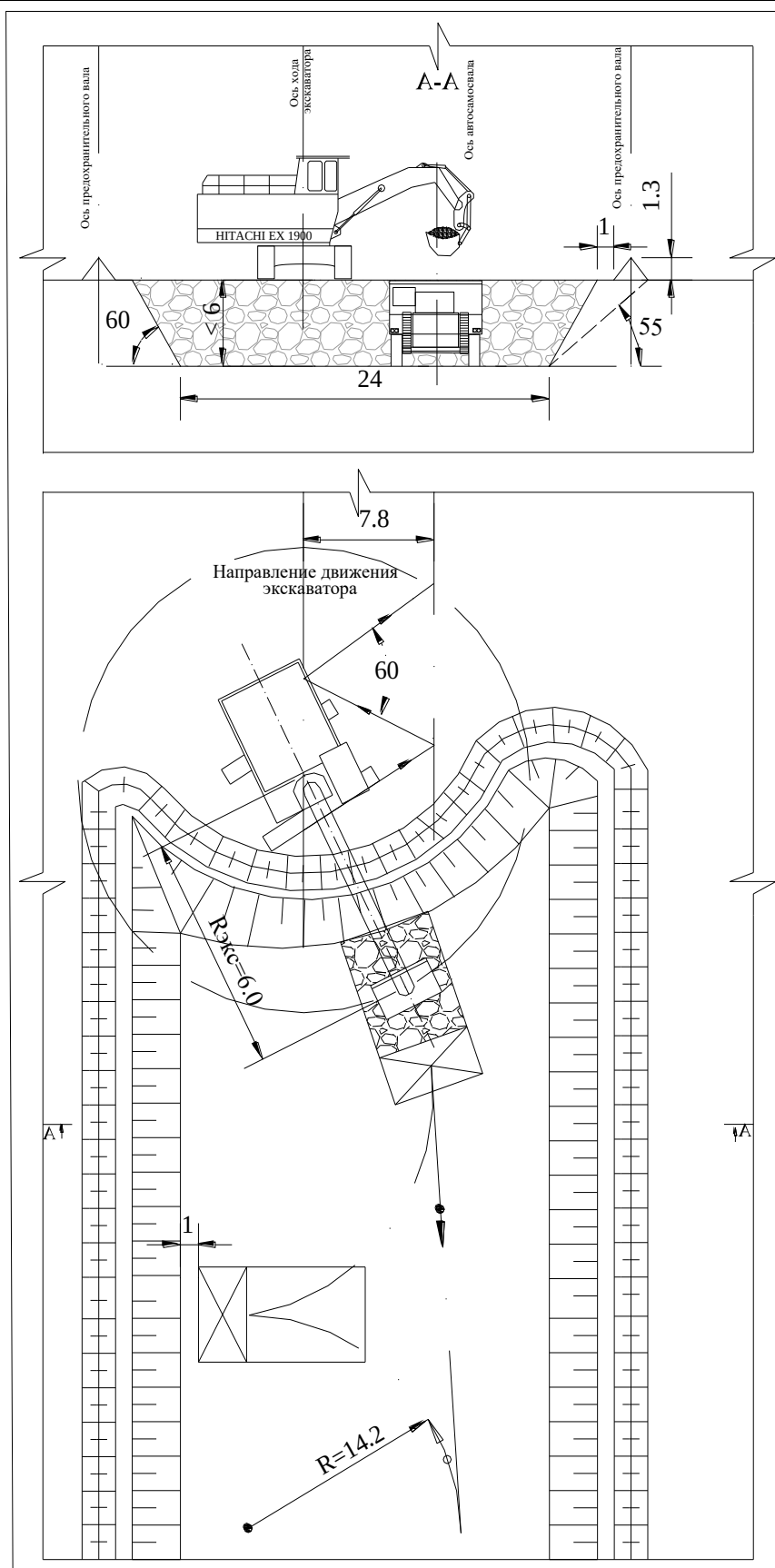


Рисунок 3.2-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы траншеи

План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

(ТОМ 1 КНИГА 1)

Ширину основания съезда принимаем равную 24 м.

Для проходки съездов при вскрытии нижних горизонтов, где предусмотрено однопольное движение, принимается экскаватор – обратная гидравлическая лопата с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора с петлевым разворотом автосамосвала (Рисунок 3.2) и с тупиковым разворотом автосамосвала (Рисунок 3.3).

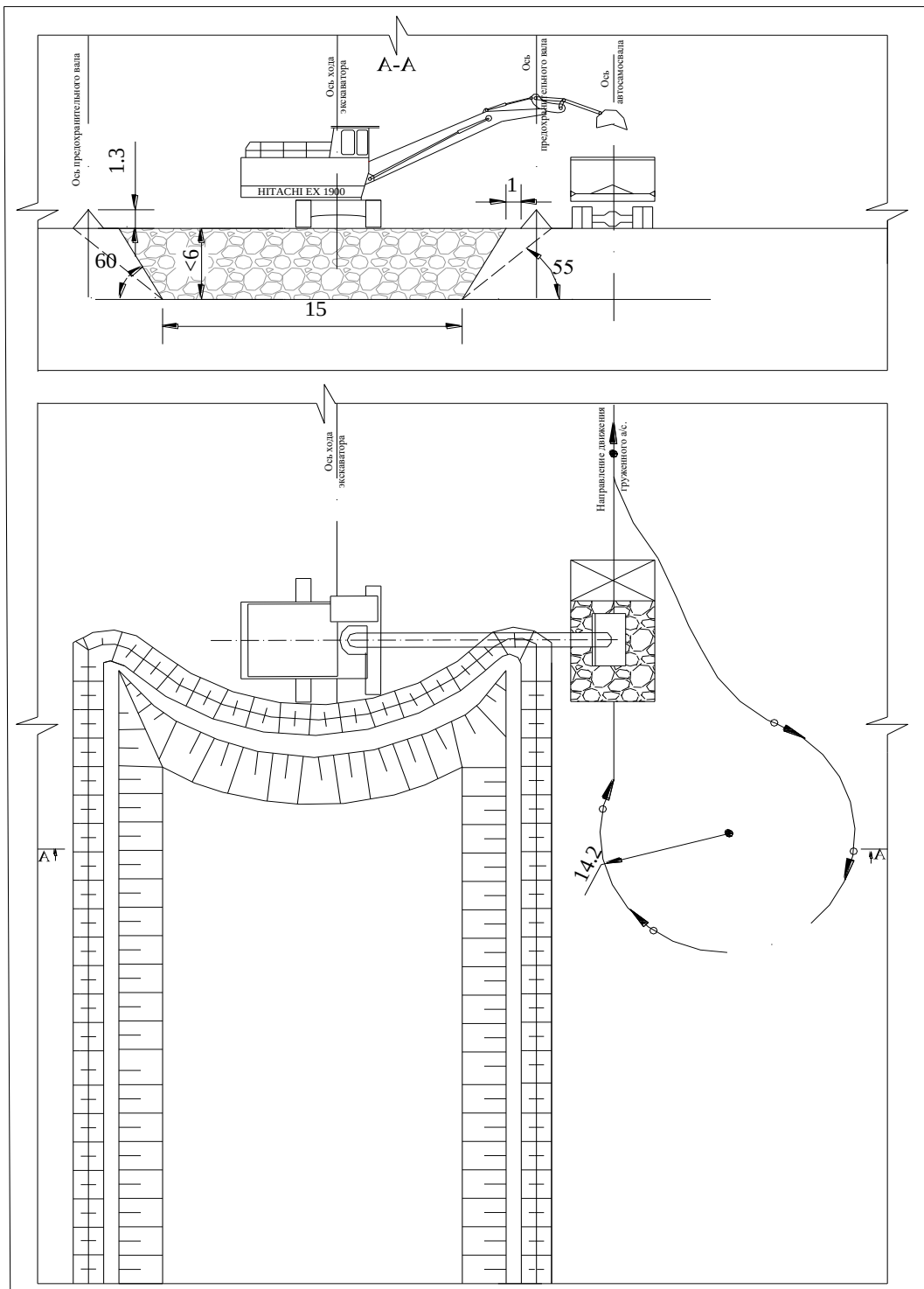


Рисунок 3.3-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с петлевым разворотом

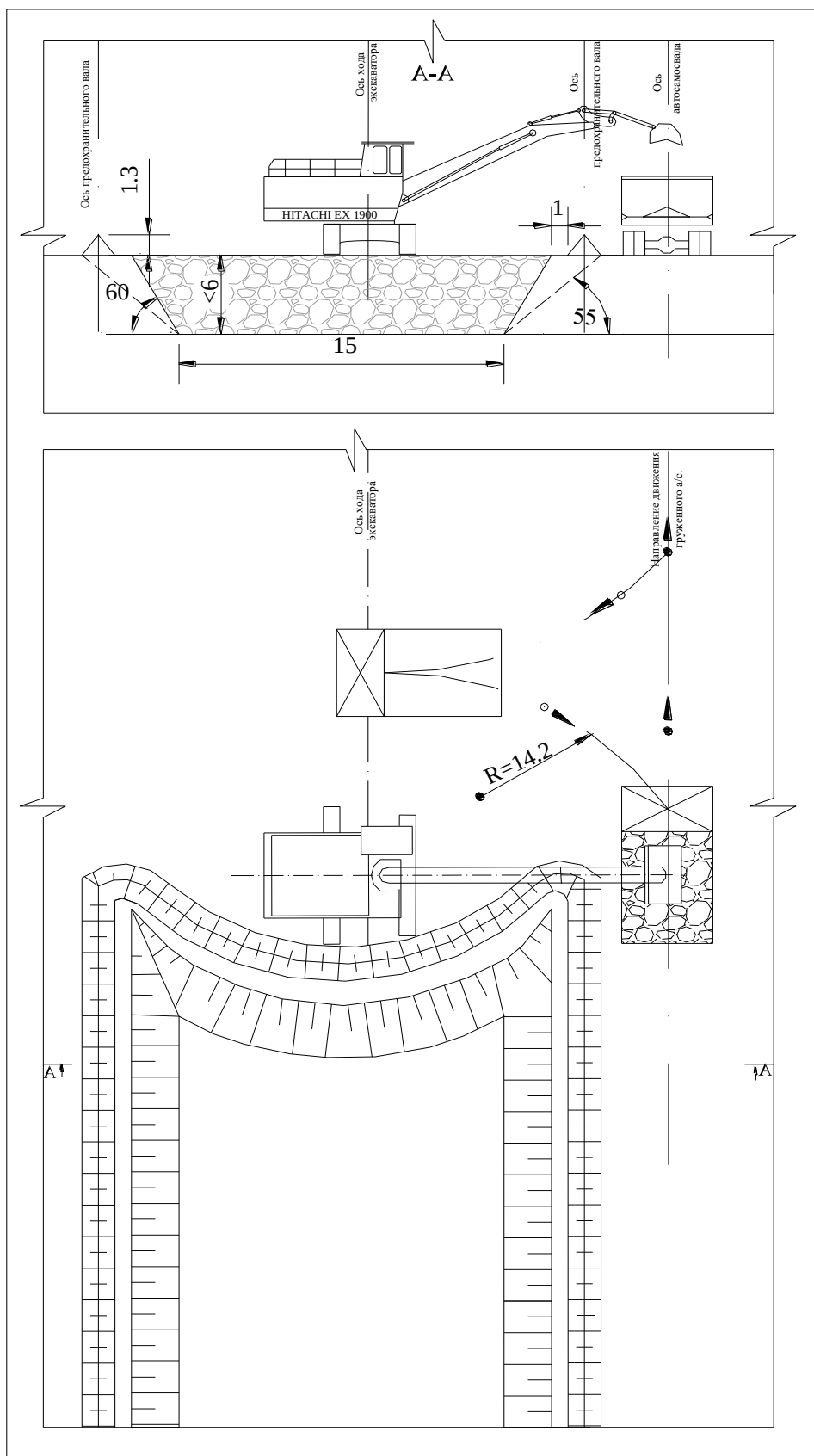


Рисунок 3.4-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с тупиковым разворотом

3.8 Система разработки

3.8.1 Выбор и обоснование системы разработки

Система разработки в карьере принята транспортная, уступная, нисходящими горизонтальными слоями с транспортировкой вскрышных пород во внешний отвал, а добытой руды на промежуточные рудные склады.

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

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

Состав оборудования каждого комплекса представлен в таблице 3.4, технические характеристики принятых 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 применение других (производителей) марок техники, задействованных на основных процессах: выемке, погрузке, транспортировке и БВР схожей по своим техническим характеристикам с принятым оборудованием, а также других типов отечественных ВВ.

3.9. 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 5,0 м. Вскрышные уступы отрабатываются 10-метровыми уступами. Принятая высота добычных и вскрышных уступов удовлетворяет Требованиям Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, так как принятая высота уступов не превышает максимальной

глубины выемки (копания), которая для экскаватора HITACHI EX 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 взрываемых 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 – 1,5; η' – отношение линий наименьшего сопротивления первого ряда скважин к высоте уступа, обычно равное 0,55–0,7 (для условия мгновенного взрывания); η'' – отношение расстояния между рядами скважин к линии наименьшего сопротивления, обычно равное 0,75–0,85 (для условий мгновенного взрывания). Ширина бермы безопасности на скальных породах при высоте уступа 10 м 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 3.5.

Принятая ширина рабочей площадки (25 м) при отработке скальных пород экскаватором HITACHI EX 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 HITACHI EX 1900 обратная лопата 5-ти метровыми подступами принимается равной 22 м.

При счетверении 5-ти метровых подступов до постановки их в конечное положение ширина бермы принимается равной 16 м. Принятая ширина бермы обеспечивает безопасную расконсервацию счетверенного уступа.

Ширина рабочей площадки при отработке экскаватором HITACHI EX 1900 прямая лопата тупиковым забоем принимается 24 метра при высоте уступа 10 метров (рисунок 3.4).

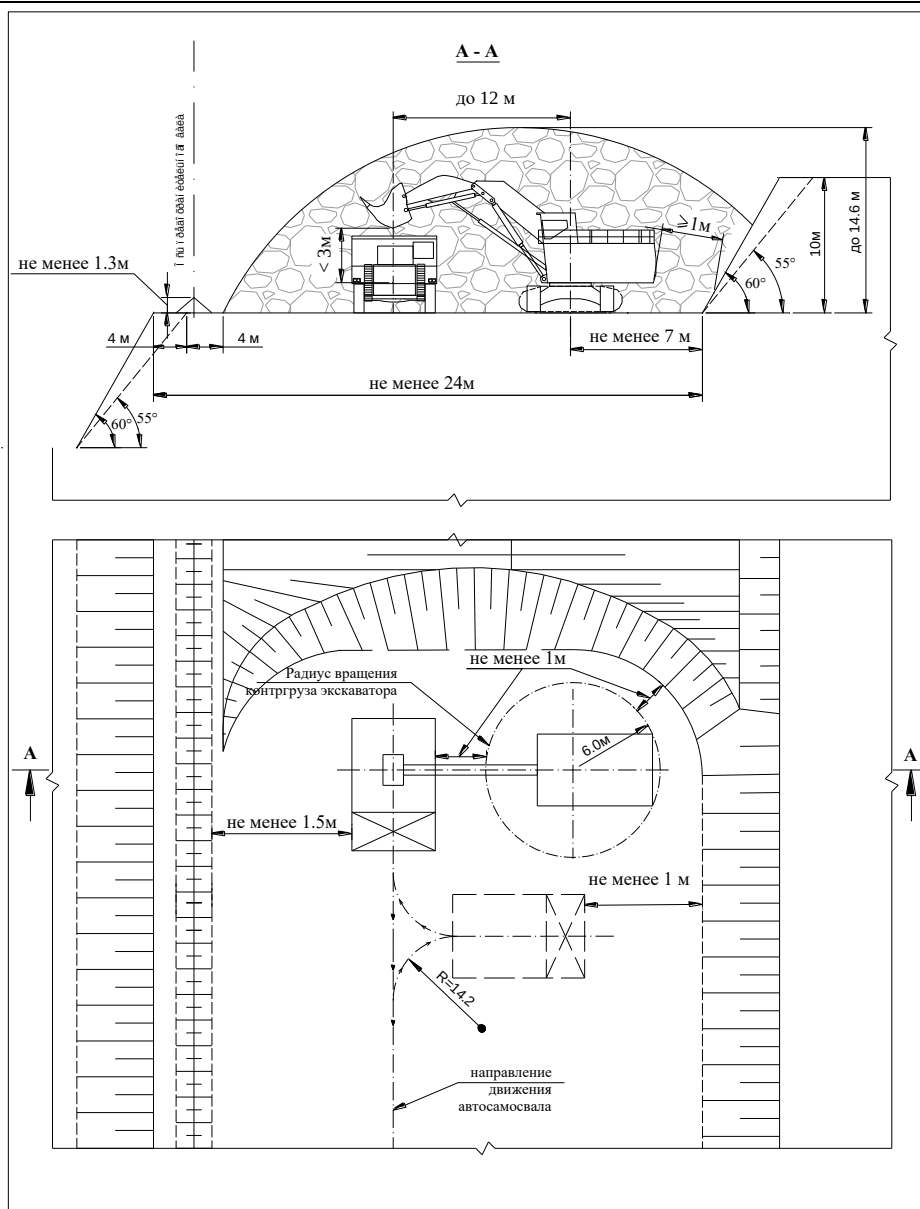


Рисунок 3.5-Схема отработки породного уступа тупиковым забоем экскаватором
HITACHI EX 1900 (прямая лопата)

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	$L_{ф.мин}$	м	500
2	Ср. годовая производительность по ГМ	Q	тыс.м ³	2 424
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.	1.5
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	750
2	Скорость продвижения рабочих подступов	V_y	м/год	0.3
3	Минимальная ширина рабочей площадки при тупиковой заходке	$Ш_{pn}$	м	23.8
4	Ширина развала после взрыва	X	м	15.8

3.10 Техника и технология буровзрывных работ

3.10.1 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 участка Карьерный.

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 участка Карьерный.

3.10.2 Параметры БВР и диаметр скважин

В условиях карьера участка Карьерный основной объем горных пород относится к XI-XIII категории буримости - к средне и трудно взрываемым.

Для производства буровых работ проектом принимается 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 пневмоударного бурения взрывных скважин.

В соответствии с оптимизацией технических требований к процессу буровзрывных работ и техническим соответствием выбранных типов станков Atlas Copco принимается диаметр долот 216мм – 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 сложноструктурных рудных тел участка Карьерный 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.

3.10.3 Выбор типа ВВ и средств взрывания

В последние годы, на смену ранее применявшимся порошкообразным (аммониты и детониты) и пластичным (динамиты) взрывчатым веществам, пришли гранулированные и водосодержащие взрывчатые смеси, которые вследствие более низкой чувствительности пригодны к механическому заряданию, имеют широкую сырьевую базу и значительно меньшую стоимость. В 1980 г. в США гранулированные взрывчатые смеси составили около 85%, водосодержащие взрывчатые смеси – 10%, порошкообразные и пластичные – 5% от годового потребления промышленных ВВ. В Республике Казахстан разработаны (патент № 906 РК с приоритетом от 09.01.91 г.) гранулированные ВВ на основе безопасной водомасляной эмульсии холодного смешивания гранулиты Э, которые успешно используются для производства взрывных работ, как в сухих, так и слабо обводненных горных породах.

Учитывая вышеизложенное, для производства взрывных работ проектом принимается использовать в качестве основного ВВ эмульсионные взрывчатое вещество Fortis Extra 70.

Таблица 3-6-Основные физико-химические и взрывчатые показатели ЭВВ Fortis Extra 70

Наименование показателя	Нормативное значение для ЭВВ
Расчетные	
Кислородный баланс, %	-2,5
Теплота взрыва, кДж/кг	2600
Объем газов, л/кг	900-930
Экспериментальные	
Скорость детонации, км/с	4,2-5,5
Температура возгорания, °С	245
Температура разложения, °С	100
Плотность, г/см ³	1,18-1,25
Детонация зарядов в полиэтиленовой оболочке диаметром 90 мм	полная
Водоустойчивость, суток	7

Наименование показателя	Нормативное значение для ЭВВ
Сохранение восприимчивости к патрону боевику, не менее, суток	7
Чувствительность к КД и ЭД	нечувствительны

Дробление негабаритных кусков предполагается производить шпуровым методом.

На основании изложенного, для условий участка Карьерный рекомендуются типы ВВ, приведенные в таблице 3.7.

Таблица 3-7-Рекомендуемые типы ВВ

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

3.10.4 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 2,85) 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, 60 °;

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:

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

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

Глубина скважин на уступе:

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

Длина забойки:

$$L_{\text{заб}} = k \cdot W, \text{ м}$$

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

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

Длина заряда ВВ в скважине:

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

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

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

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

Вес заряда в скважине:

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

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

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

где ρ_n – плотность взрывааемых пород, т/м³;

f – коэффициент крепости пород;

d_0 – средний размер отдельностей в массиве, м;

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

Расстояние между скважинами в ряду:

$$a = m \cdot W, \text{ м}$$

где $m = 0,8 \div 1,2$, коэффициент сближения скважин, меньшее значение для крупноблочных (трудновзрывааемых) 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;

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

(ТОМ 1 КНИГА 1)

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	ρ_n	т/м ³	2.74	2.74
2	Коэффициент трещиноватости	K_T		0.9	0.9
3	Высота уступа	H_y	м	5	10
4	Угол откоса уступа	α	град	70	70
5	Диаметр скважины	$d_{скв}$	м	0.165	0.216
6	Плотность заряжения ВВ	$\rho_{ВВ}$	т/м ³	1.18	1.18
7	Коэффициент работоспособности ВВ	$K_{ВВ}$		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	$W_{п}$	м	5.2	6.8
12	Длина перебура скважины	$l_{пер}$	м	0.8	1.5
13	Длина скважины с учетом перебура	$l_{скв}$	м	5.8	11.5
14	Расстояние между скважинами в ряду	a_1	м	4.6	6.1
15	Коэффициент сближения скважин в ряду			0.9	0.9
16	Расчетный удельный расход ВВ	q	кг/м ³	0.8	0.8
17	Длина забойки	$l_{заб}$	м	2.4	3.3
18	Длина заряда в скважине	$l_{зар}$	м	3.3	8.2
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		м ³ /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	411	344
24	Количество скважин в ряду	n_1	шт.	90	58
25	Количество скважин на блоке	N_c	шт.	358	230
26	Общая длина скважин на взрываемом блоке	L	м	2 059	2 647
27	Общая масса ВВ для взрывного рыхления обуренного блока	$Q_{ВВ}$	кг	30 159	81 386
28	Выход горной массы с 1 погонного метра скважины в блоке	$V_{гм}$	м ³ /м	19.3	34.5

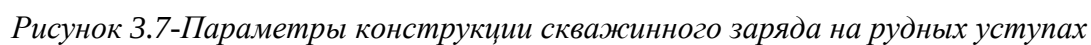
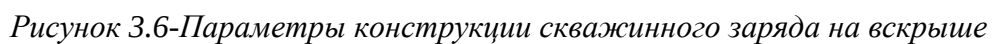
Параметры конструкции скважинного заряда во вскрышных породах приведены на рисунке 3.5, на рудных уступах – рисунок 3.6.

Схема монтажа взрывной сети в забое приведена на рисунке 3.7.

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 участка Карьерный для уточнения параметров буровзрывных работ необходимо провести серию пробных взрывов.

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



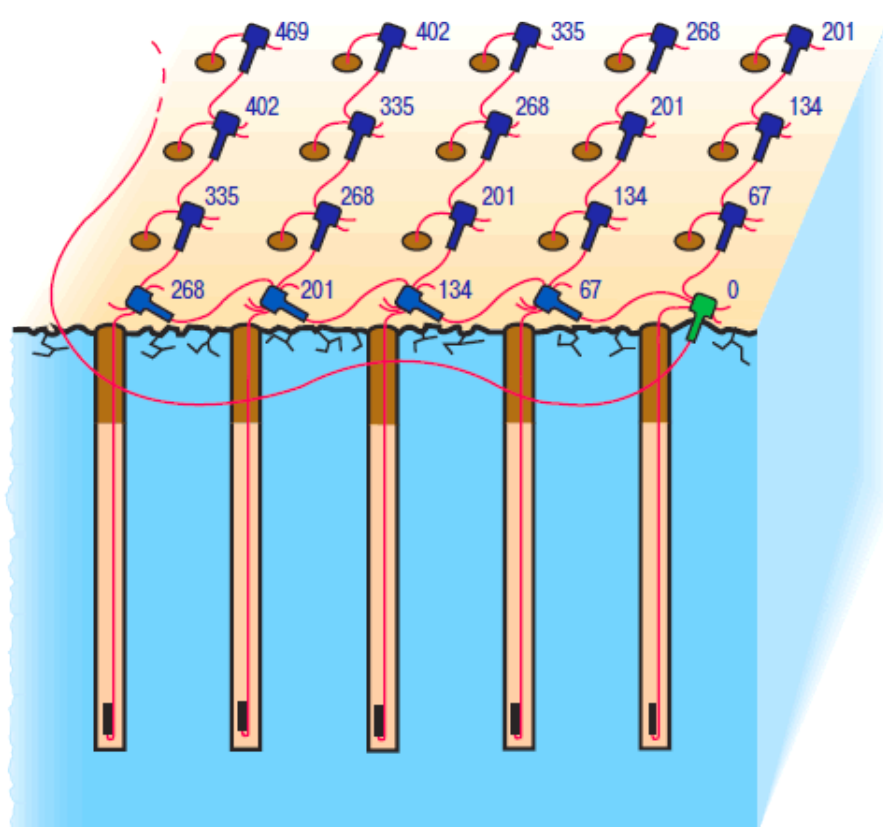


Рисунок 3.8-Схема монтажа взрывной сети при производстве буровзрывных

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

Период	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Добыча руды, тыс.м ³	21	67	50	60	954	1 150	1 150	1 150	879	1 117
п/м, тыс.м.	1	3	3	3	50	60	60	60	46	58
Кол-во свкажин, тыс.шт.	0	1	0	1	9	10	10	10	8	10
Ср.годовой расход ЭВВ для руды,тонн	16	51	38	45	725	874	874	874	668	850
Вскрыша, тыс.м³	26	28	45	35	2 404	2 208	2 208	2 208	2 479	2 240
п/м, тыс.м.	1	1	1	1	70	64	64	64	72	65
Кол-во свкажин, тыс.шт.	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6
Ср.годовой расход ЭВВ для вскрыши,тонн	23	25	40	31	2 140	1 966	1 966	1 966	2 207	1 995
Расход ВВ и ВМ										
Сенател Магнум,Ø50мм, вес партона 0.5кг, тыс.шт.	0	0	0	0	7	8	8	8	7	8
НСВ EXEL Handinet 25/500мс, 8м. тыс.шт.	0	1	0	1	9	10	10	10	8	10
НСВ EXEL Handinet 25/500мс, 13м. тыс.шт.	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6
НСВ EXEL HTD 42мс, 5м. шт.	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
ВП-0.8, тыс.м.	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
ЭД-8Ж, шт.	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
Ср.годовой расход ЭВВ,тонн	40	75	78	76	2 866	2 840	2 840	2 840	2 875	2 845
Период	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	
Добыча руды, тыс.м ³	1 150	1 150	1 150	1 110	1 123	1 108	1 150	1 150	261	
п/м, тыс.м.	60	60	60	58	58	57	60	60	14	
Кол-во свкажин, тыс.шт.	10	10	10	10	10	10	10	10	2	
Ср.годовой расход ЭВВ для руды,тонн	874	874	874	844	854	842	874	874	198	
Вскрыша, тыс.м³	2 208	2 208	2 208	2 248	2 234	2 250	1 908	867	94	
п/м, тыс.м.	64	64	64	65	65	65	55	25	3	
Кол-во свкажин, тыс.шт.	6	6	6	6	6	6	5	2	0	
Ср.годовой расход ЭВВ для вскрыши,тонн	1 966	1 966	1 966	2 001	1 990	2 004	1 699	772	84	
Расход ВВ и ВМ										
Сенател Магнум,Ø50мм, вес партона 0.5кг, тыс.шт.	8	8	8	8	8	8	8	6	1	
НСВ EXEL Handinet 25/500мс, 8м. тыс.шт.	10	10	10	10	10	10	10	10	2	
НСВ EXEL Handinet 25/500мс, 13м. тыс.шт.	6	6	6	6	6	6	5	2	0	
НСВ EXEL HTD 42мс, 5м. шт.	480	480	480	480	480	480	480	480	480	
ВП-0.8, тыс.м.	48	48	48	48	48	48	48	48	48	
ЭД-8Ж, шт.	96	96	96	96	96	96	96	96	96	
Ср.годовой расход ЭВВ,тонн	2 840	2 840	2 840	2 845	2 844	2 846	2 573	1 646	282	

План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

(ТОМ I КНИГА I)

На участке Карьерный 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 3.11, результаты расчета в таблице 3.12.

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

№ 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.	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
1	руды	м³	21 364	66 609	49 884	59 632	954 028	1 149 635	1 149 635	1 149 635	879 088	1 117 277	
	вскрыши		26 213	27 768	44 752	34 746	2 403 636	2 208 029	2 208 029	2 208 029	2 478 576	2 240 388	
2	Производительность бурового станка	пм/год	110 293										
3	Выход руды с 1 п.м (для 5м уступах)	м³/м	19										
	Выход вскрыши с 1 п.м (для 10м уступах)		35										
5	Объем бурения взрывных скважин по руде	м.	1 109	3 458	2 589	3 095	49 522	59 675	59 675	59 675	45 632	57 995	
	Объем бурения взрывных скважин по вскрыше		759	804	1 296	1 006	69 623	63 957	63 957	63 957	71 793	64 894	
7	Расчетное количество буровых станков для обуривания годового объема												
	по руде	шт.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	
по вскрыше	0.0		0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6		
9	Общее количество буровых станков:												
	необходимое	шт.	0.02	0.04	0.04	0.04	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
	инвентарное	шт.	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	
10	Количество отработанных моточасов буровыми станками	час	108	246	224	237	6 875	7 134	7 134	7 134	6 776	7 091	
№ п/п	Показатели	Ед.изм.	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
1	руды	м³	1 149 635	1 149 635	1 149 635	1 110 026	1 123 231	1 107 500	1 149 635	1 149 635	260 859		
	вскрыши		2 208 029	2 208 029	2 208 029	2 247 638	2 234 433	2 250 164	1 908 254	866 580	93 805		
2	Производительность бурового станка	пм/год	110 293										
3	Выход руды с 1 п.м (для 5м уступах)	м³/м	19										
	Выход вскрыши с 1 п.м (для 10м уступах)		35										
5	Объем бурения взрывных скважин по руде	м.	59 675	59 675	59 675	57 619	58 304	57 488	59 675	59 675	13 541		
	Объем бурения взрывных скважин по вскрыше		63 957	63 957	63 957	65 104	64 721	65 177	55 274	25 101	2 717		
7	Расчетное количество буровых станков для обуривания годового объема												
	по руде	шт.	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.1		
по вскрыше	0.6		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.2	0.0		
9	Общее количество буровых станков:												
	необходимое	шт.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	0.8	0.1		
	инвентарное	шт.	2	2	2	2	2	2	1	1	1		
10	Количество отработанных моточасов буровыми станками	час	7 134	7 134	7 134	7 082	7 099	7 078	6 633	4 892	938		

План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

(ТОМ I КНИГА I)

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

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

3.10.5 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	Дробилка
		EX 1900	EX 1200	CAT 777 G	
1	Вместимость (м ³):				
	ковша	12	6.7	-	-
	кузова	-	-	61.4	-
2	Ширина приемного отверстия дробилки, м	-	-	-	1.0
3	Максимальный размер куска, м	1.7	1.4	2.0	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.

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

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

где $l_{\text{шп}}$ – глубина шпура, м

Удельный ($q_{\text{н}}$) расход патронированного ВВ (Senatel Magnum) на разделку негабарита принимается равным 0.4 кг/м³

Годовой расход ВВ на разделку негабарита

$$Q_{\text{ВВ.н}} = Q_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}}, \text{кг}$$

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.

3.10.6 Определение безопасных расстояний при взрывных работах

3.10.6.1 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, $a = 6.2$ м.

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

$$\eta_3 = \frac{l_3}{L} = \frac{8.3}{11.5} = 0.72$$

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

$$f = \frac{\sigma_{сж}}{100} = \frac{1094}{100} = 8,88$$

где $\sigma_{сж}$ - 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,

$$r_{раз} = 1250 \cdot 0.72 \sqrt{\frac{8,88}{1+1} \cdot \frac{0.216}{6.2}} = 354 \text{ м}$$

Границы опасной зоны для людей (по разлету кусков) устанавливаются проектом 355 м., что соответствует условиям требования Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы (не менее 300 метров).

3.10.6.2 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, $Q = 19909 \text{ кг}$.

Тогда,

$$r_c = 8 \cdot 2 \cdot 0,8 \cdot \sqrt[3]{19909} = 347 \text{ м}$$

3.10.6.3 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:

$$r_b = k_b \cdot \sqrt{Q_{скв.мах}} = 20 \cdot \sqrt{353.5} = 376 \text{ м}$$

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

$Q_{скв.мах}$ - максимальная масса заряда в скважине = 353.5 кг.

Радиус зоны, безопасной по действию воздушной волны на человека

$$r_{чел} = 15 \cdot \sqrt[3]{Q} = 15 \cdot \sqrt[3]{79\,635} = 645 \text{ м}$$

где, Q - максимальная масса заряда в блоке, $Q = 79\,635 \text{ кг}$.

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:

$$r_r = 160 \cdot \sqrt[3]{Q} = 160 \cdot \sqrt[3]{79.6} = 688 \text{ м}$$

где Q - суммарная масса взрывааемых зарядов, $Q = 79.6$ тонн

3.11 Выемочно-погрузочные работы

3.11.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования

В соответствии с классификацией горных пород по трудности экскавации породы и руды участка Карьерный относятся к III–IV категориям. Учитывая большую производительность карьера по горной массе (до 27 млн. т/год) в качестве основного выемочно-погрузочного оборудования в карьерах принимаются гидравлические экскаваторы фирмы HITACHI EX 1900 и EX 1200 емкостью 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.

3.11.2 Технология выемки горной массы и параметры забоев

Выемка горной массы в карьере участка Карьерный принимается горизонтальными слоями. Высота добычного и вскрышного подуста (слоя) принимается 5 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 подуста в 5 м, в сочетании с конструктивными особенностями гидравлических экскаваторов, обеспечивающих регулирование траектории черпания и слоевую разработку пород, определяют наименьший уровень потерь и разубоживания руды.

3.11.3 Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества

В проекте определена производительность выемочно-погрузочных оборудовании ЕХ 1900 и ЕХ 1200 (обратная лопата) и САТ 992 К (колесный погрузчик), которые планируются для погрузки горной массы в карьере и ОФ участка Карьерный. Производительность выемочно-погрузочного оборудования определена при погрузке горной массы в автосамосвалы САТ 777 G. Зачистку подъездов к экскаваторам от просыпающейся во время погрузки горной массы предусматривается производить колесным бульдозером САТ D9R.

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 3-14-Исходные данные для расчета и расчет производительности выемочного оборудования.

№ п/п	Показатели	Ед. изм	Параметры показателей для экскаваторов EX 1200 / 1900	
			по руде	по вскрыше
1	2	3	4	5
Исходные данные				
1	E - номинальная вместимость ковша	м ³	6.70	12.00
2	$t_{ц}$ - среднее время рабочего цикла экскаватора	сек	30	33
3	K_n - коэффициент наполнения ковша		0.90	0.90
4	K_p - коэффициент разрыхления горных пород в ковше экскаватора		1.40	1.40
5	$K_{э}$ - коэффициент экскаваций		0.64	0.64
6	$K_{и.э}$ - коэффициент использования рабочего времени экскаватора на эффективной работе в течение часа		0.58	0.75
7	$K_{и.с}$ - коэффициент использования экскаватора во время смены		0.83	0.83
8	$K_{г.т}$ - коэффициент готовности техники		0.87	0.87
9	$T_{см}$ - продолжительность смены	час	12	12
10	γ - удельный вес горной массы	м ³ /т.	2.68	2.68
Расчетные показатели				
11	Техническая производительность экскаватора	м ³	517	842
12	Часовая производительность с учетом эффективной работы экскаватора	м ³ /т.	<u>302</u> 577	<u>631</u> 1 208
13	Сменная производительность	м ³ /т.	<u>3 015</u> 5 772	<u>6 312</u> 12 082
14	Суточная производительность	м ³ /т.	<u>6 030</u> 11 543	<u>12 623</u> 24 165
15	Среднемесячная производительность	м ³ /т.	<u>154 603</u> <u>295 953</u>	<u>323 649</u> <u>619 557</u>
16	Среднегодовая производительность	м ³ /т.	<u>1 855 230</u> <u>3 551 440</u>	<u>3 883 792</u> <u>7 434 688</u>
17	Среднемесячная наработка	м/часов	<u>513</u>	
18	Среднегодовая наработка	м/часов	<u>6 153</u>	

Таблица 3-15-Расчет необходимого количества экскаваторов

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1	Объем экскавируемой вскрыши	тыс.м³	26	28	45	35	2 404	2 208	2 208	2 208	2 479	2 240
	Производительность экскаватора по вскрыше	тыс.м³	3 884									
	Расчетный рабочий парк по вскрыше	шт.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
2	Объем добываемой руды	тыс.м³	21	67	50	60	954	1 150	1 150	1 150	879	1 117
	Производительность экскаватора по руде	тыс.м³	1 855									
	Расчетный рабочий парк по руде	шт.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6
3	Общее количество экскаваторов (необходимое)	шт.	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.1	1.2
4	Инвентарное	шт.	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
5	Количество отработанных моточасов	час	112	265	236	253	6 973	7 311	7 311	7 311	6 843	7 255

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
1	Объем экскавируемой вскрыши	тыс.м³	2 208	2 208	2 208	2 248	2 234	2 250	1 908	867	94
	Производительность экскаватора по вскрыше	тыс.м³	3 884								
	Расчетный рабочий парк по вскрыше	шт.	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.2	0.0
2	Объем добываемой руды	тыс.м³	1 150	1 150	1 150	1 110	1 123	1 108	1 150	1 150	261
	Производительность экскаватора по руде	тыс.м³	1 855								
	Расчетный рабочий парк по руде	шт.	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.1
3	Общее количество экскаваторов (необходимое)	шт.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	0.8	0.2
4	Инвентарное	шт.	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	3.0
5	Количество отработанных моточасов	час	7 311	7 311	7 311	7 243	7 266	7 238	6 836	5 186	1 014

Для погрузки руды с промежуточного рудного склада карьера в ОФ будут задействован колесный фронтальный погрузчик САТ 992 К емкостью ковша 11 м³.

Таблица 3-16-Исходные данные для расчета и расчет производительности выемочного оборудования САТ 992 К

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Параметры показателей погрузчика САТ 992 К
1	2	3	4
Исходные данные			
1	E - номинальная вместимость ковша	м ³	11.0
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	м ³ /т.	1.9
Расчетные показатели			
9	Часовая производительность с учетом эффективной работы погрузчика	м ³ /т.	<u>469</u>
			898
10	Сменная производительность	м ³ /т.	<u>4 693</u>
			8 984
11	Суточная производительность	м ³ /т.	<u>9 387</u>
			17 969
12	Среднемесячная производительность	м ³ /т.	<u>240 664</u>
			<u>460 699</u>
13	Среднегодовая производительность	м ³ /т.	<u>2 887 964</u>
			<u>5 528 389</u>
14	Среднемесячная наработка	м/часов	<u>513</u>
15	Среднегодовая наработка	м/часов	<u>6 153</u>

Таблица 3-17-Расчет необходимого количества фронтальных погрузчиков CAT 992 K

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Периоды эксплуатации									
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1	Погрузка руды	тыс.т.	59	183	137	163	2 614	3 150	3 150	3 150	2 409	3 061
	Годовая производительность погрузчика	тыс.т.	5 528									
	Расчетный рабочий парк	шт.	0.01	0.03	0.02	0.03	0.5	0.6	0.6	0.6	0.4	0.6
2	Инвентарное	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	Количество отработанных моточасов	час	65	203	152	182	2 910	3 506	3 506	3 506	2 681	3 407

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Периоды эксплуатации								
			2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
1	Погрузка руды	тыс.т.	3 150	3 150	3 150	3 041	3 078	3 035	3 150	3 150	715
	Годовая производительность погрузчика	тыс.т.	5 528								
	Расчетный рабочий парк	шт.	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.1
2	Инвентарное	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	Количество отработанных моточасов	час	3 506	3 506	3 506	3 385	3 426	3 378	3 506	3 506	796

3.12 Транспортировка горной массы

3.12.1 Обоснование принятого вида транспорта

Горнотехнические условия разработки участка Карьерный, 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 грузоподъемностью 92.6 т.

3.12.2 Определение коэффициентов использования грузоподъемности и емкости 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 3.18.

Таблица 3-18-Отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора

№ п/п	Показатели	Принятое оборудование		
		выемочно-погрузочное		транспортное
		EX 1900	EX 1200	CAT 777 G
1	Вместимость ковша (E), м ³	12.00	6.7	-
2	Вместимость кузова автосамосвала (V_a), м ³	-	-	64.1
3	Отношение $\frac{V_a}{E}$	5.0	10.0	-

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 3-19-Определения условия числа погружаемых ковшей в кузов автосамосвала

№ п/п	Показатели	Параметры показателей
1	Плотность ($\gamma_{\text{п}}$) горных пород (γ), м^3	2.74
2	Коэффициент ($K_{\text{р}}$) разрыхления	1.4
3	Вместимость ($V_{\text{а}}$) кузова автосамосвала, м^3	64.1
4	Грузоподъемность ($g_{\text{а}}$) автосамосвала, т	91.0
5	Отношение $\gamma_{\text{п}}/K_{\text{р}}$	1.96
6	Отношение $g_{\text{а}}/V_{\text{а}}$	1.4
7	Соблюдение условия	$\gamma_{\text{п}}/K_{\text{р}} > g_{\text{а}}/V_{\text{а}}$

Из таблицы 3.19 видно, что для пород и принятого автосамосвала соблюдается условие $\gamma_{\text{п}}/K_{\text{р}} \geq g_{\text{а}}/V_{\text{а}}$ 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):

$$q_{\text{р}} = E \cdot \frac{K_{\text{н.к}}}{K_{\text{р}}} \cdot \gamma_{\text{п}} \cdot K_{\text{в}}, \text{ т}$$

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

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

$K_{\text{р}}$ – коэффициент разрыхления горных пород;

$\gamma_{\text{п}}$ – плотность горных пород, $\text{т}/\text{м}^3$;

$K_{\text{в}}$ – 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 $V_{ка}$ - емкость кузова автосамосвала по технической характеристике.

Расчетные коэффициенты использования грузоподъемности и емкости кузова автосамосвала приведены в таблице 3.20.

Таблица 3-20-Расчет коэффициента использования грузоподъемности автосамосвала

№ п/п	Показатели	Соотношения выемочно-погрузочного оборудования к самосвалу	
		НПАСН EX 1900 (E=12.0 м³)	НПАСН EX 1200 (E=6.7 м³)
1	E – вместимость ковша экскаватора (погрузчика), м³	12.0	6.7
2	g_a – грузоподъемность автосамосвала, т.	91	91
3	K_n – коэффициент заполнения ковша	0.90	0.90
4	K_p – коэффициент разрыхления горных пород	1.40	
5	γ_n – плотность горных пород, т/м³	2.74	
6	K_e – коэффициент, учитывающий влажность горных пород	1.015	
7	g_k – масса груза в кузове автосамосвала с учетом влажности горных пород, т.	21.5	12.0
8	$N_{кр}$ – расчетное число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала	4.2	7.6
9	Фактическое число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала	4.0	8.0
10	Масса груза в кузове автосамосвала с учетом влажности горных пород	85.8	95.8
11	Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала	0.94	1.05

3.12.3 Определение производительности автосамосвалов и их количества.

Сменная производительность автосамосвалов рассчитывается по формуле:

$$Q_{a/c} = \frac{T_{см} \cdot V_k \cdot K_{н.к.} \cdot K_i \cdot \gamma}{T_p}, \text{ т/семену}$$

где $T_{см}$ - продолжительность смены с учетом перерыва на обед, мин;
 V_k - объем кузова автосамосвала, м³;
 $K_{н.к.}$ - коэффициент наполнения ковша;
 K_i - коэффициент использования автосамосвала по времени;
 γ - плотность горных пород, т/м³;
 T_p - продолжительность одного рейса, мин.

Продолжительность одного рейса автосамосвала рассчитывается по формуле:

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

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

Время погрузки автосамосвала определяются, по формуле:

$$t_{п} = n_k \cdot t_{ц}$$

где n_k – фактическое число ковшей, загружаемых в кузов автосамосвала;
 $t_{ц}$ – среднее время цикла экскаватора (погрузчика).
Время движения автосамосвала в груженом и порожнем состоянии определяются, по

формуле:

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

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

Количество рейсов автосамосвала в течение смены:

$$N_p = [T_{\text{см}} - (T_{\text{пр}} + T_{\text{зап}} + T_{\text{л.н.}})]/T_p$$

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

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

$$Q_{\text{см.а.}} = N_p \cdot q_a \cdot K_{\text{г.а.}}$$

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

Годовая производительность автосамосвала:

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

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

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

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

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

Исходные данные, которые приняты для расчета производительности автосамосвала и результаты расчета приведены в таблице 3.21–3.22.

Таблица 3-21-Расчет производительности автосамосвала

№ п/п	Показатели	Ед. изм	Параметры показателей САТ 777
1	2	3	4
Исходные данные			
1	$T_{см.}$ - продолжительность смены с учетом перерыва на обед	мин	11
2	$T_{пр}$ - время на пересмену	мин	30
3	$T_{зап.}$ - время на заправку автосамосвала	мин	15
4	$T_{л.н.}$ - время на личные нужды	мин	15
5	$N_{см.}$ - количество смен	д.ед.	2
6	V_k - объем кузова автосамосвала	м ³	64.1
7	q_a - грузоподъемность автосамосвала	т	92.6
8	$K_{н.к.}$ - коэффициент наполнения ковша	д.ед.	0.90
9	$K_{и.}$ - коэффициент использования автосамосвала по времени	д.ед.	1
10	$K_{т.г.}$ - коэффициент технической готовности автосамосвала	д.ед.	0.90
11	γ -плотность горных пород		2.74
12	$t_{ц}$ - среднее время цикла экскаватора	сек	30
13	$t_{раз.}$ - время разгрузки автосамосвала	мин	1
14	$t_{уп.}$ - время установки под погрузку	мин	2
15	$t_{ож.}$ - время ожидания автосамосвала	мин	1
16	$t_{пог.}$ - время погрузки автосамосвала	мин	4.0
17	$t_{ср.}$ - среднее время движения в груженом и порожнем состоянии	мин	13
18	n_k - фактическое число ковшей, загружаемых в кузов автосамосвала	д.ед.	8
19	$K_{г.а.}$ - коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала	д.ед.	1.05
20	L - среднее расстояние транспортирования	км	2.8
21	$V_{ср.}$ - средняя скорость движения автосамосвала в груженом и порожнем состоянии	км/ч	25
22	$N_{р.д.}$ - количество рабочих дней в году	дней	365
Расчетные показатели			
23	T_p - продолжительность одного рейса	мин	21
24	N_p - количество рейсов автосамосвала в течение смены	рейсов	29
25	$Q_{с.м.а.}$ - сменная производительность	м ³ /т.	<u>1 032</u>
			2 828
26	$Q_{год.а.}$ - годовая производительность автосамосвала	м ³ /т.	<u>678 076</u>
			<u>1 857 928</u>
28	Среднемесячная наработка	м/часов	<u>548</u>
29	Среднегодовая наработка	м/часов	<u>6 570</u>

План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

(ТОМ 1 КНИГА 1)

Таблица 3-22-Расчет необходимого количества автосамосвалов

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Периоды эксплуатации									
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1	Объемы перевозимой вскрыши	тыс.м³	26	28	45	35	2 404	2 208	2 208	2 208	2 479	2 240
	Годовая производительность автосамосвала по вскрыше	тыс.м³	678									
	Расчетный рабочий парк по вскрыше	шт.	0.04	0.04	0.07	0.05	3.54	3.26	3.26	3.26	3.66	3.30
2	Объемы перевозимой руды на рудный склад	тыс.м³	21	67	50	60	954	1 150	1 150	1 150	879	1 117
	Годовая производительность автосамосвала по руде	тыс.м³	678									
	Расчетный рабочий парк по руде	шт.	0.03	0.10	0.07	0.09	1.41	1.70	1.70	1.70	1.30	1.65
3	Общее количество автосамосвалов (необходимое)	шт.	0.1	0.1	0.1	0.1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
4	Инвентарное	шт.	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5
5	Количество отработанных машина часов в год	час	461	914	917	914	32 533	32 533	32 533	32 533	32 533	32 533

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Периоды эксплуатации								
			2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
1	Объемы перевозимой вскрыши	тыс.м³	2 208	2 208	2 208	1 908	2 234	2 250	1 908	867	94
	Годовая производительность автосамосвала по вскрыше	тыс.м³	678								
	Расчетный рабочий парк по вскрыше	шт.	3.26	3.26	3.26	2.81	3.30	3.32	2.81	1.28	0.14
2	Объемы перевозимой руды на рудный склад	тыс.м³	1 150	1 150	1 150	1 110	1 123	1 108	1 150	1 150	261
	Годовая производительность автосамосвала по руде	тыс.м³	678								
	Расчетный рабочий парк по руде	шт.	1.70	1.70	1.70	1.64	1.66	1.63	1.70	1.70	0.38
3	Общее количество автосамосвалов (необходимое)	шт.	5.0	5.0	5.0	4.5	5.0	5.0	4.5	3.0	0.5
4	Инвентарное	шт.	5	5	5	5	5	5	5	3	1
5	Количество отработанных машина часов в год	час	32 533	32 533	32 533	29 245	32 533	32 533	29 628	19 535	3 436

План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

(ТОМ 1 КНИГА 1)

3.12.4 Схема карьерных транспортных коммуникаций

3.12.4.1 Внутрикарьерные дороги

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

3.12.4.2 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.

3.12.5 Организация движения

3.12.5.1 Подъезды

В соответствии с проведенными расчетами рабочего парка самосвалов, в одну смену одновременно работают в карьере 5 автосамосвалов, в зависимости от периода эксплуатации карьера. Максимальный рабочий парк составляет 5 автосамосвалов типа САТ 777 G.

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.

3.13 Отвалообразование

3.13.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

При разработке месторождения проектом предусмотрено в качестве технологического автотранспорта использование автосамосвалов марки САТ 777 G.

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

Транспортировка добытых руд будет осуществляться на промежуточные рудные склады, расположенные на расстоянии 0,5 км от бортов карьера. Транспортировка и складирование вскрышных пород будет осуществляться на внешний отвал.

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 **30 233 тыс.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.

3.13.2 Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте

Формирование отвала осуществляется в течение всего периода эксплуатации месторождения.

Настоящим проектом принята следующая высота отвала:

Отвал вскрышных пород №1 – 36 м

Отвал вскрышных пород №2 – 66 м;

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, тыс. м³;

K_p – коэффициент разрыхления пород в отвале;

h – высота отвала, м;

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

На участке Карьерный предусматривается проведение горных работ с годовой мощностью по вскрышным породам до уровня 2,5 млн. м³ со складированием вскрыши во отвалы вскрышных пород, имеющие параметры, указанные в таблице 3.24.

Таблица 3-23-Параметры отвалов

Наименование	Высота отвала, м	Угол откоса, град.	Ширина фронта отсыпки, м	Площадь отвала, га	Объем породы размещаемый отвал с учетом разрыхления, тыс. м ³
Отвал вскрышных пород №1	36	36	120	41.1	9 953
Отвал вскрышных пород №2	66	36	120	94.2	35 205
Промежуточный рудный склад №1	5	36	60	0.8	25
Промежуточный рудный склад №2	5	36	60	0.3	8
Отвал ПСП карьера №1, 2	5	36	60	3.3	110
Отвал ПСП карьера №3	5	36	60	0.5	16
Отвал ПСП карьера №4	5	36	60	0.3	10
Отвал ПСП вскрышных пород №1	5	36	60	2.5	82
Отвал ПСП вскрышных пород №2	5	36	60	5.7	188

Принципы формирования отсыпки на всех отвалах единые. Автодороги на отвалах приняты шириной 25 метров с уклоном 100%. Отвалообразование 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:

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

где $P_{кч}$ – средняя часовая производительность карьера по вскрыше, 752т;
 $K_{пер}$ – коэффициент неравномерности работы карьера по вскрыше, 1.1;
 $Q_{п}$ – грузоподъемность автосамосвала, 91 т.

$$N_o = \frac{752 * 1.1}{91} = 9 \text{ шт.}$$

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

$$N_{ao} = 9 * \frac{1.5}{60} = 0.22 \approx 1 \text{ шт.}$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов – 1 шт.

3.13.2.1 Расчет производительности бульдозера

Сменная производительность бульдозера рассчитана по формуле:

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

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

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

$K_{п}$ – коэффициент, учитывающий потери, 0,9;

K_B – 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, 1,5;

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;

$t_{п}$ – время переключения скоростей, 3 с;

t_p – время одного разворота бульдозера, 5 с

Тогда:

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

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:

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

Парк бульдозеров:

$$\frac{V_r}{П_{см} * 2 * 355}, \text{ шт}$$

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

$$\frac{2\,404\,000}{7621 * 2 * 355} = 0,4 \text{ шт}$$

Инвентарный парк бульдозеров для содержания отвала составит 1 ед.

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

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

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.

3.13.3 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании.

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

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

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

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

Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов САТ 777 G, 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.

3.14 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.

3.14.1 Механизация вспомогательных работ при выемочно-погрузочных работах.

Для механизированной очистки рабочих площадок уступов, предохранительных и транспортных берм предусматриваются бульдозер марки CAT D9R. Порода, 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.

3.14.2 Механизация вспомогательных работ при автомобильном транспорте

3.14.2.1 Содержание автомобильных дорог

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

Для подготовки и содержания земляного полотна предусматривается автогрейдер CAT 16H.

3.14.3 Оборка откосов

При механизированной оборке откосов уступов предусматривается автогидроподъемник ПСС-141.29Э на шасси 5350 (изготовитель - Камский автомобильный завод "КАМАЗ").

3.14.4 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 м³/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 0,0003 м³/м² составит 4,8 м³/сут, на гидроорошение отвала – 31,2 м³/сут, на гидроорошение забоя -13,04 м³/сут (при норме 0,033 на тонну руды) Суммарный расход воды для гидророшений составит 49.04 м³/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 раствором хлорид магния (Бишофит) осуществляется также в засушливый период (120 дней) с периодичностью 1 раз в 30 дней и нормой расхода воды 0,2 л/м²

3.15 Охрана недр

Для повышения полноты и качества извлечения полезных ископаемых при разработке открытым способом участка Карьерный 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.

3.15.1 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 участка Карьерный 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.

3.15.2 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-

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

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 доразведки и эксплуатационной разведки, контроля определения качества полезных ископаемых в недрах и добытого минерального сырья, технологии разработки месторождения; внедрению прогрессивной горной техники.
- 14) При разработке месторождений открытым способом в обязательном порядке должны производиться систематические наблюдения за состоянием откосов уступов и отвалов с целью своевременного выявления в них деформаций, определения параметров и сроков службы, сведения к минимуму потерь полезных ископаемых, а также для обеспечения безопасности ведения горных работ.

3.15.3 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.

3.15.4 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.

3.16 Электроснабжение карьера

3.16.1 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, $I_{\text{дл.доп.}}=75$ А, длиной 400 м от ПКТП 40 кВА расположенной на борту карьера.

3.16.2 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 3-24-Расчет нагрузок карьера

Наименование групп электроприёмников (э/п)	Число э/п	Установленная мощность, кВт		Коэффициент использования $K_{и}$ или коэффициент K	$\cos \varphi$ $\tan \varphi$	Средняя нагрузка на максимально загружен. смену		Коэффициент максимума, K_m	Максимальная нагрузка			Число рабочих часов в сутки	Число рабочих дней в году	Коэффициент энергопотребления, L	Число часов работы в году, T_r	Годовой расход электроэнергии (активной), тыс.кВт.ч. $W_r = P_{см} T_r L$
		одного э/п	общая $\sum P_n$			$P_{см} = K_{и} \sum P_n$ кВт	$Q_{см} = P_{см} \tan \varphi$ кВт		$P_{см} \times K_m$ кВт	$Q_{см} \times K_m$ кВт	$S_{см} = \sqrt{P_{см}^2 + Q_{см}^2}$ кВт•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

3.16.3 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

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

где E_n - минимальная освещенность по норме, 3 лк;

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

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

$K_n = 1.2 - 1.5$ - 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

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

где F_l - 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 обуваемых блоков.

3.16.5 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

$$\sum F_n = E_n \cdot S \cdot K_3 \cdot K_n = 0.2 \cdot 438\,870 \cdot 1.15 \cdot 1.2 = 121\,128 \text{ лм}$$

где E_n - минимальная освещенность по норме, 0.2лк;

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

$K_3 = 1.15-1.5$ - коэффициент, учитывающий потери света (принимаем $K_3=1.2$).

Необходимое количество ксеноновых ламп ДКсТ-5000:

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

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

где $F_{\text{л}}$ - 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.

3.16.6 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.

3.17 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.

3.17.1 Автодороги предприятия

Автомобильные дороги предприятия подразделяются на:

- внутрикарьерные, расположенные на территории карьера;

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

- 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 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

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

- 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 пересекаемой дороги должна быть не менее 50 м, а в стесненных условиях - не менее 20 м.

3.18 Штатное расписание

Согласно заданию, на проектирование режим работы предприятия принимается согласно утвержденного задания на выполнение плана горных работ участка Карьерный 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 200 человек, продолжительность вахты 15 дней для рабочего персонала, 16 дней для ИТР и руководителей подразделений.

Таблица 3-25-Штатное расписание

Наименование должностей	Режим работы (вахта)	Кол-во позиций
Начальник участка	20/10	1
Заместитель начальника	20/10	1
Старший механик	20/10	2
Мастер горный	вахта	4
Мастер БВР	вахта	4
Взрывник	вахта	16
Участковый маркшейдер	вахта	8
Горнорабочий на маркшейдерских работах	вахта	8
Участковый геолог	вахта	8
Горнорабочий на геологических работах	вахта	8
Машинист экскаватора	вахта	8
Машинист погрузчика	вахта	4
Машинист буровой установки	вахта	8
Машинист бульдозера	вахта	8
Машинист автогрейдера	вахта	8
Машинист насосных установок	вахта	8
Водитель автомобиля самосвала	вахта	20
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		200

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. КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ

4.1. Ожидаемые водопотоки в карьер

При отработке участка Карьерный приток воды в карьеры будет происходить за счет:

- подземных вод.
- ливневых осадков;
- снеготалых вод;

Максимальные водопитоки в горные выработки следует ожидать в весенний период, после снеготаяния и выпадения ливней, минимальные – в зимний и летний периоды.

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

Водопитоки 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, расходующиеся практически полностью на испарение. Максимально ожидаемые водопотоки при освоении месторождения до отметки 150 м (отметка подошвы подсчета балансовых руд) в среднем будут составлять 25 м³/час. (см. раздел 2.3.2., в мае 2017 г. зафиксирована до 600 м³/сут).

4.2. Расчет водопитока в карьеры за счет подземных вод

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 водопиток 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 месторождениям на глубине 200 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.	200
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.	198
7	Ориентировочный напор	H_o	м.	207.9

На основании расчетных показателей ($Q_{нас}$, H_o) по индивидуальным характеристикам для постоянного водоотлива в карьере принимается три (основной и 1 резервный) ЦНС(г) 13-245. 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) 13-245	13	245	11...15	235...250	3,0	АИР 180S2	22	3000

4.1.3 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:

План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

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

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:

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

где σ_v – 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
<u>Исходные данные</u>				
1	Производительность насоса	$Q_{\text{нас}}$	м ³ /с	30
2	Число Пи	π	д.ед	3.14
3	Плотность откачиваемой воды, с учетом наличия взвесей в карьерных водах	ρ_v	кг/м ³	1020
4	Ускорение свободного падения	g	м/с ²	9.8
5	Ориентировочный напор насоса	H_o	м	207.9
6	Допустимое сопротивление разрыву стали	σ_v	МПа	340
<u>Расчетные показатели</u>				
7	Целесообразная скорость движения воды в нагнетательном трубопроводе	v	м/с	1.3
8	Расчетное давление воды в трубопроводе	P	МПа	2.6
9	Толщина стенки труб исходя из величины рабочего давления	δ_o	мм	4.2
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 10 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 –200 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.

4.2. Защита карьера от поверхностных вод

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

Пропускная способность канавы определяется следующей зависимостью:

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

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.

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

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. 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 ознакамливается 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, исключающие обрушения и вывалы кусков породы с откоса уступа (наклонное бурение, контурное взрывание, заоткоска откосов).

Высота уступа не должна превышать:

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

При разработке пород с применением буровзрывных работ допускается увеличение высоты уступа до полуторной высоты черпания экскаватора при условии разделения развала по высоте на 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 площадей.

5.1.3 Обеспечение готовности к ликвидации аварий.

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

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

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 13 февраля 2015 года.
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

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

уступа и приниматься не менее чем ширина транспортной бермы.

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

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

Минимальная ширина разрезных и въездных траншей должна определяться с учетом параметром применяемого оборудования и принятых транспортных схем, а также свободного дополнительного прохода шириной не менее 1,5 м.

Ширина рабочей площадки должна определяться расчетом – в соответствии с нормами технологического проектирования. При погашении уступов должны оставляться предохранительные бермы шириной не менее одной трети расстояния по вертикали между смежными бермами и не более чем через каждые три уступа. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, должны иметь ограждения.

Углы наклона бортов устанавливаются на основании анализа геологических, гидрогеологических, сейсмических, горнотехнических условий месторождения, включающих на устойчивость горных пород в откосах.

Величина коэффициента запаса устойчивости бортов карьера должна быть не менее 1,2.

5. Обеспеченность карьера готовыми к выемке запасами при круглогодичном режиме работы должна 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 ознакомляются 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 заходками, длина каждой площадки равняется длине фронта разгрузки, которая должна быть не менее:

- для автосамосвалов грузоподъемностью 98 тн – 120 м;
- при достижении толщины отсыпаемого слоя вскрышной породы равного величине разовой заходки. Отсыпка вскрыши в этой заходке прекращается. Участок разгрузки смещается по фронту отвала на величину длины заходки и т.д. Внешний откос каждой последующей заходки выходит на уровень внешнего откоса предыдущей, образуя с ней единую поверхность.

Регламент ведения отвальных работ при автомобильной разгрузке, организация работ определяет безопасное ведение бульдозерного отвалообразования.

5.1.4.4 Мероприятия безопасного ведения взрывных работ

При эксплуатации участка «Карьерный» 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, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения» от 12 февраля 2015 г.
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.

* Массовым взрывом следует считать: на подземных работах – взрыв, при осуществлении которого требуется время для проветривания и возобновления работ на руднике (шахте, участке) большее, чем это предусмотрено в расчете при повседневной организации работ; на открытых работах – взрыв смонтированных в общую взрывную сеть двух и более скважинах, котловых или камерных зарядов, независимо от протяженности заряжаемой выработки, а также единичных зарядов в выработках протяженностью более 10 м.

На открытых горных работах при длительном (более смены) зарядении 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 зарядение, 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 зарядением.

После окончания работ по зарядению и удалению связанных с этих лиц взрывники приступают к монтажу взрывной сети;

- б) второй сигнал – боевой (два продолжительных). По этому сигналу проводится взрыв;

- в) третий сигнал – отбой (три коротких). Он означает окончание взрывных работ.

Сигналы должны подаваться взрывником (старшим взрывником), выполняющим взрывные работы, а при массовых взрывах – специально назначенным работником предприятия.

Способы задачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ должны быть доведены до сведения трудящихся предприятия, а при взрывных работах на земной поверхности – также до местного населения.

7. Допуск людей к месту взрыва после его проведения может разрешаться лицом технического надзора, осуществляющим непосредственное руководство взрывными работами в данной смене только после того, как им или по его поручению бригадиром (звеньевым) будет установлено совместно с взрывником, что работа в месте взрыва безопасна.

При производстве взрывных работ допуск рабочих к месту взрыва для последующих работ может разрешаться мастером-взрывником.

8. Число зарядов, взрываемых взрывником в течение времени, отведенного ему для взрывания, должно быть таким, чтобы при этом соблюдались требования настоящих Правил.

9. Число взрываемых зарядов должно устанавливаться хронометражными наблюдениями и утверждаться во всех случаях, в том числе и для аналогичных условий, руководителем предприятия (шахты, карьера и т.п.).

10. Число подготовленных к взрыванию зарядов должно быть таким, какое будет взорвано за один прием.

11. Поверхность у устья подлежащих 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 электровзрывания как на земной поверхности, так и в проводимых с поверхности горных выработках. Если электровзрывная сеть была смонтирована до наступления грозы, то перед грозой необходимо провести взрывание или отсоединить участковые провода от магистральных, концы тщательно изолировать, людей удалить за пределы опасной зоны или в укрытие.
16. Запрещается проводить взрывные работы (работы с ВМ) при недостаточном освещении.
17. При взрывании шпуровых и наружных зарядов для разделки негабаритных кусков на развалах 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.).

5.1.4.4.1 Особенности производства массовых взрывов

1. Массовые взрывы должны проводиться в соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения от 12 февраля 2015 г
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,

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

должны проводиться под руководством лица технического надзора в соответствии с инструкцией, утвержденной руководителем предприятия по согласованию с МЧС РК.

4. В местах отказов запрещается какие-либо производственные процессы, не связанные с их ликвидацией.
5. Ликвидацию отказавших скважинных зарядов разрешается проводить:
 - а) взрыванием отказавшегося заряда в случае, если отказ произошел в результате нарушения целостности внешней взрывной сети (если ЛНС отказавшего заряда не уменьшалась). Если при проверке выявиться возможность опасного разлета кусков горной массы или воздействия ударной воздушной волны при взрыве, взрывание отказавшегося заряда запрещается;
 - б) разборкой породы в месте нахождения скважины с отказавшим зарядом с извлечением последнего вручную. При взрывании с применением ДШ заряда из взрывчатого вещества на основе Аммиачной селитры, не содержащего в своем составе порохов, нитроэфиров или гексогена, разборку породы у отказавшего заряда допускается проводить экскаватором с исключением непосредственного воздействия ковша на ВМ.

При невозможности разборки породы разрешается вскрывать скважину обуриванием и взрыванием шпуровых зарядов, располагаемых не ближе 1 м от стенки скважины. В этом случае число и направление шпуров, их глубина и масса отдельных зарядов устанавливаются проектом или руководителем взрывных работ предприятия (шахты, рудника, карьера и т.п.);

- в) взрыванием заряда в скважине, пробуренной параллельно на расстоянии не менее 3 м от скважины с отказавшим зарядом;
- г) при взрывании ВВ группы совместимости (кроме дымного пороха) с применением детонирующего шнура – вымыванием заряда из скважины;
- д) при невозможности ликвидировать отказ перечисленными способами – по проекту, утвержденному руководителем предприятия.
6. Ликвидация отказавших зарядов в рукавах должна проводиться взрыванием заряда во вспомогательном рукаве, пройденном на расстоянии не менее 1/3 длины рукава с отказавшим зарядом, а также способами, указанными в п.268 ПОПБ при ВР.
7. Ликвидация отказавших камерных зарядов должна проводиться разборкой забойки с последующим вводом нового боевика, забойки и взрыванием в обычном порядке (если ЛНС отказавшего заряда не уменьшилось).

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

В этом случае необходимо проводить разборку забойки с последующим извлечением ВВ.

До ликвидации отказа такие заряды должны охраняться. В тех случаях, когда для ликвидации отказавшего камерного заряда необходимо проводить дополнительные выработки, эти работы должны осуществляться по проекту, утвержденному руководителем предприятия.

8. После взрыва заряда, предназначенного для ликвидации отказа, необходимо тщательно осмотреть взорванную массу и собрать ВМ. Только после этого рабочие могут быть допущены к дальнейшей работе с соблюдением определенным лицом технического надзора мер предосторожности. Обнаружение ВМ должны быть уничтожены в установленном порядке.
9. Ликвидация зарядов, отказавших при массовых взрывах, должна проводиться по проектам, утвержденным руководителем предприятия.

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)

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

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 ковшом 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 13 февраля 2015 г., 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

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

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 HiGomax (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. 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 + 6,5°. 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 месторождения 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-бюргун. 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 таянию сезонного снега и ранневесенним осадкам, она не

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

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 rauciflora* f. *maikara*, серая полынь и др.). В понижениях встречаются биюргун и терескен (*Eurotia ceratoides*), на скоплениях песка растут кусты 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 (*Puggerethmus 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 Карьерное не является постоянным местом обитания и не лежит в зоне сезонных миграций различных представителей фауны.

В районе проведения работ и эксплуатируемых объектов, животные и птицы встречаются редко в связи с близостью человека и шумом работающего оборудования.

При проведении работ на месторождении все рабочие предупреждаются о необходимости сохранения редких видов животного мира. Запрещается какая-либо охота на животных и ловля птиц.

Район проектируемого объекта не служит экологической нишей для эндемичных, исчезающих и «краснокнижных» видов животных и растений, а также не имеет особо охраняемых территорий, заповедников и заказников, поэтому воздействие на флору и фауну ожидается незначительное. Всесторонний анализ воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на животный мир, проводимый на начальных стадиях проектирования, является основой для разработки конкретных решений по охране животного мира на завершающей стадии проектирования.

Основной задачей данного раздела проекта является разработка рекомендаций по поддержанию максимально возможного ценотического разнообразия экосистем, что является предпосылкой их устойчивого развития и сохранности существующего генофонда.

6.1.5. Особоохраняемые объекты

Площадки проектируемого карьера не располагаются на территории особо охраняемых природных территорий (ООПТ), находящихся в ведении Комитета лесного и охотничьего хозяйства Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на территории Карагандинской области.

6.2. Главные источники загрязнения и виды воздействия на окружающую среду

Планируемое производство на участке месторождения Карьерное включает в себя открытые горные работы, транспортировку добытой руды на временный и усреднительный склады руды, а также транспортировку породы в отвал. Основными источниками воздействия на окружающую среду в структуре будущего предприятия будут: карьер, отвал.

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.

6.2.1. Воздействие на атмосферный воздух

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;
- движение автотранспорта и спецтранспорта по внутрикарьерным 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 гидроизолированный септик далее откачиваются ассенизационной машиной и вывозятся на станцию биологической очистки «БИО – ЭЙКОС – 40» в производственном объекте Пустынное.

6.2.3. Воздействие на подземные воды

Возможное воздействие на подземные воды при эксплуатации рудника может заключаться:

- в загрязнении вод компонентами ВВ в обводненных скважинах при длительном периоде простоя заряженного блока, либо при неполном взрывании заряда в обводненных скважинах;
- в загрязнении подземных вод в случае проливов ГСМ.

6.2.4. Воздействие на почвы и земельные ресурсы

Разработка месторождения Карьерное 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:

- механических нарушений почв при ведении работ;
- усиления дорожной дигрессии;
- стимулирования развития процессов дефляции;

- загрязнения отходами производства.

6.2.5. Воздействие на растительность

Основными видами воздействия на растительность при строительных работах будут:

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

6.2.6. Воздействие на животный мир

Основной вид воздействия на фауну обследуемых территорий - техногенное изменение характера рельефа, отвалов породы, дорог, коммуникаций, монтажа линий электропередач. На состояние фауны будет влиять обустройство и эксплуатация АБК, движение автотранспорта, присутствие людей.

Возможно нанесение ущерба фауне при попадании в окружающую среду бытовых, производственных и строительных отходов, химикатов, сточных вод, аварийного и произвольного слива остатков ГСМ, использованной обтирочной ткани.

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 Карьерное 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 будут собирать и сбрасывают в пруд-испаритель.

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, так же 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

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

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. Деграция 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-испаритель замкнутого типа, который имеет полную гидроизоляцию стенок и дна, и вероятность попадания сбрасываемых вод в подземные горизонты исключена, а разгрузка накопителя будет производиться посредством повторного использования воды на собственные технические нужды (полив и орошение забоев), мероприятия будут разработаны после вскрытия водоносного горизонта.

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

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

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

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

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.

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

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,

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

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. «Оценка минеральных ресурсов месторождения Карьерное-Прибалхашское согласно кодексу KAZRC по состоянию на 02.01.2023 г.», ТОО «GeoMineProject» г. Алматы 2023 г.;
2. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК;
3. Инструкция по составлению плана горных работ от 18 мая 2018 года № 351;
4. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых от 30 ноября 2015 года № 675;
5. Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки (ВНТП 35-86 Минцветмет СССР);
6. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки от 19 сентября 2013 года № 42
7. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы от 13 февраля 2015 г.;
8. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения от 12 февраля 2015 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. Виноцкий, 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

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

(ТОМ 1 КНИГА 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)

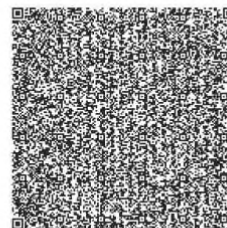
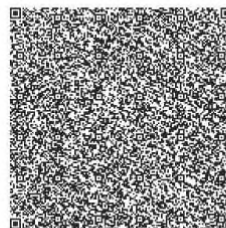
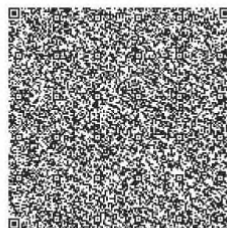
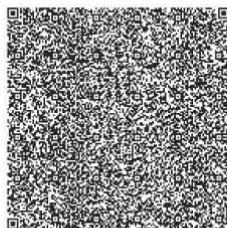
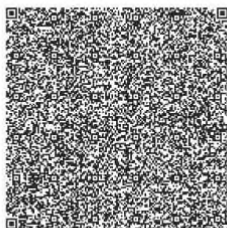
Руководитель
(уполномоченное лицо)

БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ

(фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара)

Место выдачи

г.Астана



Берілген құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаба туралы» 2003 жылғы 7 қаңтардағы Қазақстан Республикасы Заңының 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатқа тең. Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

(ТОМ 1 КНИГА 1)

13000966



Страница 1 из 1

ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии **13000966**

Дата выдачи лицензии **28.01.2013**

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

- Производство взрывных работ для добычи полезных ископаемых
- Ликвидационные работы по закрытию рудников и шахт
- Ведение технологических работ на месторождениях
- Вскрытие и разработка месторождений твердых полезных ископаемых открытым и подземным способами
- Проектирование добычи твердых полезных ископаемых (за исключением общераспространенных полезных ископаемых)
- Составление проектов и технологических регламентов на разработку месторождений твердых полезных ископаемых
- Добыча твердых полезных ископаемых (за исключением общераспространенных полезных ископаемых)

Производственная база **Жамбылская обл., Мойынкумский р-н, Кылышбайский сельский округ, земли ПК "Талдыозек"**

(местонахождение)

Лицензиат **Акционерное общество "АК Алтыналмас"**

Республика Казахстан, Жамбылская область, Тараз Г.А., г.Тараз, улица КАЗЫБЕК БИ, дом № 111., 212., БИН: 950640000810
(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

Лицензиар **Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан. Комитет промышленности**

(полное наименование лицензиара)

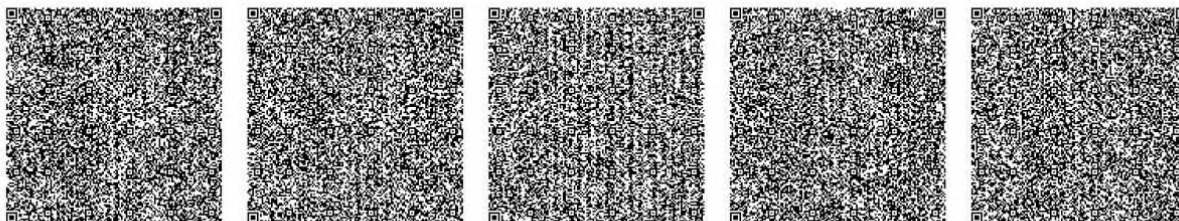
Руководитель (уполномоченное лицо) **БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ**
фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара

Номер приложения к лицензии 001 1

Дата выдачи приложения к лицензии 28.01.2013

Срок действия лицензии

Место выдачи г.Астана



Берілген құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» 2003 жылғы 7 қаңтардағы Қазақстан Республикасы Заңының 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатқа тең.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

(ТОМ 1 КНИГА 1)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

(ТОМ 1 КНИГА 1)

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 .		

План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

(ТОМ 1 КНИГА 1)

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 подошвенных 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 подсветка машинного отделения

ПАРАМЕТРЫ СКВАЖИН

Рекомендуемые диаметры скважин

FlexiROC D60	COP 44 Gold, COP 54 Gold, COP 64 Gold	110-178 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

Однозаходное 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
DHR6 H 45	API 2-3/8 д. REG, внутр.	137	1839	COP 44 Gold (COP 54 Gold)
DHR6 H 56	API 3-1/2 д. REG, внутр.	107	2353	COP 54 Gold
DHR6 H 68	API 3-1/2 д. REG, внутр.	68	5800	COP 64 Gold, COP 66
DHR6 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 штанга, сдвоенным люнетом, развивающим механизм и подвижной нижней направляющей/коллапом пылеотсоса

Скорость подачи, макс.	0,9 м/с
Усилие подачи, макс.	40 кН
Усилие 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

ПЫЛЕБОРНИК

DST 320 с пресеPARATORом

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/имп.

План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

(ТОМ 1 КНИГА 1)

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

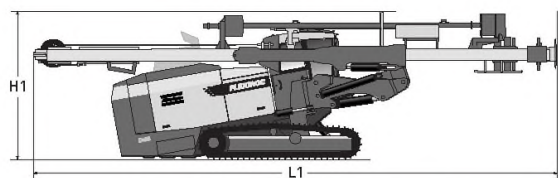
Хладагент	R134a
Холодопроизводительность	5,5 кВт
Производительность вентилятора по всасыванию	125 л/с

ОБЪЕМЫ

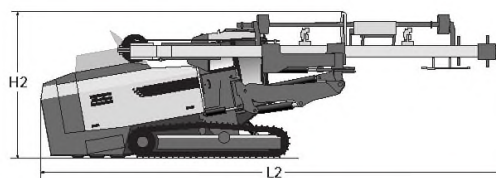
Гидробак	360 л
Гидравлическая система (всего)	600 л
Компрессорное масло	63 л
Моторное масло	44 л
Вода для охлаждения двигателя, Tier 3	65 л
Вода для охлаждения двигателя, Tier 4	110 л
Топливный бак	780/1050 л
Тяговый редуктор	3 л
Смазочный бак (HECL)	20 л
Бак для жидкости для очистки дизельных выхлопных газов (только Tier 4 Final)	34 л

БЕЗОПАСНАЯ КАБИНА

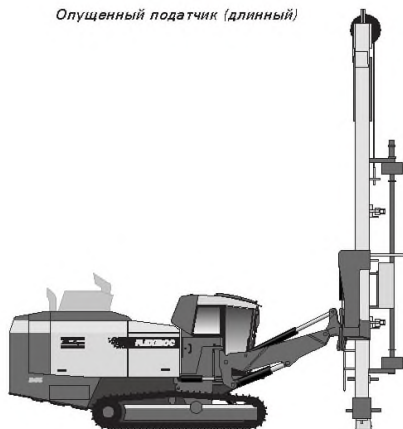
- Сертифицирована по стандартам ROPS/FOPS и снабжена резиновыми виброизоляторами
- 2 стеклоочистителя со стеклоомывателем
- Прозрачное безопасное стекло (переднее и верхнее окна)
- Прозрачное упрочненное стекло (боковые и заднее окна)
- Полностью регулируемое кресло оператора
- Регулируемая подножка, 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



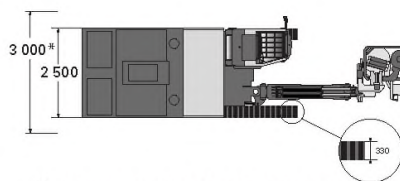
Опущенный податчик (длинный)



Опущенный податчик (короткий)



Вид сбоку



*С комплектом 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

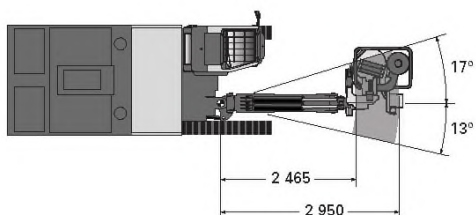
МАССА

Стандартная машина без учета дополнительного оснащения и буровой стали

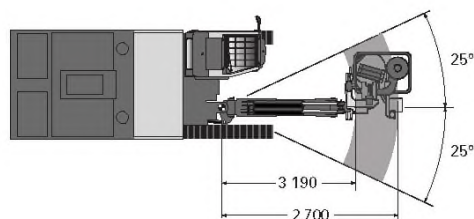
FlexiROC D60 и D65 с длинным податчиком	23700 кг (Tier 3)
	24100 кг (Tier 4)
FlexiROC D60 и D65 с коротким податчиком	22600 кг (Tier 3)
	23000 кг (Tier 4)

План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

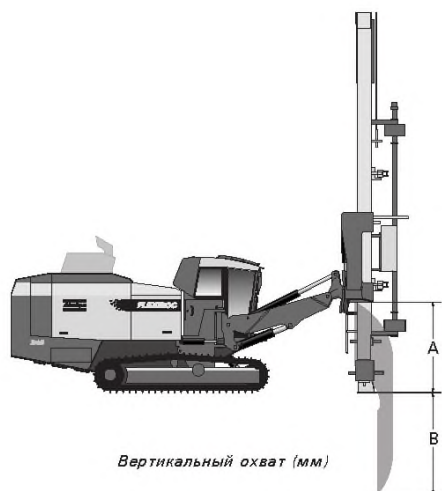
(ТОМ 1 КНИГА 1)



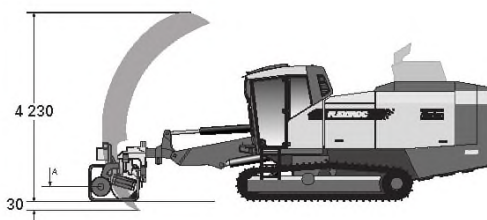
Горизонтальный охват (мм) с длинным податчиком



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 пробоотборник
- 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

- данных система 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

(корректировка ранее выполненных работ)

(ТОМ 1 КНИГА 1)

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 грунтозацепы	700 мм	111 000 кг	142 кПа (1,45 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 грунтозацепы	700 мм	112 000 кг	143 кПа (1,46 кгс/см ²)
	900 мм	114 000 кг	113 кПа (1,15 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 грунтозацепы	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	6 650 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

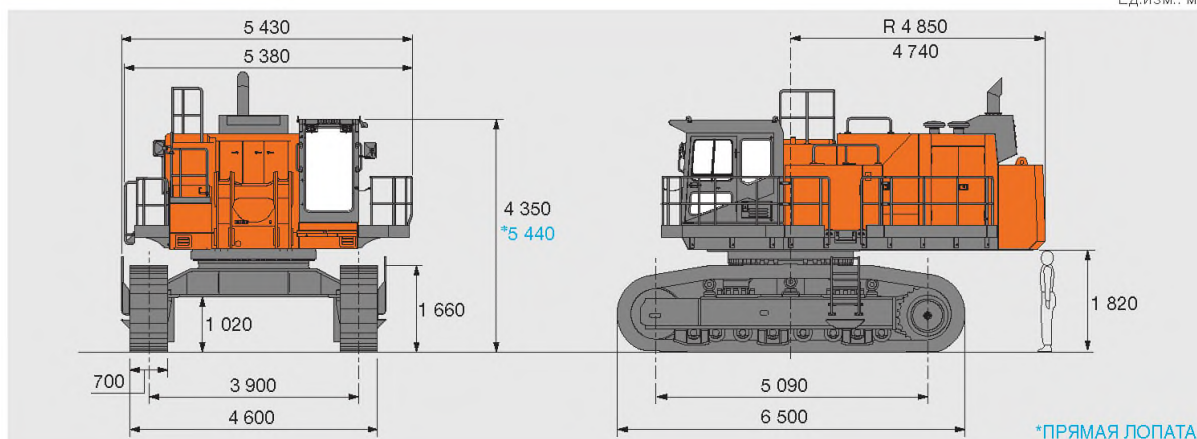
☉ Ковш общего назначения с донной разгрузкой

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

(ТОМ 1 КНИГА 1)

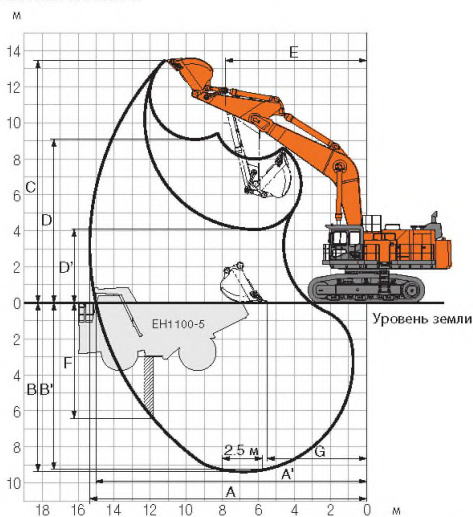
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Ед.изм.: мм



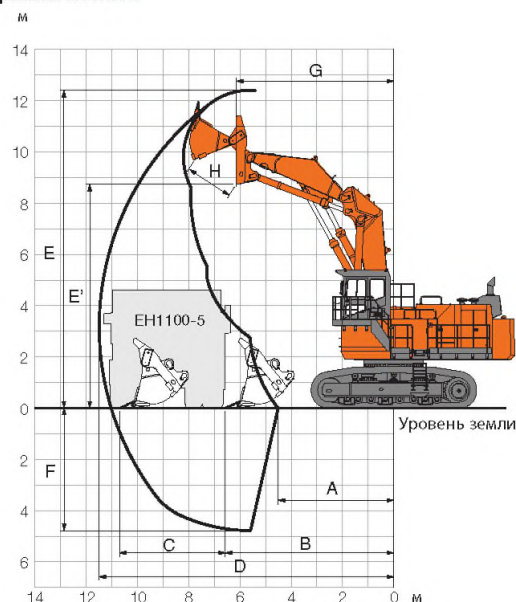
РАБОЧАЯ ЗОНА

Обратная лопата



Длина стрелы	7,55 м BE	9,0 м
Длина рукоятки	3,4 м BE	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)	482 кН (49 200 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 шапкой)	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 выгрузке	6 140 мм
H Макс. ширина открытия ковша	1 880 мм
Напорное усилие рукоятки на уровне земли	585 кН (59 700 кгс)
Усилия копания ковшом	709 кН (72 300 кгс)

План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

(ТОМ 1 КНИГА 1)

Технические характеристики гидравлического экскаватора HITACHI EX1900

ДВИГАТЕЛЬ

Модель	Cummins QSKTA38-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 (Оптимальная 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/см ²)
Гидроконтур хода	29,4 МПа (300 кгс/см ²)
Гидроконтур поворота платформы	29,4 МПа (300 кгс/см ²)
Гидроконтур управления	4,4 МПа (45 кгс/см ²)

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	190 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

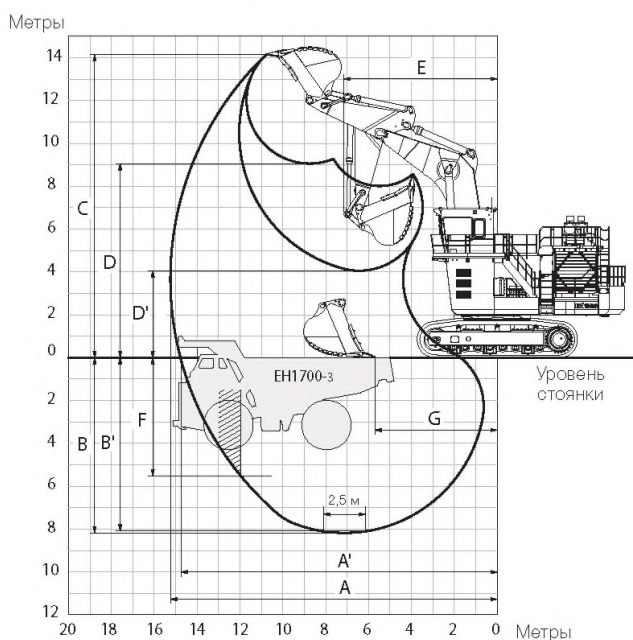
Рукоять и стрела выполнены в виде цельносварной конструкции коробчатого сечения. Ковш цельносварной конструкции из стали с высоким пределом прочности. Пальцы соединения ковша с рукоятью — плавающего типа. С шарниром ковша и рукояти устанавливаются сменные упорные пластины. Автоматическая система смазки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

Ковш

С «шапкой» по PCSA, SAE	С «шапкой» 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 «шапкой» 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 B' (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 G копания с горизонтальным перемещением ковша	4480	5230	4810
Усилие копания ковшом	ISO	671	649
	SAE:	(68 400)	(66 200)
	PCSA:	(62 900)	(60 000)
Усилие копания рукоятью	ISO	620	575
	SAE:	(63 200)	(58 600)
	PCSA:	(60 900)	(57 000)

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

Длина стрелы		11,8 м		
Длина рукояти		4,0 м	5,5 м	7,0 м
Вместимость ковша (с «шапкой» 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 B' (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 G копания с горизонтальным перемещением ковша		8940	8600	8770

План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

(ТОМ 1 КНИГА 1)

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 кордовыми 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 удлиненной стрелой указано для скального 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 низшей 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)

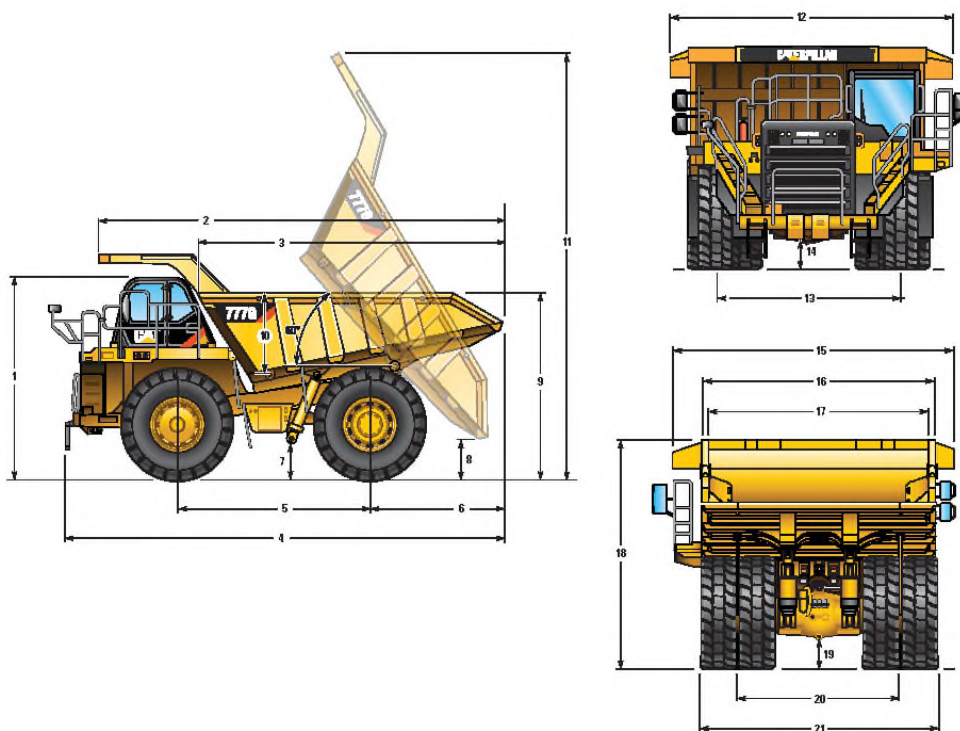
Подача насоса – высокая частота вращения холостого хода	458 л/мин
Давление открытия предохранительного клапана – подъем	18 950 кПа
Давление открытия предохранительного клапана – опускание	3450 кПа
Время подъема кузова – высокая частота вращения холостого хода	15 с
Время опускания кузова – плавающий режим	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	Угольный кузов 1	Угольный 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	4851 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 сдвоенных колес	3576 мм	3576 мм	3576 мм	3576 мм
21 Габаритная ширина шин	5223 мм	5223 мм	5223 мм	5223 мм

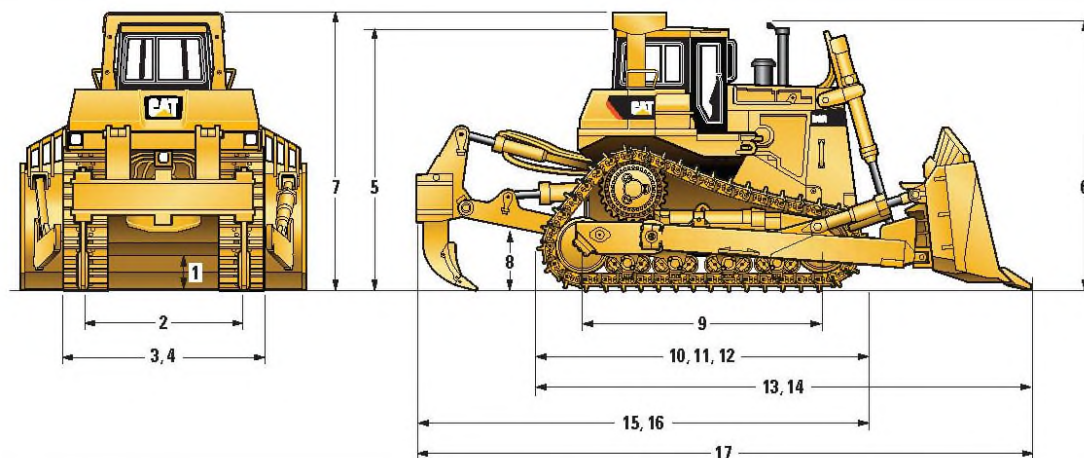
План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

(ТОМ 1 КНИГА 1)

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 FOPS - 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 одностоечным рыхлителем	6529
16 Длина с многостоечным 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
Рамы 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 рыхлитель, 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 рыхлителя (контур подъема)	26 200 кПа
Давление открытия предохранительного клапана рыхлителя (контур наклона)	26 200 кПа
• Производительность насоса навесного оборудования измерена при 1 900 об/мин и 6895 кПа. • В систему входят 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 834К

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

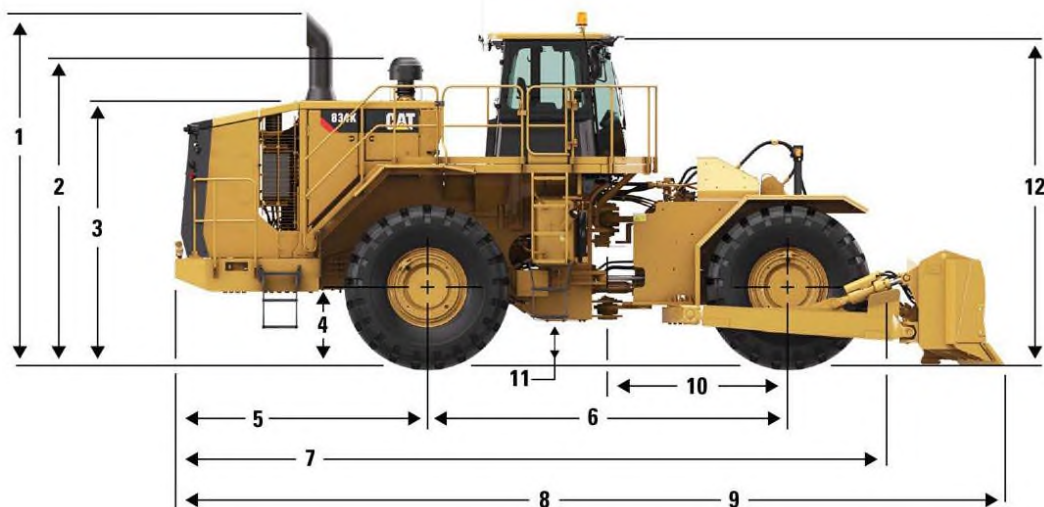
	Стандартная комплектация	Шумоподавление
Уровень шума внутри кабины	72 дБ(А)	71 дБ(А)
Уровень внешнего шума	111 дБ(А)	109 дБ(А)

План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

(ТОМ 1 КНИГА 1)

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 САТ 16МЗ

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: 16МЗ 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, глушителем 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	Электروهидравлическая 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.

План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

(ТОМ 1 КНИГА 1)

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.

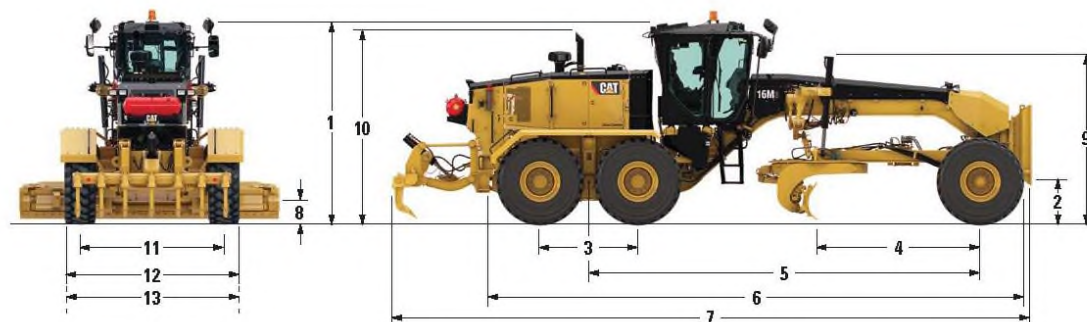
***Базовая эксплуатационная масса приведена для машины в стандартной комплектации с шиной 23.5 R25, полностью заправленным топливным баком, оператором и кабиной с конструктивной защитой при опрокидывании (ROPS).

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 рыхлителя	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 осевым линиям 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 XHA 2 Star
19.5×25 MP	23.5R25 Michelin XLDD 2 Star L5

*Заводские варианты, могут меняться в зависимости от наличия.

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

Гидромеханическая 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

План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

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

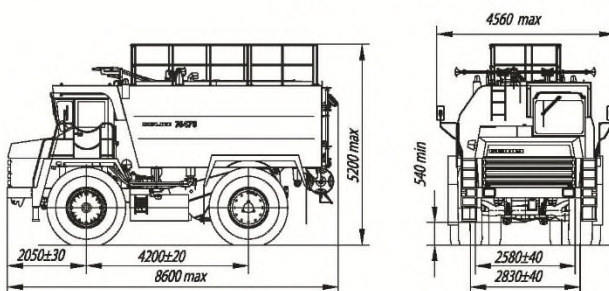
Пневматические, рисунок протектора – карьерный.

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 поливoroшения

Насос одноступенчатый центробежный (модель)	К 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 поливoroшения, 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)	
Централизованная система смазки (стандарт)	
Кондиционер (по заказу)	

План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)

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	Скреповый, 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

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

(ТОМ 1 КНИГА 1)

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

*План горных работ участка Карьерный в Карагандинской области
(корректировка ранее выполненных работ)*

(ТОМ 1 КНИГА 1)