ЖШС «Ақтоғай Мыс»
Қазақстан Республика, 050043
Алматы к., Республика алаңы 15
тел. +7(727) 3500-200
e-mail aktogaymys.kz@gmail.com

ТОО «Актогай Мыс»
Республика Казахстан, 050043
г. Алматы, ул. Площадь Республики 15
тел. +7(727) 3500-200
e-mail: aktogaymys.kz@gmail.com

«Утверждаю»
Директор ТОО «Актогай мыс»
_____Б.К. Мырзакасимов
«_____» _____2019 г

ПРОЕКТ

План горных работ месторождения Долинное

(ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА)
Заказ 07-2018/11

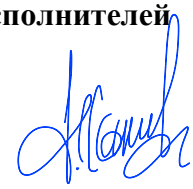
ТОМ 1
КНИГА 1

Заместитель
Председателя Правления
по производству
АО «АК Алтыналмас» Б.Б.Джалолов

Начальник проектного отдела
АО «АК Алтыналмас» Т.С.Каженов

г. Алматы, 2019 год

Список исполнителей

Начальник проектного отдела		Т. С. Каженов
Начальник отдела по подсчету и списанию ресурсов		С. У. Кубеев
Ведущий горный инженер проектировщик		П.Т. Амангельдиева
Горный инженер проектировщик		Н.У. Ногайбавев

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

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

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

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

Состав проекта

№ тома	№ книги	Наименование	Исполнитель
Том 1	-	Паспорт проекта	Проектный отдел АО «АК Алтыналмас»
	Книга 1	Пояснительная записка "План горных работ"	
	Книга 2	Графические приложения к пояснительной записке "План горных работ"	
	Книга 3	Экономическая часть	
Том 2	Книга 1	Пояснительная записка "План ликвидации"	
	Книга 2	Графические приложения к пояснительной записке "План ликвидации"	
Том 3	-	Декларация промышленной безопасности	
Том 4	1	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)	-
	-	Приложении к ОВОС	

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ **13**
1. РАЗДЕЛ: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ 15
1.1 Географо-экономическая характеристика месторождения 15
2. РАЗДЕЛ: ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 17
2.1. Геологическая характеристика района 17
2.2. Геологическая характеристика района 19
2.2.1. Геологическое строение месторождения 19
2.2.2. Стратиграфия 19
2.2.3. Субвулканические и интрузивные породы месторождения 20
2.2.4 Тектоническая структура месторождения 21
2.2.5. Рудоконтролирующие факторы 21
2.2.6. Морфология рудных тел 22
2.2.7. Сведения о попутных компонентах 22
2.2.8. Генезис месторождения 22
2.3. Обоснование группы сложности геологического строения месторождения 25
2.4. Определение влажности руд 25
2.5. Определение объёмного веса 26
2.6. Гидрогеологические условия месторождения 26
2.6.1. Водоносные горизонты и водоупоры 27
2.6.2. Минерализация, химический состав, типы подземных вод и бактериологическое состояние вод 30
2.6.3. Ожидаемые водопритоки в карьер 31
2.6.4. Расчет водопритока в карьеры за счет подземных вод 33
2.6.5. Расчет водопритока в карьеры за счет ливневых осадков 34
2.6.6 Расчет водопритока в карьеры за счет снеготаяния 34
2.6.7 Источники хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, обеспеченность предприятия 35
2.7 Инженерно-геологические условия разработки месторождения 35
2.7.1. Методика, объемы и виды выполненных работ 36
2.7.2. Инженерно-геологическое районирование геологического разреза с выделением комплексов 38
2.7.3. Физико-механические свойства по видам комплексов 39
2.7.4. Инженерно-геологические явления, возможные при намечаемых горных работах 43
2.7.5. Сложность инженерно-геологических и горнотехнических условий 43
2.8 Запасы месторождения 45
3. РАЗДЕЛ: ГОРНАЯ ЧАСТЬ 46
3.1 Существующее состояние горных работ 46
3.2 Выбор способа разработки 46
3.3 Границы и параметры карьера 46
3.3.1 Устойчивости бортов карьеров 47
3.4 Обоснование выемочной единицы 48
3.5 Определение потерь и разубоживания руд 49
3.6. Режим работы предприятия 50
3.7. Производственная мощность предприятия и календарный график горных работ 50
3.8. Система вскрытия месторождения 53

3.9. Система разработки 57
3.9.1. Выбор и обоснование системы разработки 57
3.9.2. Параметры элементов системы разработки 57
3.10 Техника и технология буровзрывных работ 59
3.10.1 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ 59
3.10.2 Параметры БВР и диаметр скважин 60
3.10.3 Выбор типа ВВ для производства взрывных работ 60
3.10.4 Расчет параметров буровзрывных работ 61
3.10.5 Вторичное дробление 67
3.10.6 Определение безопасных расстояний при взрывных работах 68
3.10.6.1 Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы (грунта) 68
3.10.6.2 Определение сейсмических безопасных расстояний при взрывах 69
3.10.6.3 Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны (УВВ) при взрывах 69
3.11 Выемочно–погрузочные работы 70
3.11.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования 70
3.11.2 Технология выемки горной массы и параметры забоев 70
3.11.3 Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества 71
3.12 Транспортировка горной массы 73
3.12.1 Обоснование принятого вида транспорта 73
3.13.2 Определение коэффициентов использования грузоподъёмности и ёмкости кузова автосамосвала 74
3.12.3 Определение производительности автосамосвалов и их количества. 76
3.12.4 Схема карьерных транспортных коммуникаций 78
3.12.4.1 Внутрикарьерные дороги 78
3.12.4.2 Отвальные дороги 79
3.12.5 Организация движения 79
3.12.5.1 Подъезды 79
3.13 Отвалообразование 79
3.13.1 Выбор способа и технологии отвалообразования 79
3.13.2 Проектные решения по отвалообразованию 80
3.13.3 Расчет устойчивости откоса отвалов 80
3.13.4 Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте 81
3.13.4.1 Расчет производительности бульдозера 83
3.13.5 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании. 84
3.14 Вспомогательные работы 85
3.14.1 Механизация вспомогательных работ при выемочно-погрузочных работах. 85
3.14.2 Механизация вспомогательных работ при автомобильном транспорте 85
3.14.2.1 Содержание автомобильных дорог 85
3.14.3 Оборка откосов 85
3.15 Охрана недр 85
3.15.1 Требования охраны недр при проектировании предприятий 86
3.15.2 Требования охраны недр при разработке месторождений 86
3.15.3 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ 88
3.15.4 Авторский надзор 89
3.16 Электроснабжение карьера 89

3.16.1 Основные расчетные параметры электроснабжения карьера....89
3.16.2 Расчет электрических нагрузок и определение годового расхода электроэнергии....89
3.16.3 Определение сечения проводов воздушных ЛЭП-10кВ для электроснабжения карьера....92
3.16.4 Расчет электроосвещения, места разгрузки автомобилей на породном отвале, буферном складе руды....92
3.16.5 Расчет электроосвещения рабочей зоны карьера....93
3.16.6. Заземление....93
3.17 Генеральный план....94
3.17.1 Автодороги предприятия....94
3.17.2 Параметры защитных зон карьеров и зон безопасности....96
3.18 Штатное расписание....97
4. РАЗДЕЛ: КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ....98
4.1. Оценка водопритоков в карьер....98
4.2. Расчет и выбор оборудования для карьерной водоотливной установки....98
4.2.1 Выбор типа насоса....98
4.2.2 Расчет и выбор трубопровода....100
4.3. Очистка карьерных вод и поверхностных стоков....102
4.4. Защита карьера от поверхностных вод....104
5. РАЗДЕЛ: РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ....107
5.1 Общие сведения....107
5.2. Технический этап рекультивации....108
5.2.1. Требования к техническому этапу рекультивации....108
5.2.2. Технология производства работ....108
5.2.3. Объемы работ на техническом этапе рекультивации и оборудование....109
5.3 Ликвидация объекта недропользования....111
6. РАЗДЕЛ: ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА....112
6.1 Промышленная безопасность....113
6.1.1 Общие требования....113
6.1.2 Обеспечение промышленной безопасности при строительстве и эксплуатации объектов, ведущих горные работы открытым способом....114
6.3.3 Обеспечение готовности к ликвидации аварий....116
6.1.4 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности на предприятии....116
6.1.4.1 Мероприятия по безопасности ведения горных работ....116
6.1.4.2 Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов....118
6.1.4.3 Мероприятия по безопасной эксплуатации отвалов....118
6.1.4.4 Мероприятия безопасного ведения взрывных работ....120
6.1.4.4.1 Особенности производства массовых взрывов....122
6.1.4.4.2 Ликвидация отказавших зарядов....123
6.1.4.5 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок....124
6.1.5 Механизация горных работ....125
6.1.5.1 Мероприятия по безопасной эксплуатации буровых станков....127
6.1.5.2 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ....127
6.1.5.3 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов....129

6.1.5.4. Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров 131
6.2 Охрана труда и промышленная санитария 132
6.2.1 Общие требования 132
6.2.2 Борьба с пылью и вредными газами 132
6.2.3 Борьба с производственным шумом и вибрациями. 133
6.2.4 Санитарно-бытовые помещения 134
6.2.5 Производственно-бытовые помещения 134
6.2.6 Медицинская помощь 135
6.2.7 Водоснабжение 135
6.2.8 Освещение рабочих мест 136
6.3 Пожарная безопасность 136
6.3.1 Общие требования 136
6.3.2. Горное производство 136
6.3.3 Ремонтно-складское хозяйство 136
7. РАЗДЕЛ: ЭКОЛОГИЯ, СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 137
7.1. Состояние природной среды в районе намечаемой деятельности 137
7.1.1. Краткая климатическая характеристика района 137
7.1.2. Почвенный покров 137
7.1.3. Растительность 138
7.1.4. Животный мир 138
7.1.5. Особоохраняемые объекты 139
7.1.6. Гидрогеологическая характеристика района месторождения 139
7.2. Главные источники загрязнения и виды воздействия на окружающую среду 140
7.2.1. Воздействие на атмосферный воздух 140
7.2.2. Воздействие на поверхностные воды 140
7.2.3. Воздействие на подземные воды 141
7.2.4. Воздействие на почвы и земельные ресурсы 141
7.2.5. Воздействие на растительность 141
7.2.6. Воздействие на животный мир 141
7.3. Прогнозирование и оценка влияния на окружающую среду 141
7.3.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух 142
7.3.2. Оценка воздействия на поверхностные воды 142
7.3.3. Оценка воздействия на подземные воды 143
7.3.4. Оценка воздействия на почвы и земельные ресурсы 143
7.3.5. Оценка воздействия на растительность 144
7.3.6. Оценка воздействия на животный мир 144
7.4. Мероприятия, направленные на охрану окружающей среды 144
7.4.1. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на атмосферный воздух 145
7.4.2. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на поверхностные и подземные воды 145
7.4.3. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на земельные ресурсы и почвы 146
7.4.4. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на растительный и животный мир 146
7.4.5. Мероприятия по предотвращению аварийных ситуаций 147
7.4.6. Мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций 147

7.4.7. Политика (система) обращения с отходами 147
7.4.8. Меры по смягчению воздействия на социально-экономическую сферу 148
7.4.9. Мероприятия по смягчению воздействия на здоровье населения 149
Список литературы 150
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 151
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 154
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 158

Список чертежей

№ п/п	Наименование графического материала	Масштаб	Листов
1	Схематическая геологическая карта месторождения Долинное	1:2000	1
2	Карта фактического материала месторождения "Долинное"	1:2000	1
3	Гидрогеологическая карта месторождения Долинное	1:5000	1
4	Схематический геологический разрез по профилю 28	1:1000	1
5	Схематический геологический разрез по профилю 30	1:1000	1
6	Схематический геологический разрез по профилю 32	1:1000	1
7	Схематический геологический разрез по профилю 34	1:1000	1
8	Схематический геологический разрез по профилю 36	1:1000	1
9	Схематический геологический разрез по профилю 38	1:1000	1
10	Схематический геологический разрез по профилю 40	1:1000	1
11	Схематический геологический разрез по профилю 42	1:1000	1
12	Схематический геологический разрез по профилю 44	1:1000	1
13	Схематический геологический разрез по профилю 46	1:1000	1
14	Схематический геологический разрез по профилю 48	1:1000	1
15	Схематический геологический разрез по профилю 50	1:1000	1
16	Схематический геологический разрез по профилю 52	1:1000	1
17	Схематический геологический разрез по профилю 54	1:1000	1
18	Схематический геологический разрез по профилю 56	1:1000	1
19	План горизонта +470м	1:1000	1
20	План горизонта +455м	1:1000	1
21	План горизонта +440м	1:1000	1
22	План горизонта +425м	1:1000	1
23	План горизонта +410м	1:1000	1
24	План горизонта +395м	1:1000	1
25	План горизонта +380м	1:1000	1
26	План горизонта +365м	1:1000	1
27	План горизонта +350м	1:1000	1
28	План горизонта +335м	1:1000	1
29	План горизонта +320м	1:1000	1
30	План горизонта +310м	1:1000	1
31	План горизонта +300м	1:1000	1
32	План горизонта +285м	1:1000	1
33	План горизонта +270м	1:1000	1
34	План горизонта +255м	1:1000	1
35	План горизонта +240м	1:1000	1
36	План существующего положения карьера на 01.01.19г	1:1000	1
37	План карьера на конец отработки	1:1000	1
38	Генеральный план месторождения	1:5000	1
39	Схема снятия ПСП	1:5000	1
40	Общая схема рекультивируемых объектов	1:5000	1
41	Рекультивация отвала пустых пород и карьера	1:5000	1

Список таблиц

Таблица 2-1-Результаты измерений объемного веса по результатам работ 2015-16 гг..... 26
Таблица 2-2-Краткая характеристика водоносных гидрогеологических подразделений района месторождения..... 29
Таблица 2-3-Основные гидрогеологические параметры месторождения Долинное..... 30
Таблица 2-4-Химический состав подземных вод месторождения Долинное 32
Таблица 2-5-Параметры проектируемых карьеров месторождения Долинное 33
Таблица 2-6-Сводные данные по расчету водопритоков за счет подземных вод..... 34
Таблица 2-7-Максимально-возможные водопритоки в проектируемые карьеры на конец их отработки за счет различных источников..... 35
Таблица 2-8-Результаты испытаний физико-механических свойств руд и пород месторождения Долинное..... 41
Таблица 2-9-Результаты испытаний физико-механических свойств грунтов..... 42
Таблица 2-10- Утвержденные запасы в ГКЗ по состоянию на 02.01.2020г. 45
Таблица 3-1-Основные параметры карьера..... 47
Таблица 3-2-Ориентировочные углы наклона бортов карьеров..... 47
Таблица 3-3-Сводный подсчет эксплуатационных запасов по горизонтам 50
Таблица 3-4-Календарный план горных работ по освоению запасов месторождения «Долинное» 52
Таблица 3-5-Структура комплексной механизации карьера 57
Таблица 3-6- Параметры элементов системы разработки 59
Таблица 3-7-Критерии оптимальности применяемых ВВ..... 60
Таблица 3-8-Рекомендуемые типы ВВ..... 61
Таблица 3-9-Расчетные характеристики принятых ВВ 61
Таблица 3-10-Сводные данные расчета основных параметров БВР по руде и вскрышным породам 63
Таблица 3-11-Рекомендуемый расход ВВ по годам эксплуатации карьера..... 64
Таблица 3-12-Исходные данные для расчета производительности буровых станков Atlas Copco.. 66
Таблица 3-13-Расчет производительности бурового станка Atlas Copco..... 66
Таблица 3-14-Допустимый максимальный размер кусков 67
Таблица 3-15-Расчет показателей параметров вторичного дробления 68
Таблица 3-16-Исходные данные для расчета и расчет производительности выемочного оборудования KOMATSU PC 1250 / PC 2000..... 72
Таблица 3-17-Расчет необходимого количества экскаваторов KOMATSU PC 1250 (для руды) / PC 2000 (для породы)..... 72
Таблица 3-18-Исходные данные для расчета и расчет производительности выемочного оборудования WA 800 73
Таблица 3-19-Расчет необходимого количества фронтальных погрузчиков WA 800..... 73
Таблица 3-20-Отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора. 74
Таблица 3-21-Определения условия числа погружаемых ковшей в кузов автосамосвала..... 74
Таблица 3-22-Расчет коэффициента использования грузоподъемности автосамосвала 75
Таблица 3-23-Средневзвешенные расстояния транспортирования и высота подъема горной массы по периодам эксплуатации предприятия..... 76
Таблица 3-24-Скорости движения автосамосвалов по участкам маршрута 76
Таблица 3-25-Расчет производительности автосамосвалов 77
Таблица 3-26-Расчет необходимого количества автосамосвалов..... 78
Таблица 3-27-Параметры отвалов 82
Таблица 3-28-Расчет нагрузок карьера..... 91
Таблица 4-1-Расчетные показатели производительности и напора для водоотливной установки .. 99
Таблица 4-2-Технические характеристики насоса ЦНС(г) 38-198 / ЦНС(г) 60-264.....100
Таблица 4-3-Расчетные показатели диаметра и толщины стенок нагнетательных труб.....101
Таблица 4-4-Технические характеристики водосчетчиков СТВХ 102
Таблица 4-5-Расчет водопотребления и водоотведения месторождения Долинное.....106

Таблица 5-1-Результаты расчета производительности бульдозера D475A на техническом этапе рекультивации.....110
Таблица 5-2-Рекультивируемые площади.....111

Список иллюстраций

Рисунок 1.1-Обзорная карта района работ.....15
Рисунок 3.1-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы траншеи. Ширину основания съезда принимаем равную 24 м.....54
Рисунок 3.2-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с пет-левым разворотом.....55
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.....56
Рисунок 3.4-Параметры конструкции скважинного заряда на вскрыше.....64
Рисунок 3.5-Параметры конструкции скважинного заряда на рудных уступах 65
Рисунок 3.6-Схема монтажа взрывной сети при производстве буровзрывных 65
Рисунок 4.1-парамеры существующего пруда отстойника.....98
Рисунок 4.2-Фильтр ССФ.....102
Рисунок 4.3-Процесс очистки в фильтрах ССФ 103

ВВЕДЕНИЕ

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

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

При выполнении проекта использовались предпроектные материалы, представленные заказчиком:

1. Технико-экономическое обоснование промышленных кондиций золотосодержащих руд месторождения Долинное, выполненный ТОО «GeoMineProject» г. Алматы в 2018 году.
2. Отчет с подсчетом запасов золотосодержащих руд месторождения Долинное, выполненный ТОО «GeoMineProject» г. Алматы в 2019 году.

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

Пояснительная записка проекта (Том 1 Книга 1) состоит из 7 разделов: общие сведения о месторождении, геологическая часть, горная часть, карьерный водоотлив, рекультивация, промышленная безопасность и охрана труда. Графический материал 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 месторождения «Долинное» и положения проекта по охране недр и геолого-маркшейдерскому обеспечению.

В четвертом разделе решены вопросы карьерного водоотлива.

Пятый раздел посвящен вопросам рекультивации нарушенных земель открытыми горными работами. Здесь приведены принятые решения как по техническому, так и по биологическому этапам рекультивации земель. Разработан календарный план выполнения работ по рекультивации.

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

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

Установлено, что в ходе ведения горных работ на месторождении «Долинное», при соблюдении всех мероприятий по уменьшению выбросов вредных веществ в атмосферу,

загрязнение атмосферного воздуха (с учетом и без учета фона) будет в пределах санитарных норм.

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

1. РАЗДЕЛ: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ

1.1 Географо-экономическая характеристика месторождения

Месторождение находится в Актогайском районе Карагандинской области, в 130 км к востоку от г. Балхаш (Рисунок 1-1). 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.

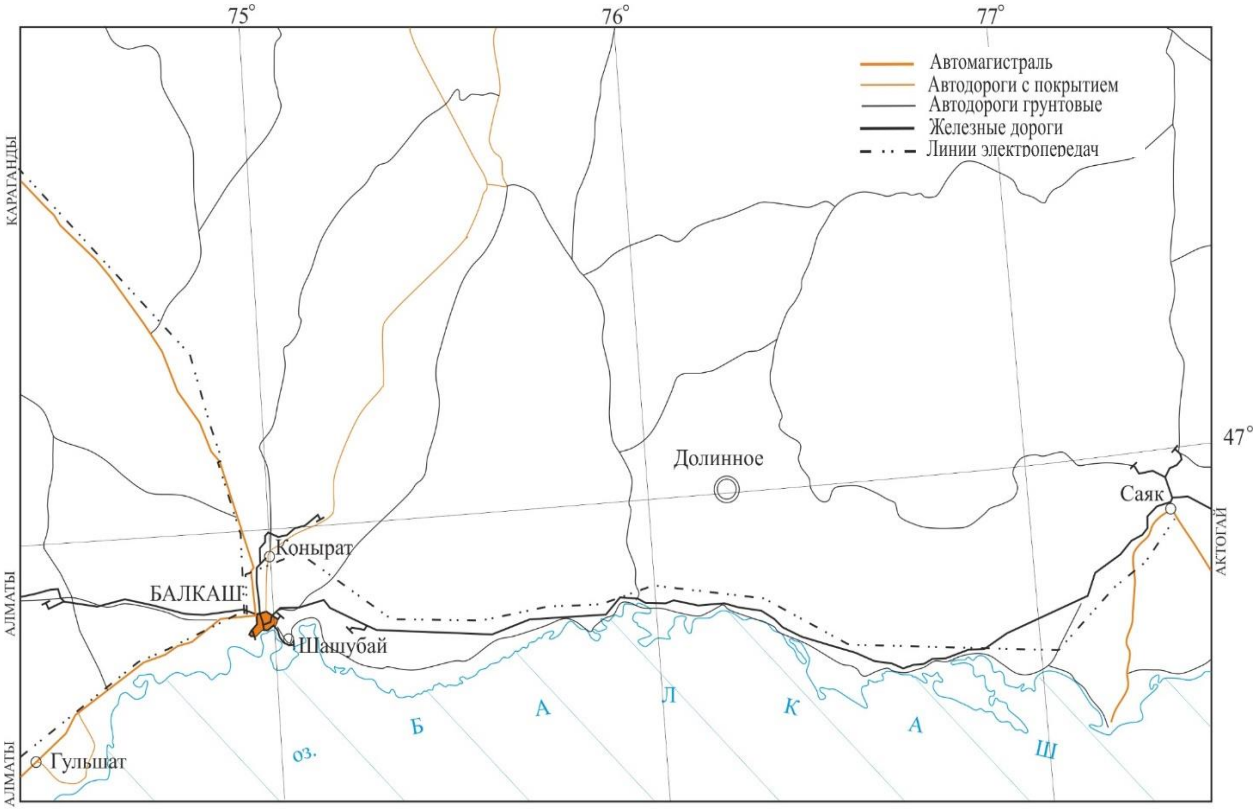


Рисунок 1.1-Обзорная карта района работ

Месторождение 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 (уровень оз. Балхаш) до 680.3 м (г. Казак), относительные от 20-40 м до 100 м.

Гидрографическая сеть развита слабо. Она представлена редкой сетью пересыхающих водотоков, действующих непродолжительное время в весенний период. Летом вдоль русел сохраняются неглубокие плесы. Главной водной артерией района является река Токрау находится в 60-65 км западнее месторождения, имеющая мощный подрусловый водоток. Поверхностные воды реки только в многоводные годы (в среднем один раз в 8-10 лет) достигают оз. Балхаш. Родники и колодцы встречаются редко, вода в них сильно минерализована и для питья не пригодна.

По метеоусловиям район месторождения относится к резко-континентальной климатической зоне с сухим жарким летом и холодной зимой. Весна в большей части пасмурная, сопровождается сильными ветрами, иногда осадками. Лето жаркое и засушливое. Осень затяжная, большей частью сопровождается ветряными и пасмурными днями. Первые ночные заморозки отмечаются в середине октября. 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.

Среднегодовая температура составляет + 6.5ºС. Самым холодным месяцем является февраль со средней температурой -12ºС, самым теплым – июль +24.8ºС. Абсолютная минимальная температура воздуха -39.1^{0}С зарегистрирована в декабре 1976 г, абсолютная максимальная температура +42.1^{0}С отмечена в июле 1981 г. Годовое количество осадков составляет в среднем 171,1 мм. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом 95-125 дней. Ветры в районе постоянные, в основном юго-западного направления, число штилей не превышает 6 % от общего числа наблюдений. Среднемесячная скорость ветра изменяется от 3,8 м/сек (ноябрь) до 5.4 м/сек (апрель), с эпизодическим возрастанием до 18.0 м/сек.

Основной отраслью народного хозяйства является горнодобывающая промышленность, имеется несколько предприятий по переработке рыбной и молочной продукции, сосредоточенных в г. Балхаше. Слабо развито животноводство.

Почвы в окрестностях месторождения легкосуглинистые, щебенисто-каменистые, малопригодные для земледелия.

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

Плотность населения низкая 1-2 человека на 1 км^2. Возможности найма местного квалифицированного персонала крайне ограничены. Поселки сосредоточены, в основном, вдоль русла р. Токрау и на побережье озера.

Дорожная сеть состоит из грунтовых дорог, труднопроходимых в осенне-весеннее время.

Месторождение находится в хорошо развитом горнорудном районе. 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, Ащиозек).

2. РАЗДЕЛ: ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Геологическая характеристика района

В районе месторождения развиты отложения двух разновозрастных структурно-формационных комплексов.

В западной части обнажаются островодужные вулканиты. Эти породы слагают восточное крыло катырасанской шовной зоны, разделяющей область развития раннекаменноугольного вулканизма южно-токрауской впадины от структур Северо-Балхашского мегаантиклинория, сложенных морскими, существенно терригенными осадками.

Осевую часть последнего (с запада на восток) образуют итмурундинский, кызыкский, чулькызыльский, тюлькуламский антиклинории в ядерной части которых (по Я.В.Кошкину) обнажается меланжевый офиолитовый комплекс среднеордовикской итмурундинской свиты (O_2it). В основном это кремнистые алевролиты, базальты, вариолиты с горизонтами пестроцветных яшм. Породы залегают на меланократовом океаническом фундаменте, сложенном преимущественно базальтами и андезитобазальтами (σ1-2, νO1-2). Контакт между отложениями итмурундинской свиты и океанической корой повсеместно подорван.

По южному борту названных антиклинальных структур породы фундамента перекрываются яшмо-базальт-терригенными отложениями казыкской (O_3kz) и тюретайской (S_1tr) свит, сформировавшихся соответственно в верхнеордовикское и нижнесилурийское время. Стратифицированные толщи прорваны мелкими позднеордовикскими и раннесилурийскими интрузиями габбро, габбро-диоритов относимых к туспайскому ($\sigma,\nu O_3$) и итбасскому комплексам (νS_1). Породы смяты в систему мелких незакономерных складок, что свидетельствует об их интенсивной деформации. Иное строение северных бортов. Здесь казыкская и тюретайская свиты полностью отсутствуют, а итмурундинские толщи перекрываются отложениями жаманжурской свиты верхнего ордовика ($O_3\check{z}\check{s}$). Выделенная в ее разрезе нижняя подсвита ($O_3\check{z}\check{s}_1$) сложена алевролито-песчаниками и известняками; в верхней подсвите ($O_3\check{z}\check{s}_2$) главенствуют андезиты, лавы и туфы липаритодацитового состава. Это типичные островодужные образования с несколько повышенным количеством кислых вулканитов. Таким образом, в центральной части северо-балхашской мегантиклинарной постройки наблюдается резкое различие формационных типов пород. Столь неестественное сближение формаций различных геодинамических зон объясняется наличием крупного надвига по направлению север-юг. Предполагается, что плоскость его смещения проходит по итмурундинскому основанию. Амплитуда перемещения не установлена, но по контрастности сближенных толщ можно полагать, что максимальные подвижки произошли в конце ордовика, в начале силура. Подтверждением тому является наличие силурийских рифов во фронтальной зоне надвига. В районе месторождения она проявлена фрагментом итмурунды-тюлькуламской островной дуги. Силурийские отложения здесь часто грубообломочны. Они образуют поднятый вал, к югу от которого начинается склон к желобу и зоне беньофа с верхнеордовик-силурийским яшма-граувакковым комплексом.

К северу от итмурундинского вала расположен междуговый прогиб (котанбулакский синклинорий), выполненный терригенными толщами силура, вулканогенными осадочными образованиями девона и раннего карбона.

В основании силурийского разреза лежат полимиктовые песчаники и алевролиты лландовери-венлокского яруса (S_1); выше они несогласно перекрываются верхнесилурийскими отложениями, разделенными на аканскую (S_2ak) и токраускую (S_2tk) свиты. Обе сложены средне-мелкозернистыми полимиктовыми песчаниками и алевролитами, в меньшей степени туфопесчаниками, известняками, туффитами. Породы смяты в систему сложных, запутанных складок, которые по своему характеру напоминают смятия аккреционных призм. Подобный тип деформаций характерен для силура, но и для более молодых толщ вплоть до каменноугольных включительно.

В разрезе девонских образований в границах рассматриваемой структуры выделены (снизу вверх) отложения каражирикской серии (D_1kz) песчаники, туффиты, алевролиты; Прибалхашско-казахской свиты (D_1pb-kz) песчаники, туффиты, известковистые песчаники, известняки; токрауской свиты (D_2tr) – туфогенные песчаники, алевролиты, песчаники, гравелиты; нерасчлененная толща живетско-франского ярусов (D_2qv-D_3fr) – песчаники, известняки, туфопесчаники, толща фаменского яруса (D_3fm) – песчаники, известняки, туффиты.

Все названные стратиграфические подразделения сложены осадочными породами мелководного моря. Морской режим осадконакопления в котанбулакской зоне сохранился до конца каменноугольного периода. В фамене здесь продолжалось формирование туфогенно-терригенного флиша, происходили локальные вспышки вулканической активности. Начиная с верхнего турне в разрезе становится существенно осадочным. В породах верхнетурнейского (C_1tr) и нижневизейского (C_1v_1) подъярусов преобладают известковистые песчаники и алевролиты. Аналогичный тип отложений характерен для кемельбекской (C1v1-2kb) и каркаралинской (C1v2-Skr) свит, однако в них еще появляются прослои вулканитов, которые, впрочем, к среднему карбону исчезают. Разрезы вышележащих таскудукской (C2ts) и кунгисаякской (C2-3ks) свит полностью осадочные – конгломераты, песчаники, известняки.

К югу от итмурундинской гряды силурийские отложения разделены на тюретайскую (S_1tr) и ащиозекскую (S_1asc) свиты, которые сложены горизонтами алевролитов, граувакковых песчаников, яшм и базальтов в различных сочетаниях. Породы смяты в систему сложных линейных складок.

После длительного перерыва, в верхнем девоне и карбоне, в этой части района происходит довольно спокойное формирование морских терригенных толщ фаменского (D_3fm) и турнейского (C1t) ярусов, а позже осадочного разреза кунгисаякской свиты ($C_{2\text{-}3}ks$).

В совершенно иной обстановке протекал процесс осадконакопления в котырасанской шовной зоне. В конце фамена - начале турнейского времени здесь проявляется вулканическая активность новообразованной островной дуги. Нижнетурнейские осадки (C_1t) котырасанской зоны характеризуются насыщенностью пирокластическим материалом – туфами липаритового, дацитового и андезитового составов, осадочные прослои в них встречаются довольно редко.

В верхне-, нижнетурнейское время вулканическая деятельность на этой площади постепенно затухает; в образовавшихся отложениях преобладают алевролиты, мергели, песчаники, известняки.

В конце каменноугольного периода во время проявления саякской тектонической фазы в районе произошла резкая передислокация сформировавшихся толщ, в процессе которой породы подверглись интенсивной складчатости и многочисленным разрывным деформациям. Вообще воздымание привело к осушению практически всей рассматриваемой территории.

В начале пермской эпохи, уже в континентальных условиях, в районе проявился вулканизм орогенного типа, для которого характерен «гнездовый» тип вулканических массивов и вулканотектонических структур, субгоризонтальное залегание вулканогенных покровов, заметное увеличение щелочности пород.

Пермские вулканиты слагают ушмолинскую свиту (P1us), в составе которой трахибазальтовые, трахиандезитовые порфириты и их туфы. В начале пермского периода надвиговая структура района была деформирована серией глубинных разломов северо-западного простирания, вдоль которых произошло внедрение многочисленных малых интрузий саякского комплекса – это небольшие по размерам, штокообразные тела диоритовых порфиритов (δP1s), кварцевых диоритов (qδP1s), гранодиорит-порфиров (γδP1s). Выделенные интрузии рудоносны. Между ними и многими золоторудными проявлениями района установлена пространственная и генетическая связь. В число последних попадает и месторождение Долинное.

2.2. Геологическая характеристика района

2.2.1. Геологическое строение месторождения

Рудное поле месторождения представляет собой фрагмент грабенсинклинальной структуры, образованной системой глубинных разломов в полосе сочленения Казык-Итмурундинского антиклинория и Котанбулакского синклинория.

На площади рудного поля в области экзоконтакта пермских интрузий широко развиты контактово-метаморфические образования собственно магматической стадии развития и метасоматические образования постмагматического этапа.

Ширина контактово-метаморфической оторочки вокруг массивов измеряется многими сотнями метров и представлена биотит – плагиоклазовыми роговиками по песчаникам и алевролитам, сульфидная минерализация в виде убогой вкрапленности пирита.

Явления постмагматического метасоматоза более разнообразны. На ранних его этапах проявились процессы хлоритизации, эпидотизации, скарнирования, в более поздние периоды породы подверглись альбитизации, калишпатизации, окварцеванию, серицитизации и т.д.

Преобладающее развитие получили окварцевание и серицитизация. Окварцевание на площади рудного поля проявлено многократно, выявлены многочисленные массивно-окварцованные зоны, линейные и площадные штокверковые системы, единичные кварцевые жилы и кварцево-жильные образования, несущие золотое оруденение. В зальбандах кварцево-жильных зон широко развиты кварц-карбонатные и кварц-серицитовые образования – березиты, которые также золотоносны.

2.2.2. Стратиграфия

Породы ордовик-силурийского фундамента в границах грабена перекрыты отложениями верхнего карбона и перми, собранных в пологие брахискладки.

Отложения ордовикской системы, итмурундинская свита (O_2jt) обнажаются в северо-восточной и юго-западной частях рудного поля. В разрезе преобладают зеленовато-серые миндалекаменные порфириты и диабазы, чередующиеся с линзовидными прослоями пестроцветных яшм, известняков, полимиктовых песчаников и алевролитов.

Верхнеордовикские отложения, жаманшурукская свита (O_3žš) широко развиты в северо-восточной части рудного поля. В разрезе свиты выделены две подсвиты:

нижняя подсвиты ($O_3žš_1$) сложена плохосортированными конгломератами и песчаниками, в которых встречаются горизонты алевролитов и известняков.

в верхней подсвите ($O_3žš_2$) преобладают лавы и туфы андезит-базальтового состава, реже встречаются туфопесчаники и известняки

Силурийские отложения, нижний отдел нерасчлененный (S_1) развит в основном к юго-западу от месторождения, представлены морскими терригенными породами, в основном, зеленоцветными песчаниками, пестроцветными алевролитами, реже мелкогалечными конгломератами.

Каменноугольные образования широко развиты как в пределах рудного поля, так и непосредственно на месторождении. Они выполняют ядерную часть каражирикской грабен-синклинали. Здесь выделяются отложения нижних горизонтов турнейского яруса (нижний подярус C_1t_1). нерасчлененные толщи средне-верхнего и верхне-каменноугольно-нижнепермского времени, соответствующие тастыкудукской (C_2tk) и кунгисаякской ($C_{2\text{-}3}$ks) свитам.

Отложения турнейского яруса представлены серыми разнозернистыми песчаниками, перемежающимися с отдельными горизонтами гравелитов, пепловых туфов среднего состава, алевролитов.

Разрез тастыкудукской свиты разделен на две подсвиты:

- в нижней подсвите (C_2tk_1) преобладают грубозернистые терригенные породы, конгломераты, гравелиты, песчаники и известняки.

- в верхней подсвите (C_2tk_2) наибольшее развитие получили мелко и среднезернистые полимиктовые песчаники, туфопесчаники, известняки.

Среди стратифицированных горизонтов встречаются линзовидные субвулканические тела миндалекаменных порфиритов, ориентированные согласно с залеганием вмещающих пород.

Разрез кунгисаякской свиты ($C_{2-3}ks$) также разделен на две подсвиты:

- нижняя подсвита ($C_{2-3}ks_1$) сложена пестроокрашенными конгломератами, среднезернистыми песчаниками, алевролитами, с линзами и прослоями гравелитов.
- в верхней подсвите ($C_{2-3}ks_2$) преобладают разнозернистые серые песчаники и алевролиты с прослоями и линзами известняков.

Породы тастыкудукской и кунгисаякской свит собраны в пологие брахи-складки.

Кайнозойские образования выполняют долины и русла временных потоков и представлены горизонтально лежащими рыхлыми отложениями неогеновой и четвертичной систем.

2.2.3. Субвулканические и интрузивные породы месторождения

Комплекс интрузивных пород образован двумя естественными литологическими ассоциациями, сменяющими одна другую без какого-либо заметного перерыва. Породы ранней ассоциации концентрируются в западной и юго-западной частях интрузивного массива, где представлены локальными выделениями габбро, габбро-диоритов, диоритов (1-2 фазы). Позднюю ассоциацию составляют преимущественно гранодиориты которые больше тяготеют к восточной части интрузива.

Интрузивная деятельность на месторождении завершилась внедрением дайкового комплекса, в котором две ассоциации даек – ранняя и поздняя.

Раннюю группу, количественно заметно преобладающую, составляют дайки среднего состава, среди которых выделены две петрографические разновидности – диоритовые порфириты и гранодиориты (спессартиты). Дайки поздней группы, значительно менее распространены и, как правило, маломощные (от нескольких см до 0,5-0,8 м). Они сложены аплитами, мелкозернистыми и пегматоидными гранитами, секущими, как габбро, так и гранодиориты.

Магматические породы широко распространены на площади рудного поля и по составу, и по возрасту разделены на три комплекса:

- нижне-среднеордовикский габбро-перидотитовый комплекс (νO_{1-2})
- раннепермский саякский интрузивный комплекс (δ:$\gamma\delta P_1s$)
- позднепермский катбарский интрузивный комплекс (γP_2 kb)

К габбро-перидотитовому комплексу (νO_{1-2}) отнесены мелкие линзообразные тела ультраосновных пород, сосредоточенных в полях развития итмурундинской свиты вдоль глубинных тектонических зон, состоящих из перидотитов, пироксенитов, габбро и серпентинитов.

Раннепермский саякский интрузивный комплекс (ν_1P_1s; $\nu\delta_2P_1s$; δ_2P_1s; $\gamma\delta_3P_1s$) представлен небольшими по размерам штокообразными телами сложного состава. Наиболее типичным из них является сложнодифференцированный массив площадью около 7,0 км^2 в центральной части рудного поля. Интрузивный шток прорывает центральную часть изометрической брахискладки, которая сложена отложениями тастыкудукской ($C_2tк$) и кунгисаякской ($C_{2-3}ks$) свит. В области контакта вмещающие породы подверглись интенсивному ороговикованию, эпидотизации, окварцеванию, ожелезнению. Контакты крутые, близкие к вертикальным. В строении интрузии участвуют породы трех фаз внедрения. Породы первой фазы – гиганто-крупнозернистые габбро (ν_1P_1s), так же как и второй – разнозернистые габбро-диориты и диориты ($\nu\delta_2P_1s$; δ_2P_1s) обнажаются в северной и западной части месторождения, в восточной его половине преимущественное развитие получили мелко и среднезернистые гранодиориты третьей фазы ($\gamma\delta_3P_1s$). Становление массива сопровождалось последовательным внедрением даек. Позднепермский катбарский интрузивный комплекс (γP_2kb)

представлен на площади рудного поля несколькими небольшими массивами кислых гранитоидов и находится за пределами месторождения.

2.2.4 Тектоническая структура месторождения

Рудное поле месторождения расположено в юго-западной части Северо-Балхашского антиклинория, на северо-восточном фланге Бактай-Иткудукской тектонической зоны.

Проявленные в границах рудного поля разрывные нарушения группируются в несколько разнонаправленных систем. Доминируют нарушения северо-западного простирания. Заложенные в палеозое, они оказали существенное влияние на развитие региона, придали ему крупноблоковый характер, создали благоприятные предпосылки для внедрения рудоносных интрузий.

Достаточно интенсивно проявлена и другая система нарушений – северо-восточная или субмеридиональная. В большинстве это малоамплитудные сбросы и взбросы, их распространение ограничивается нарушениями северо-западного направления.

К третьей системе относится серия пологопадающих (субгоризонтальных) смещений широтного простирания. Эти малоамплитудные трещины смещают на 1-2 м продуктивные кварцево-жильные зоны месторождения, придавая им на отдельных участках кулисообразное строение.

2.2.5. Рудоконтролирующие факторы

Ведущую роль в формировании месторождения играет пермский магматизм. Если эффузивно-осадочные отложения тастыкудукской и кунгисаякской свит выполняют функции лишь благоприятной рудолокализующей сферы, то интрузиям саякского комплекса принадлежит роль основного источника рудного вещества. Пространственное размещение рудоносных интрузий во многом определяется особенностями строения территории. В частности, наличием глубинных тектонических зон с их отличной магмопроницаемостью. Все сказанное позволяет определить круг факторов, благотворно влияющих на процессы локализации золота. К ним можно отнести:

- развитие отложений терригенно-флишоидной и карбонатно-терригенно-вулканогенной формации,
- наличие глубинных тектонических зон,
- внедрение нижнепермских интрузий саякского комплекса.

Пространственное положение месторождения четко согласуется с глубинным строением рудоконтролирующей структуры – Иткудук-Бактайской зоной. Мощная минерализованная зона (Иткудук-Бактайская) имеет кулисообразное строение. Протяженность до первых километров, мощность от первых метров до десятков метров. В каждой кулисе тела минерализованных гидротермалитов круто погружаются на северо-запад под углом 75-85 град. Максимальные изменения и сульфидная минерализация приурочены к центральным частям зон. Породы интенсивно пиритизированы по всей массе. Внешнее обрамление зон составляют жилы, просечки, сложенные мелко и среднекристаллическим молочно-белым кварцем.

Все кварцево-жильные зоны локализуются в интрузии, во вмещающих осадочных породах они резко выклиниваются и затухают. По пространственному положению их можно разделить на четыре группы: юго-восточную, южную, северную, северо-восточную. Расстояния между зонами непостоянны и колеблются от первых метров до 35-40 м. Иногда зоны сближаются настолько, что образуют единые тела.

2.2.6. Морфология рудных тел

В результате многоэтапных преобразований, на месторождении сформировалось продуктивное кварцево-жильное поле, размеры которого составляют 2,3х0,5 км. По существу – это серия сближенных субпараллельных жильных зон, состоящих из сложно ветвящихся, жил, часто расщепляющихся на системы параллельных прожилков. Простирание зон изменчивое от северо-западного до субмеридионального, их протяженность от 100 до 1500 м, мощность от десятков сантиметров до 2-х и более метров, углы падения крутые от 75 до 85° к западу, юго-западу. Строение жильных зон неоднородное. Их центральные части выполнены кварцевыми жилами мощностью до нескольких десятков сантиметров. Кварц в жилах имеет низко и среднетемпературный облик, несет убогую вкрапленность сульфидов (пирита, халькопирита, арсенопирита) и свободного золота. Важными элементами в строении жильных зон являются участки околожильных изменений, представленные кварц-серицитовыми и кварц-карбонат-серицитовыми метасоматитами. Существует определенная зональность расположения метасоматитов. Внешние зоны по отношению к кварцевому ядру представлены хлоритизированными и карбонатизированными породами, ближе к центру они переходят в кварц-карбонат-серицитовые и кварц-серицитовые разности. По ассоциации вторичных минералов их можно отнести к березитизированным породам и березитам, которые также, как и кварц вмещают золотосульфидное оруденение.

Продуктивность жильных зон весьма неоднородна. Интервалы с повышенной золотоносностью в них часто сменяются совершенно безрудными и наоборот. Выдержанные участки с повышенными содержаниями золота более 0.3 г/т представляют собой собственно рудные тела, границы которых визуально не различимы и могут быть установлены только, по данным опробования.

Все рудные тела локализуются в интрузии, во вмещающих осадочных породах они резко выклиниваются и затухают. Всего на месторождении оконтурено 224 рудных тел по бортовому содержанию золота 0,3 г/т.

По пространственному положению все рудные тела исторически условно делятся на четыре группы: северная, северо-восточная. южная, юго-восточная. Данное разделение тогда имело смыл, так как количество рудных тел лишь немного превышало два десятка и за основу были взяты непосредственно кварцевожильные зоны.

Месторождение разведано скважинами с поверхности в основном по сети 40х20 м. Сгущение сети до 20х 10-20 м в профилях с №15 до №23.

Максимальные глубины подсечения 230-340 м.

2.2.7. Сведения о попутных компонентах

Руды месторождения практически монокомпонентны, промышленную ценность в них представляет лишь золото, которое присутствует преимущественно в самородном виде. Кроме золота в рудах месторождения присутствуют в весьма низких концентрациях серебро, мышьяк, сурьма, висмут, свинец, цинк, теллур, кобальт, никель, вольфрам и другие металлы, которые могут представлять только геохимический интерес.

Следует также отметить, что за всю историю работ на месторождении Долинное не были выявлены и не утверждались попутные полезные компоненты.

2.2.8. Генезис месторождения

Все гидротермально-метасоматические преобразования на месторождении явились следствием многоэтапных постмагматических процессов, проявленных при формировании рудоносного массива.

С габброидами I фазы сопряжены дорудные изменения, выразившиеся в образовании пропилитов актинолит-эпидотовой фации. Внедрение габбро-диоритов "степнякитов" и мелкозернистых диоритов II фазы сопровождалось скарнированием пород и формированием мелких линз гранатовых, гранат-эпидотовых скарнов и эпидозитов. С гранодиоритами

III фазы связаны процессы калиевого метасоматоза, обусловившего широкое развитие биотитизированных, калишпатизированных пород, а также развитие кварцевых и кварц-полевошпатовых прожилков с молибденитом. На завершающей стадии становления массив после внедрения дайковых образований (диоритовых порфиритов, гранодиоритов) проявился процесс предрудной березитизации, сопровождающей формирование слабоминерализованных кварцевых жил I генерации. Позже проявились кварцевые жилы II генерации, несущие основную рудную нагрузку. Эти жильные образования секут дорудные березиты и жилы I стадии. По мере затухания гидротермальной деятельности, на месторождении сформировались безрудные жилы III генерации (эпидотовые, эпидот-хлоритовые, эпидот-кварцевые, эпидот-кальцитовые жилы и прожилки). Процесс завершился образованием цеолитов и гипсовых прожилков.

Характеристика проявленных изменений приводится ниже.

Пропилиты и пропилитизированные породы замещают габбро I фазы внедрения. Наиболее широко они проявлены в южной части месторождения, где образуют широкие (до 100-150 м) линейные крутопадающие зоны на обособленных участках. При слиянии зон сформировались крупные поля пропилитизированных габбро. Визуально они выделяются среди темноцветных основных пород, почти бельм, придающим им облик диоритов, цветом.

Внешние зоны пропилитов сложены слабо пропилитизированными габбро. Изменения начинаются с замещения первичной роговой обманки вторичной, плагиоклаз при этом остается неизмененным, структура пород полностью сохраняется. Ближе к осевым частям зон темноцветные биотит и пироксен замещаются хлоритом, структура магматитов становится гетеробластовой. Внутренние зоны пропилитов представлены актинолит-эпидотовой ассоциацией. Породы приобретают гетеробластовую, гранобластовую или фибробластовую структуру, образованную длиннопризматическими выделениями актинолита, в которые вкраплены редкие кристаллы эпидота и кварца.

Чаще всего на месторождении встречаются переходные типы пород, отвечающие граничным фациям внешней и внутренней зон пропилитизации. Они могут быть отнесены к наиболее глубинному эпидот-актинолитовому ряду образований, сформировавшихся на глубинах более 3,0 км в температурном интервале 470-360°. Эти температуры определяют щелочную реакцию в щелочно-хлоридных растворах. Процесс преобразований характеризуется привносом кремния и алюминия.

Известковистые скарны и автореакционные скарнированные породы пользуются на месторождении крайне ограниченным распространением. Они образуют серию разрозненных, мелких, жилообразных тел (гнезд), размеры которых редко превышают несколько десятков метров (к-95 в юго-восточной части месторождения). Скарнированные породы развиваются по вмещающим осадочным породам (к-95, 96, скв. 268 инт. 257.5-258.0) и базальтам (скв. 113 инт.160-165.5м). Они представляют собой плотные образования с хорошо заметными выделениями граната. Содержание последнего не превышает 25%, количество везувиана достигает 45%. Кроме названных минералов в породе присутствуют образования моноклинного пироксена (5%), встречаются обособления эпидота и кальцита.

Скарны содержат убогую вкрапленность пирита и халькопирита, что в целом, практического интереса не представляет. Локальные повышения содержаний золота в скарнах так же мало интересны, т. к. носят единичный характер и связаны с наложенным прожилковым окварцеванием.

Калиевый метасоматоз наиболее полно проявлен в гранодиоритах III фазы, его следы отмечаются и в более древних породах,

В начальной стадии процесса и во вмещающих зонах калиевых мета- соматитов наблюдается развитие обширных ореолов площадной биотитизации. В породах появляется мелкочешуйчатый биотит, распыленный по всей массе. При дальнейшем развитии процесса формируются калишпатизированные породы. Наиболее четко это проявлено на северном

фланге месторождения, где калишпатиты образуют обширные поля. Внешне калишпатизированные породы характеризуются пятнистой окраской, обусловленной гнездообразными или линзовидными выделениями калиевого полевого пшата, что в целом придает породе розовато-красную окраску. Новообразования калишпата могут составлять до 50-100% объема породы.

При максимальной интенсивности изменений идет образование калишпатовых прожилков мощностью до 1-2см, при этом нередко образуются штокверки сближенных прожилков (до 3-5 на I п.м.). Мощность штокверковых зон достигает 30-50м.

Во внешних зонах калишпатизированные породы полностью сохраняют свою первичную структуру. В них отмечается лишь слабая калишпатизация плагиоклаза вначале по периферии зерен далее - вплоть до образования антипертитов и полного замещения. Внутренняя зона калипшатизированных пород представлена породами, содержащими до 80-85% новообразованного калишпата, 5% позднего хлорита и, что очень характерно для данного месторождения, до 15-20% крупного (2,5 мм) сфена.

Процесс калиевого метасоматоза завершился формированием кварц-калишпатовых, кварцевых, кварц-хлорит-карбонатных прожилков с молибденитом.

Березитизированные породы и березиты на месторождении образуют линейно-вытянутые ореолы, окаймляющие кварцевожильные образования, зоны дробления и брекчирования. Контакты зон постепенные, размывчатые, наблюдается нарастание количества новообразований от периферии к центру. При этом происходит последовательная смена рассеянных пятен метасоматитов струйчато-блоковыми массами, а затем и сплошными участками блокового замещения. Процесс березитизации начинается с замещения биотита вмещающих пород высокожелезистым хлоритом, магнетитом, в габброидах пироксен замещается кальцитом, кварцем, магнетитом; амфиболы в габбро и гранодиоритах замещаются мелкозернистыми агрегатами магнезиально-железистого хлорита, магнетита, кальцита и эпидота. Поэтому внешние зоны представлены как в габбро так и в гранодиоритах альбит-эпидот-хлорит карбонатными ассоциациями. С приближением к центру по мере увеличения интенсивности гидротермально-метасоматических преобразований, во внутренних зонах хлорит обесцвечивается, а затем, замещается мусковитом, серицитом. Образовавшиеся таким образом березиты, и тесно связанные с ними кварцевые жилы I генерации весьма слабо минерализованы.

К внутренним частям березитов часто приурочены жилы и прожилки кварц-карбонатного состава II генерации, несущие основную рудную минерализацию. Мощность этих жил колеблется от 20-40 см до 2.7 м (в редких раздувах).

Развитая на месторождении кварц-серицит-кальцитовая ассоциация березитов относится к наиболее глубинной и высоко температурной фации, сформировавшейся в гипабиссальных глубинах порядка 1.5-3.0 км при температурах 300-350° (Русанов,1989). На значительную глубину вплоть до 700-300 м строение метасоматических зон остается неизменным.

Площадное распространение березитов на месторождении весьма неравномерное. В северной и центральной его частях ореолы березитизации в габброидах и в гранодиоритах характеризуются умеренными мощностями до 100-150м, на юге, где больше развиты габброиды, березиты образуют узкие (до первых десятков метров), зоны стабильно прослеживаемые на глубину без изменения состава и мощности. Подобное развитие процесса березитизации с образованием зон умеренной мощности (десятки и первые сотни метров) в соответствии с поисковой моделью золотосульфидно-кварцевого месторождения, разработанный В.Б.Чекваидзе (1967) характерно для верхнерудного уровня эрозионного среза. На основании сказанного можно предполагать, особенно в центральной и южной частях месторождения, наличие глубинных ореолов березитов максимальной мощности, с богатым промышленным оруденением.

В пострудную стадию метасоматоза на месторождении проявился процесс прожилкового окварцевания. В это время образовались многочисленные прожилки эпидотового,

эпидот-хлоритового, эпидот- кварцевого состава, которые наблюдаются практически повсеместно. Они выполняют разно ориентированные трещины, имеют сложную морфологию, часто ветвятся и быстро выклиниваются. Их мощность колеблется от десятых долей см до 1 см, углы падения меняются от 10 до 80°. Наиболее широко проявлены карбонатные и кварц- карбонатные прожилки. Они часто образуют очень густую сеть, которая нередко сопровождается сплошной карбонатизацией пород (скв. 350 инт. 4-14.0, 14.0-21.3 м, скв. 296 22.5-41.2 м, 103.2- 125.4 м, скв. 298 инт. 229.6-244.0 м, скв. 555 инт. 102-114.0: 229.5-331.8 м). Состав карбоната соответствует кальциту.

Прожилки гипса встречаются относительно редко. Они отмечены как на верхних, так и на нижних горизонтах месторождения. Цеолиты так же редки, встречены в виде редких маломощных прожилков (более см).

Каждый из охарактеризованных процессов является неотъемлемым этапом в формировании месторождения. В результате всех проявленных изменений в его пределах создалась благоприятная рудогенерирующая среда, щелочно-хлоридно-карбонатных растворов, насыщенных углекислым газом, азотом метаном и водородом в диапазоне температур 400-80° и давлении от 500 до 200 атм. В этих условиях возникли благоприятные энергетические и геохимические предпосылки для образования мощной рудолокализующей кварцево-жильной системы, концентрирующей золотопромышленное оруденение.

2.3. Обоснование группы сложности геологического строения месторождения

Согласно выписке, из Протокола ЦКЗ Мингео СССР № 5 от 19.01.1984 г месторождение Долинное отнесено к IV группе сложности, тогда как ТКЗ Протоколом № 472-з от 16.12.1985 г согласилось с отнесением к III группе. Во всех последующих протоколах, в том числе предыдущем протоколе ГКЗ РК №705-08-У от 28.04.2008 г месторождения Долинное отнесенено к третьей группе по сложности геологического строения.

Запасы месторождений (участков) третьей группы разведаются в основном по категориям С1 (40-60х40-60 м) и С2 (80-120х80-120 м).

Фактически достигнутая разведочная сеть на месторождении вполне укладывается в эти параметры. Месторождение разведано профилями буровых наклонных скважин, которые расположены вкрест простирания рудных зон. Расстояние между профилями в основном выдержано.

2.4. Определение влажности руд

В период проведения работ 1976-1922 гг. определение естественной влажности выполнено в 71 частной пробе, отобранных из скважин и подземных выработок. Результаты расчетов показали значение 0.8%.

В период проведения работ 2015-16 гг. определения объемной массы и влажности проводились по образцам в количестве 4505 шт., отобранным из каждой литологической разности в каждой скважине.

Для определения влажности образец керна взвешивался на электронных весах и затем просушивался в сушильном шкафу при температуре 105°С до постоянного веса. После просушивания образец керна взвешивался повторно. Влажность породы определялась по формуле:

$W = (m_в – m)/m_в x 100\%$, где

$m_в$ — масса образца во влажном состоянии;

m — масса образца в сухом состоянии.

Полученные результаты измерений для четвертичных отложений 3.24%, рыхлого кернового материала в зоне выветривания 1.67%, коренных пород 0.8%

2.5. Определение объёмного веса

Определение объемной массы руд месторождения проводилось на лабораторных образцах, а также выемкой целиков и крупнообъемной валовой пробы. Всего на месторождении в исторический период из скважин и подземных горных выработок отобрано 259 образцов. При вычислении средних значений объемной массы руд использованы 201 проба.

Достоверность определения по образцам подтверждена результатами определений методом выемки целика из шурфа 18 и валовым опробованием из шурфа 16. Результаты определений, выполненные по трем различным методикам, показывают их удовлетворительную сходимость. Величина объемной массы по данным 201 определения на парафинированных образцах (2.73 т/м^3) близка к объемной массе целика (2.75 т/м^3) и крупнообъемной валовой пробы (2.76 т/м^3), близкие значения получены при технологических испытаниях руд месторождения в ЦХЛ ЦКПГО на материале пробы №1. Среднее по всем полученным результатам 2.75 т/м^3. Во избежание разночтений с ранее выполненными работами было принято более «жесткое» значение объемной массы, неоднократно применявшееся при предшествующих подсчетах, равное 2.74 т/м^3.

В процессе ГРР 2015-2016 гг. из скважин по каждой литологической разности отбирались образцы для определения объемной массы и влажности. Образцы взвешивались на электронных весах, затем образец взвешивался в воде. Объемный вес определялся по формуле:

$d=G/(G_o-G_u)$, где

d – объемный вес;

G – вес образца;

G_u – вес воды;

G_o – вес образца в воде.

Всего было отобрано 4505 образцов. Результаты представлены в таблице 2.1.

Таблица 2-1-Результаты измерений объемного веса по результатам работ 2015-16 гг

показатели	ед.изм	четвертичные отложения	кора выветривания	коренная порода	первичные руды
минимальное	г/см3	1.13	1.00	1.60	2.03
максимальное	г/см3	2.87	3.24	4.64	3.27
среднее	г/см3	2.00	2.15	2.65	2.68
кол-во измерений	шт.	309	571	3100	525

Для расчетов принимается следующие объемные веса:

для четвертичных отложений – 2,0 г/см^3;

для рыхлого кернового материала в зоне выветривания – 2,15 т/м^3;

для руды – 2,74 т/м^3;

для породы - 2,74 т/м^3.

2.6. Гидрогеологические условия месторождения

Гидрогеологические условия месторождения определяются сочетанием климатических, физико-географических и геологических факторов, типичных для данного района.

Месторождение Долинное располагается на южном склоне Балхаш-Иртышского водораздела, имеющего общее понижение на юг, в сторону оз. Балхаш.

Подземные воды месторождения безнапорные. Основным источником питания подземных вод являются сезонные осадки, их годовое количество изменяется от 68.2 до 264.6 мм, в среднем составляя 171.1 мм, в том числе: в теплый период 106,7 мм, в холодный – 64.4 мм. Наибольшее значение в формировании подземного стока имеют осадки осенне-весеннего периода количество которых варьируется от 36,3 до 103 мм в среднем составляя

64.4 мм. Подъем уровня воды совпадает с началом снеготаяния (март-апрель). Минимальные водные уровни наблюдаются в конце февраля.

Несмотря на то, что значительная часть атмосферных осадков (40-60%) выпадает в теплый период, их участие в питании подземных вод из-за сухости воздуха и недостатка насыщения незначительное. Значительный недостаток насыщения обуславливает большую величину испарения с водной поверхности, которая составляет 1207-1560 мм в год. Эта величина в 7.7-58.6 раз превосходит количество осадков, выпадающих в теплый период.

Существенная подпитка подрусловых потоков происходит лишь в период интенсивных ливней и затяжных дождей. Максимальный ливень в районе месторождения отмечен в июле 1966 г, тогда в течение суток выпало 41.2 мм осадков.

Снежный покров появляется в ноябре-декабре, продолжительность снежного периода 95-125 дней. Максимальная высота снежного покрова 22 см отмечается в январе-феврале. Средняя продолжительность снеготаяния 15-16 дней. Глубина промерзания грунтов 1.5-2.4 м.

2.6.1. Водоносные горизонты и водоупоры

В структурном отношении месторождение расположено в зоне сочленения Казык – Итмурундинского антиклинория и Котанбулакского синклинория.

Территория района представляет собой, в основном, единую гидрогеологическую область распространения безнапорных трещинных вод неглубокой циркуляции и является зоной питания и транзита подземных вод в сторону оз. Балхаш. Почти все геолого-литологические комплексы отложений в той или иной степени обводняются. Исключение составляют глины павлодарской свиты неогенового возраста.

В районе месторождения выделены следующие гидрогеологические подразделения:

- локально-водоносный горизонт среднечетвертичных современных аллювиально-пролювиально-делювиальных отложений (QII-IV);
- водоносная зона трещиноватости нижнепермских пород ушмолинской свиты (P1us);
- водоносная зона трещиноватости средне-верхнекаменноугольных осадочно-вулканогенных пород (C_2-3);
- водоносная зона трещиноватости фаменских и турнейских преимущественно терригенных пород (D_3fm-C1t);
- водоносная зона трещиноватости нижнедевонских осадочно-вулканогенных пород каражиринской свиты (D1kr);
- водоносная зона трещиноватости силурийских преимущественно осадочных пород (S1);
- водоносная зона трещиноватости верхнедевонских осадочно-вулканогенных пород жаманшурукской свиты (O_3 z s);
- водоносная зона трещиноватости среднеордовикских эффузивно-осадочных пород итмурундинской свиты (O_2 it);
- водоносная зона трещиноватости нижнепермских интрузивных пород (vSP1);
- водоносная зона трещиноватости верхнеордовикских субвулканических пород (π O_3);
- водоносная зона трещиноватости ранне-среднеордовикских интрузивных пород (v O_{1-2});
- водоупорные миоцен-плиоценовые глины павлодарской свиты (N1-2 PV).

Водоупорные глины павлодарской свиты представлены буровато-коричневыми, красно-бурыми загипсованными глинами, встречающимися в долинах рек и временных потоков. В глинистой массе содержится примесь и маломощные линзующиеся прослои песков и песчано-щебнистого материала. Мощность глин около 10м.

Скальные породы отличаются невысокой водообильностью, дебит скважин, в основном, составляет 0,1-0,05 л/с, при понижении уровня воды на 2,6-4,1м.

Краткая характеристика водоносных гидрогеологических подразделений района месторождения приведена в таблице 2.2.

Западнее месторождения Долинное распространен локальный водоносный горизонт верхнечетвертичных, современных аллювиально-пролювиально-делювиальных отложений. На других примыкающих площадях распространено водоносная трещиноватость средне-верхнекаменноугольных осадочно-вулканогенных пород (песчаники, алевролиты, конгломераты, известняки, туфы).

На рассматриваемой площади получили развитие водоносные зоны трещиноватости нижнепермских интрузивных пород, водоносность которых зависит, главным образом, от степени трещиноватости. Водовмещающими породами являются гранодиориты, кварцевые диориты, диориты, габбро-диориты, габбро, диабазовые порфириты, кварц. На значительной части месторождения (90%) водовмещающие породы перекрыты глинистыми делювиально-пролювиальными четвертичными отложениями мощностью до 6 м или неогеновыми глинами мощностью до 5 м. Водоносность пород зависит от характера и степени их нарушенности. В верхней части месторождения за счет интенсивного выветривания, сформировалась зона повышенной трещиноватости, которая с глубиной быстро затухает. Глубина распространения активных трещин и обводненности составляет 40 м. Ниже этой глубины трещиноватость резко уменьшается. Она лишь сохраняется в пределах зон тектонических нарушений, где прослеживается до глубины 324 м (скв.9г) Трещинные воды всех разновидностей пород гидравлически связаны между собой и относятся к единому комплексу, имеют одну область питания, что позволяет дать общую характеристику гидрогеологических условий месторождения. На более глубоких горизонтах трещиноватость отмечается лишь вдоль тектонических зон, по которым она прослеживается до 300-330 м.

Таблица 2-2-Краткая характеристика водоносных гидрогеологических подразделений района месторождения

Номер горизонта (сверху вниз)	Наименование горизонта	Индекс геолг. возраста	Литологический состав пород	Глубина залегания кровли подошвы, м	Мощность м	Глубина установившегося уровня воды, м	Коэф-т фильтрации, м/сут	Коэф-т водопроводимости, м2/сут	Химический тип подземных вод
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	Локально-водоносный горизонт среднечетвертичных современных аллювиально-пролювиально-делювиальных отложений	Q_{II-III}	Пески, супеси, дресвы, щебни	1.7-2.5	0.6-5.5	1.7-2.5			Сульфатный, натриевый
2	Водоносная зона трещиноватости нижнепермских пород ушмолинской свиты	P_1us	Андезиты, андезитовые агломераты, туфопесчаники, туфы	3.9-15.0	25-36	3.9-4.7	0.1-0.3		Хлоридно-сульфатный, сульфатно-хлоридный, натриевый
3	Водоносная зона трещиноватости средневерхнекаменноугольных осадочно-вулканогенных пород	C_{2-3}	Песчаники, алевролиты, конгломераты, гравелиты, туффиты	2.5-4.7	35-37.5	2.5-4.7	0.07-10		Хлоридно-сульфатный, сульфатный, сульфатно-хлоридный, кальциево-натриевый
4	Водоносная зона трещиноватости фаменских и турнейских преимущественно терригенных пород	D_3fm-C_1t	Песчаники, алевролиты, конгломераты, известняки	1.4-6.6	33-38	1.4-6.6	0.005-21.6	0.17-648	Хлоридно-сульфатный, сульфатный, сульфатно-хлоридный, кальциево-натриевый, натриевый
5	Водоносная зона трещиноватости нижнедевонских осадочно-вулканогенных пород каражиринской свиты	D1kr	Песчаники, алевролиты, туфопесчаники, туффиты	2.0-7.9	32-38	2.0-7.9	0.004-0.1	0.12-3.8	Хлоридно-сульфатный, кальциево-натриевый, натриевый
6	Водоносная зона трещиноватости силурийских преимущественно осадочных пород	S_1	Песчаники, алевролиты, гравелиты, туффиты, туфопесчаники	1.5-6.7	33-35	1.5-6.7	0.003-0.12	0.12-4.75	Хлоридно-сульфатный, сульфатно-хлоридный, натриево-кальциевый, натриевый
7	Водоносная зона трещиноватости верхнедевонских осадочно-вулканогенных пород жаманшурукской свиты	O_3z s	Алевролиты, песчаники, туфопесчаники, туфоалевролиты, лавы, туфы	2.8-11.2	17.5-30	2.3-11.2	0.01-3.8	0.3-136.7	Хлоридно-сульфатный, сульфатный, сульфатно-хлоридный, кальциево-натриевый, натриевый
8	Водоносная зона трещиноватости среднеордовикских эффузивно-осадочных пород итмурундинской свиты	O_2it	Базальты, алевролиты, яшмы, вариолиты	2.2-8.0	32-38	0.2-8.0	0.01-12.9	0.44-433.5	Сульфатный, гидрокарбонатно-сульфатный, кальциево-натриевый
9	Водоносная зона трещиноватости пермских интрузивных пород	vSP	Диориты, габбро, гранодиориты,гранит-порфиры, габро-диориты	15-28	1.9-17.2	1.9-11.8	0.004-3.4	0.4-58.1	Хлоридно-сульфатный. сульфатный. гидрокарбонатно-сульфатный. кальциево-натриевый. натриевый
10	Водоносная зона трещиноватости верхнеордовикских субвулканических пород	πO3	Андезито-дациты. андезито-базальты	3.3-3.4	3.0-36	3.3-3.4	0.08-0.21	3.05-7.8	Сульфатный, натриевый
11	Водоносная зона трещиноватости раннесреднеордовикских интрузивных пород	v O_{1-2}	Габбро-серпентиниты	0.0-6.2	24-30	0.0-6.2	0.02-5.7	0.74-171.6	Хлоридно-сульфатный, сульфатный, гидрокарбонатный, сульфатный, кальциево-натриевый

В зависимости от трещиноватости водообильность пород, слагающих месторождение, варьирует в широких пределах. Дебиты скважин, глубиной до 50 м, колеблются от 0.15 до 2.4 % при понижении уровня на 2,3-5,9 м. Удельный дебит скважин составляет 0.005-0.5 л/с. Водопритоки в глубокие шурфы возрастали в процессе их проходки. Водоотлив из шурфов изменяется от 0.002л/сек (шурф 14) до 22.2л/сек (шурф 9). В районе ослабленных зон имелись случаи прорывов воды с расходом 2-15 л/с. Обводненность пород в нижней части разреза низкая. Дебиты скважин составляют 0.01-0.04 л/с, при понижении уровня на 15,4-78,2 м. Проницаемость пород изменяется в вертикальном разрезе. Коэффициент фильтрации пород изменяется от 0,08 до 7,3 м/сут. Водопроводимость пород варьирует от 1,7 до 113,6 м/сут, и составляет в среднем 68,5 м/сут. Результаты гидрогеологических исследований, проведенных в скважинах, приведены в таблице 2.3. Нижняя часть разреза месторождения является весьма слабопроницаемой.

Таблица 2-3-Основные гидрогеологические параметры месторождения Долинное

№ скв.	Глуб. скв. м	Мощн. водон. гор. м	Уров. грунт. вод, м	Дебит $м^3$/сут.	Пони-жением	К-т филь-трации	К-т водо пров, $м^2$/сут	К-т Водоот-дачи
1	85.0	76	9,0	3.54	28.74	0,002	0.14	
1г	40.0	22.3	7,7	34.56	8.1	0,26	6.2	0.0016
2г	40.0	23.4	6,65	207.36	5.85	2,22	70.2	
7г	254.1	222.3	31,8	1.73	15.41	0.002	0.4	
8г	33.8	11.2	22,6	0.86	78.2	0.04	0.43	
9	230.3	201.6	28,7	3.02	23.0	0.001	0.15	
9г	330.0	312	18,0	2.59	65.1	0.001	0.41	
10г	50.0	20.7	9,3	12.96	9.3	0,08	1.7	
11г	50.0	19.8	10,2	183.17	1.86	7,3	113.6	0.029
12г	50.0	22.4	7,6	6.05	14.7	0,023	0.7	
13г	50.0	20.5	9,5	165.9	3.76	3,11	67.4	0.03

2.6.2. Минерализация, химический состав, типы подземных вод и бактериологическое состояние вод

Для изучения качества подземных вод отобрано 36 проб на сокращенный и 9 на полный химический анализы, 9 проб на определение содержания микрокомпонентов. Химические анализы воды выполнялись в лабораториях Балхашской ГРЭ, Балхашского филиала КарагандаГИИЗ и Центральной лабораторией объединения Центрказгеология. В результате выполненных работ изучена обводненность пород месторождения. Тампонаж поисково-разведочных и гидрогеологических скважин не проводился.

По качеству подземные воды месторождения умеренно-солоноватые и солоноватые. Минерализация их колеблется от 3.2 до 6.2 г/$дм^3$. По химическому составу они хлоридно-сульфидные, сульфатные или сульфатно-хлористые, кальциево-натриевые или натриевые. Содержание в воде макро- и микрокомпонентов находится в пределах (мг/$дм^3$) хлор-иона 230.4-1775.0; сульфат-иона 1388.2-3269.0; гидрокарбонат-иона 85.4-378.3; нитратов 2,0-47.0; нитритов до 0.3; натрия и калия 770.2-1459.6; кальция 200.4 – 591.2; магния 36.5 - 139,8; железа до 2.0; кремнезема 1.6-31.0; бериллия до 0.00014; селена 0.0072 – 0.12; лития – 0.13; стронция 5.0; йода – 0.12; бора – 0.25; меди – до 0.08; фтора 2-3.6; брома – 1.0; мышьяка 0.01-0.04; цинка до 0,06; марганца до 0.7; урана 0.026-0.06; молибдена – меньше 0.01. Жесткость общая колеблется от 14 до 35.5 ммоль/$дм^3$, водородный показатель – от 6,6 до 8.2; окисляемость от 0.88 до 5.88 $дм^3$ ирригационный коэффициент от 1.14 до 4.5. В водах месторождения содержание бора в 2 раза выше ПДК (для поверхностных водоемов), марганца в 7 раз, брома в 5 раз, лития 4.3 раза, селена по шурфу 18 в 1.2 раза. В областях пита-

ния со значительно расчлененным рельефом (в 10-20 км к северу и востоку от месторождения) минерализация составляет 0,5-1,1 г/дм^3), при сглаженных формах местности 2,3-4,7 г/дм^3 с возрастанием на отдельных участках до 7,8-9,7 г/дм^3.

Подземные воды по содержанию сульфат – иона сильно агрессивны на бетон, марки по водопроницаемости W4, W6 на портландцементе по ГОСТу 10178-76. По ирригационному коэффициенту воды относятся к неудовлетворительным и плохим, без разбавления они для орошения не пригодны. Из-за незначительного содержания микрокомпонентов воды месторождения использоваться для извлечения ценных компонентов и в бальнеологических целях не могут. Химический состав подземных вод месторождения Долинное приведены в таблице 2.4.

2.6.3. Ожидаемые водопритоки в карьер

При отработке месторождения Долинное приток воды в карьеры будет происходить за счет:

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

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

В таблице 2.5. приводятся параметры проектируемых карьеров.

Таблица 2-4-Химический состав подземных вод месторождения Долинное

№ Скв	Содержание микрокомпонентов мг/дм3										SiO2 Мг/дм3 / Окисля-емость Мг О/дм3	Жесткость Моль/м3 / Общая Карбонат-ная	Водород-ный по-казатель РН	Сухой оста-ток мг/дм3 / Минерали-зация мг/дм3
	Анионы					Катионы								
	HCO3	CL	SO4	NO3	NO2	Ca2+	Mg2+	Na+K	Fe общ	NH4				
1	146.4	478.6	1685.9			220.4	48.6	827.6				15.0/2.4	7	3334.3/3408
1г	146.4	354.5	1974.1	17	0.15	210.4	60.8	873.6	0.1	0.1	14/2.16	15.5/2.4	7,2	3546.6/3619
2г	134.2	230.4	1911.6	15	0.01	200.4	60.8	770.2	0.1	0.1		15.0/2.2	7.6	3240.5/3308
7г	85.4	868.6	2934.7	2	0.2	340.7	103.3	1413.8	2	0.4		25.5/1.4	7.1	5703.8/5746
Ш1	378.3	265	1887.6			245.5	54.7	833.4				16.75/6.2	6.6	3476/3665
9	97.6	1542.2	1388.2			521	36.46	1034.5				29.0/1.6	6.8	4571/4620
9г	122	549.5	2481.6			290.6	72.9	1119.2			/1.04	20.5/2.0	6.7	4654/4596
10г	128	549.5	2444.8		0.1	285.6	79	1097.8	/0.1	/0.1	22.8/1.04	20.75/2	7.4	4521/4585
11г	134.2	372.3	2367.9	21	0.01	310.6	76	925.3	/0.1	/0.1		21.75/2.2	7.2	4119/4186
12г	122	248.2	2106.1			220.4	51.6	873.6				15.25/2.4	7.1	3573/3646
13г	122	514.1	2665.7		0.01	400.8	91.1	1023	/0.1	/0.1		27.5/2.0	7.1	4755.7/4817

Таблица 2-5-Параметры проектируемых карьеров месторождения Долинное

Карьер / Участок		Карьер участка Северный	Карьер участка Южный
Глубина карьера, м ($H_к$)		240	175
Средняя глубина залегания подземных вод, м		20	15
Мощность водоносной зоны Н, м		10	10
Время отработки карьера, Т	лет	5,2	4,8
	суток	1898,0	1752,0
Площадь карьера F, м^2	по верху, $F_{верх}$	747 715	329 004
	по дну, $F_{дна}$	12 310	3 763

2.6.4. Расчет водопритока в карьеры за счет подземных вод

По строению водовмещающей среды месторождение Долинное относится к месторождениям в неравномерно трещиноватых породах с повышенной степенью трещиноватости. Водоносность пород зависит от характера и степени их нарушенности. В верхней части месторождения за счет интенсивного выветривания, сформировалась зона повышенной трещиноватости, которая с глубиной быстро затухает.

Величина водопритока в проектируемые карьеры за счет подземных вод определяется фильтрационными свойствами вмещающих пород, слагающих борта карьера.

Расчетная формула для определения притока за счет подземных вод имеет вид:

$$Q_{\text{п}} = \frac{1.366 \cdot k \cdot H^2}{lg(R_{\text{пр.}} + r_0) - lgr_0}, \text{м}^3/\text{сутки}$$

где $Q_{\text{п}}$ - приток подземных вод в карьер, м^3/сутки;

k - коэффициент фильтрации водоносного горизонта, м/сут. Определен по данным откачек, расходометрии и ТДС и составляет для верхнего слоя - 2,28 м/сут.

H - средняя мощность водоносного горизонта, м. На месторождении определяется исходя из глубины залегания подземных вод в настоящее время (6,6-17,2 м, в среднем 10 м) и проектной глубины будущих карьеров.

$R_{\text{пр.}}$ - приведенный радиус влияния водоотлива, м.

$$R_{\text{пр.}} = 1.5 \cdot \sqrt{a \cdot t}, \text{м}$$

где a - коэффициент уровнепроводимости, определенный из соотношения:

$$a = \frac{k \cdot H}{\mu}, \text{м}^2/\text{сут},$$

где μ - коэффициент водоотдачи вмещающих пород. С достаточной для практики точностью значение водоотдачи массива трещиноватых пород может быть принято равным μ*=0,01*, по аналогии с другими районами Центрального Казахстана.

Значение t с достаточной для расчетов точностью принимается равным времени эксплуатации карьеров.

r_0 – приведенный радиус "большого колодца", м.

В расчетах карьер рассматривается как "большой колодец", длина окружности которого равна периметру карьера в средней его части $P_{\text{ср}}$

Радиус такой окружности определяется по формуле:

$$r_o = \sqrt{\frac{P_{\text{ср}}}{\pi}}, \text{м}$$

Сводные данные по расчетам для определения притока за счет подземных вод приведены в таблице 2.6.

Таблица 2-6-Сводные данные по расчету водопритоков за счет подземных вод

Средняя мощность водоносного горизонта, м (Н)	Время отработки карьера, суток t	Периметр карьера в средней его части, м $P_{ср}$	Коэф. уровнепроводности, м²/сут; $a = \frac{k \cdot H}{\mu}$	Радиус большого колодца, м $r_o = \sqrt{\frac{P_{ср}}{\pi}}$, м	Приведенный радиус влияния водоотлива, м $R_{пр} = 1{,}5 \cdot \sqrt{a \cdot t}$
Карьер участка Северный					
10	1 898,0	3 459	2 280,0	33,2	3 120,4
Карьер участка Южный					
10	1 752,0	2 294	2 280,0	27,0	2 998,0

Результаты вычислений представлены в таблице 2.7.

2.6.5. Расчет водопритока в карьеры за счет ливневых осадков

Расчет водопритока в карьер выполнен на период максимального разворота работ, т. е. на максимальные площадь и глубину карьера.

Нормальный приток дождевых вод будет значительно ниже ливневого водопритока, поэтому расчет произведен из возможно максимального, определяемого интенсивностью ливневого дождя.

Максимальное количество жидких осадков за сутки (ливневые осадки) по данным метеостанции Саяк составляет 41.2 мм, продолжительность ливня обычно 30-40 минут.

Приток воды в карьер за счет ливневых осадков рассчитан по формуле:

$$Q_{л} = \frac{h_{м} \cdot \Psi \cdot \varepsilon \cdot \lambda_{к} \cdot F_{в}}{t_{л}}, м^3/час,$$

где $Q_{л}$ - объем ливневого водопритока, м^3/час;

$h_{м}$ - максимальное суточное количество ливневых осадков, 0.0412 м;

Ψ - относительная интенсивность осадков, 0.67;

ε - переходный коэффициент от слоев дождевого стока вероятностью 1% к вероятности превышения 10%, $\varepsilon = 0.54$;

$\lambda_{к}$ - коэффициент поверхностного стока для бортов и дна карьера, сложенных скальными породами – 0.7;

$F_{в}$ - площадь водосбора. Площадь водосбора принимается равной площади карьера по верху, м^2;

$t_{л}$ - длительность выпадения ливня, 24 часа.

Результаты вычислений представлены в таблице 2.7.

2.6.6 Расчет водопритока в карьеры за счет снеготаяния

Основная часть водопритока в карьеры за счёт атмосферных осадков (68-70%) формируется в период весеннего снеготаяния, продолжительность которого не превышает один месяц. Величина водопритока за счет талых вод рассчитана по формуле:

$$Q_{т} = \frac{\delta \cdot h_{с} \cdot \rho_{с} \cdot F_{с} \cdot \lambda_{4}}{24 \cdot t_{с} \cdot \rho_{в}}, м^3/сут,$$

где $Q_{т}$ - приток снеготалых вод, м^3/сут;

δ - коэффициент, учитывающий удаление снега с площади карьера, $\delta = 0.5$;

$h_{с}$ - максимальная мощность снега, $h_{с} = 0.63$ м;

$\rho_{с}$ - плотность снега, $\rho_{с} = 0.23$ т/м^3;

$F_{с}$ - площадь снегосбора, равная площади карьера по верху, м^2;

λ_{4} - коэффициент стока в период снеготаяния, $\rho_{с} = 0.7$м;

$\rho_в$ - плотность воды, $\rho_в = 1$ т/м^3;

$t_с$ - средняя продолжительность снеготаяния, по данным метеостанции Саяк 15 сут.

Результаты вычислений представлены в таблице 2.7.

Таблица 2-7-Максимально-возможные водопритоки в проектируемые карьеры на конец их отработки за счет различных источников

Максимально-возможные водопритоки. (Q_{max})						Максимально-возможный общий водоприток. ($Q_{общ}$)	
За счет ливневых осадков		*За счет снеготаяния*		*За счет подземных вод*			
м^3/сут	м^3/час	м^3/сут	м^3/час	м^3/сут	м^3/час	м^3/сут	м^3/час
Карьер участка Северный							
323	13	147	6	157	7	628	26
Карьер участка Южный							
142	6	65	3	152	6	359	15

2.6.7 Источники хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, обеспеченность предприятия

Общая ожидаемая потребность предприятия в хозпитьевой и технической воде составит 350 м^3/сут, в т. ч. карьеры, промплощадка, хознужды 280 м^3/сут, (резерв (20%) -320 м^3/сут.

Водоснабжение рудника технической водой будет осуществляться за счет вод оз. Балхаш согласно разрешению, на специальное водопользование KZ21VTE00003112 от 11.04.2019г., хозяйственно-бытовое водоснабжение за счет утвержденных эксплуатационных запасов подземных вод скважин №№ 1г, 6г, согласно разрешению на специальное водопользование №KZ82VTZ00000895 от 23.12.2016 г.

Питьевое водоснабжение персонала предприятия будет осуществляться за счет привозной воды.

Выводы:

1. Гидрогеологические условия месторождения простые.
2. При открытой отработке месторождения максимально возможные притоки подземных вод в карьер составят 386 м^3/сут.
3. Подземные воды месторождения умеренно-солоноватые и солоноватые с минерализацией 3.2-6.2 г/дм^3, могут быть использованы для пылеподавления.
4. Хозяиственно-бытовое водоснабжение предприятия будут обеспечены за счет скважины №1г, 6г.

2.7 Инженерно-геологические условия разработки месторождения

Месторождение Долинное характеризуется следующими горно-геологическими условиями:

- рудоносное кварцево-жильное поле находится в межсопочном понижении на фоне холмисто-увалистого рельефа. Абсолютные отметки местности колеблются от 465 до 480м.
- мощность отложений, перекрывающих рудные тела, составляет 1.5-6.0 м.
- район относится к слабо сейсмическим, сейсмические проявления в районе месторождения достигают 5 баллов по 12-ти бальной шкале, возможность возникновения оползней и селевых потоков при его разработке исключается.
- в структурно-тектоническом плане месторождение находится в области герцинских складчатых структур, в полосе сочленения казык-итмурундинского антиклинория и

котанбулакского синклинория, характеризующейся широким развитием разрывной тектоники.

- носителями золотой минерализации на месторождении являются сложнопостроенные кварцево-жильные зоны в нижнепермском интрузивном массиве. Рудные тела представлены маломощными ветвящимися кварцевыми жилами с березитизированными зальбандами. Довольно часто жилы сменяются зонами прожилкового окварцевания и сплошной березитизацией пород.

Простирание рудных зон субмеридиональное, мощность их варьирует от первых десятков сантиметров до первых метров, протяженность от 100 до 1200м. Падение зон крутое под углом 75-90^0 к юго-западу.

На глубину рудные системы прослежены до 250-450м, редко до 700м.

2.7.1. Методика, объемы и виды выполненных работ

На протяжении всего периода разведки месторождения Долинное проводилось изучение физико-механических свойств пород.

Для изучения инженерно-геологических условий в 1989г. ПО «Каззолото» выполнены следующие виды и объемы работ:

- бурение одной инженерно-геологической (7г) и двух стволовых (8г и 9г), скважин, глубиной 222.4 – 233.8п.м. (всего 886.2м).
- инженерно-геологическая документация скважин.
- отбор 118 проб из различных литологических разностей пород.
- лабораторные исследования физико-механических свойств пород и руд.

Инженерно-геологические скважины пройдены колонковым способом. Начальный диаметр бурения 112-132мм, конечный-76мм.

Инженерно-геологическое опробование проведено для изучения физико-механических свойств вмещающих пород и руд месторождения согласно требованиям, ГОСТ 21153.0.75 и ГОСТ 21153.2.84.

Всего отобрано 118 проб, в том числе из глинистых грунтов 4, из скального основания 114. Опробование проводилось, в основном, по керну разведочных (36, 43, 83, 106, 110) и инженерно-геологических скважин (7г, 8г, 9г), четыре пробы отобрано из глубоких шурфов (7 и 9).

Диаметр керновых проб из связанных грунтов 85-108мм, по скальным породам 56-81мм, их длина составляет 1.0—2.0м.

Помимо керновых проб для испытаний из подземных горных выработок отобрано 10 монолитов размером 30х30х20см.

Представительность опробования по литологическим разностям пород следующая: гранодиориты - 70 проб, габбро-диориты - 6, габбро- 1, диориты - 34, кварц- 3, связанные грунты - 4.

Исследования выполнены в лаборатории физических горных пород ЦЛ ПГО Центрказгеология. Объем испытаний (проб, образцов) по каждому виду приводится ниже:

- предел прочности при одноосном сжатии – 112/839;
- прочность при растяжении – 121/821;
- прочность при срезе под углами 30 и 45^0 – 86/866;
- контактная прочность – 107/1070;
- абразивность – 114/1342
- плотность – 118/590;
- плотность частиц грунта – 118/236;
- водопоглощение – 70/350
- определение скоростей распространения продольных и поперечных волн – 80/476;
- определение коэффициента крепости горных пород 57/57;
- определение коэффициента выветрелости пород – 2/8;
- определение коэффициента растягаемости – 52/228;

- скорость и характер размокания – 4/4;
- естественная влажность руд.

В процессе испытаний, определялись воднофизические и механические свойства рудовмещающих пород.

При изучении воднофизических характеристик были выполнены определения плотности пород, плотности минеральной части грунта, естественной влажности и водоустойчивости.

Определение плотности проведено методами гидростатистического взвешивания, а плотности минеральной части грунта – пикнометрическим методом. Естественная влажность пород определялась методом высушивания до постоянной массы.

Для оценки водоустойчивости глинистых пород определялись скорость и характер размокания, а для скальных пород – коэффициент размягчаемости (снижение прочности на одноосное сжатие пород при насыщении водой) и влагоемкость или влагопоглощение (влажность породы при свободном насыщении ее водой).

При изучении механических свойств пород оценены их прочностные и деформационные характеристики.

Из прочностных параметров определены:

- предел прочности пород при одноосном сжатии;
- предел прочности при одноосном растяжении;
- предел прочности при срезе.

Деформационные характеристики скальных пород изучались динамическими методами - сочетанием ультразвукового продольного профилирования с прозвучиванием каждого образца в трех взаимно перпендикулярных направлениях.

Определены специальные горнотехнические характеристики пород месторождения (твердость, абразивность и разрыхленность).

Абразивность пород оценивалась по потере веса стержня из углеродистой стали – серебрянки при истирании его о породу при вращении со скоростью 400 об/мин в течении 10 мин., под осевой нагрузкой 150Н (методика ИГД).

Обработка результатов лабораторных определений физико-механических свойств каждой разновидности пород месторождения проведена с применением методов математической статистики и теории вероятности. Трещиноватость пород изучалась при документации скважин и горных выработок.

В 2008 году ТОО «Караганда ГИИЗ» были выполнены инженерно-геологические изыскания для размещения производственных объектов под площадки ЗИФ, площадки кучного выщелачивания, трассы автодорог, пруд-накопитель, ограждающую дамбу.

В период выполнения работ (ноябрь –декабрь 2013 года) под площадку ЗИФ и кучного выщелачивания было пробурено 15 скважин глубиной по 10,0 м, диаметром до 160 мм, станком УГБ-1ВС, механическим колонковым способом. Всего 150,0 п.м.

Пройдено 2 шурфа глубиной 2,5 и 2,8 м, сечением 900 мм, механическим способом, всего 5,3 п.м.

Отобрано: из скважин 18 образцов с нарушенной структурой и 27 бюксов; из шурфа 6 монолитов и 2 образца с нарушенной структурой.

Инженерно-геологические изыскания на данном этапе также включали полевые опытные работы: 27 определений плотности методом «лунки» для пролювиальных песков средней крупности, крупных и гравелистых и для крупнообломочного элювия.

Для площадки проектируемого строительства прудка-накопителя и ограждающей дамбы расположены северо-восточнее карьера «Северный» на месторождении «Долинное» было пробурено 14 скважин глубиной 10,0 м, диаметром до 160 мм, станком УГБ-1ВС, механическим колонковым способом. Всего 140,0 п.м. пройден 1 шурф глубиной 2,5 м, сечением 900 мм, механическим способом, всего 2,5 п.м., отобрано образцов с нарушенной

структурой: из скважин 11 из шурфа 3, бюксов: из скважин - 12, из шурфа - 6. Были выполнены полевые опытные работы: по 6 определений плотности песка средней крупности пролювиального и крупнообломочного элювия методом «лунки».

Для исследования трассы автодорог пробурено 7 скважин глубиной по 5,0 м, диаметром до 160 мм, станком УГБ-1ВС, механическим колонковым способом. Всего 35,0 п.м. Пройден _1 шурф глубиной 2,3 м, диаметром 900 мм, механическим способом, всего 2,3 п.м. Отобрано: из скважин 11 образцов с нарушенной структурой и 18 бюксов. Полевые опытные работы: 6 определений плотности песка гравелистого пролювиального методом «лунки».

Все отобранные пробы подверглись лабораторным испытаниям для определения физико-механических, прочностных характеристик, а также химическому анализу.

Была проведена разбивка и планово-высотная привязка геологических выработок.

В результате инженерно-геологических изысканий были получены показатели физико-механических свойств грунтов верхней части разреза (Таблица 2.8)

2.7.2. Инженерно-геологическое районирование геологического разреза с выделением комплексов

Вмещающими породами месторождения являются раннепермские (Саякский комплекс) магматические образования, слагающие штокообразный, сложнодиференцированный массив площадью около 7.0 км^2. Интрузивные породы перекрыты чехлом кайнозойских отложений мощностью от 0.5 до 6.0м представленных делювиально-пролювиальными верхнечетвертичными - современными отложениями. В основании рыхлого разреза залегают неогеновые отложения павлодарской свиты, обнажающейся в северо-восточной и юго-западной частях рудного поля. Они представлены красно-бурыми, кирпично-красными, загипсованными глинами с маломощными линзами и прослоями глинистых песков аналогичного-цвета, здесь же встречаются дресва и щебень кварца. Мощность-глин до 1.0м.

Четвертичные образования представлены суглинками и супесями с примесью дресвы и. дресвяно-щебенистых грунтов. Мощность этих, отложений около 6*0 м.

В строении, интрузивного массива участвуют породы нескольких фаз внедрения:

Первая фаза представлена пестроцветными гиганто-крупнозернистыми габбро, которые подверглись влиянию различных метасоматических процессов (биотитнзация, амфиболи-тизация, окварцевание).

Породы второй фазы разнозернистые габбро-диориты диориты кварцевые диориты. Это массивные образования призматически зернистой структуры, с активным контактовым воздействием прорывающие более древние габбро. Под влиянием более, поздних процессов они так же подверглись различным изменениям эпидотизации, хлоритизации окварцеванию и т.д.

Третья интрузивная-фаза представлена серыми средне-мелкозернистыми гранодиоритами. В породах отчетливо проявлены процессы хлоритизации, калишпатизации, альбитизации и окварцевания в-виде частых линейных полос, субмеридионального простирания, контролируемых многочисленными дайками. На месторождении выделяются дайки трех этапов внедрения: дайки первого этапа диоритовые порфириты; второго гранодиориты, гранодиорит-порфиры; третьего преимущественно диабазовые порфириты.

Дайкам сопутствуют многочисленные кварцево-жильные образования (жилы, прожилки, сложно построенные кварцево - жильные системы), к которым приурочена промышленная золоторудная минерализация.

Помимо интрузивных пород на флангах месторождения обнажаются разнозернистые песчаники, алевролиты, конгломераты и известняки тастыкудукской и кунгисаякской свит. Осадочные породы в контактовой зоне заметно ороговикованы и ожелезнены. Известняки превращены в скарны.

Рудное поле, и непосредственно месторождение разбито многочисленными разрывными нарушениями.

Все скальные породы месторождения трещиноваты. Открытые трещины по данным документации скважин, расходометрии и термометрии распространены до глубины 30м, в зонах тектонических нарушений до 330м.

В верхней части разреза, в зоне выветривания модуль трещиноватости изменяется от 3 до 13, составляя в среднем 5-8 Углы падения трещин по отношению к длине оси керна варьируют от 5 до 45°. Модуль кусковатости составляет 7-11.

Ниже 30м трещины выполнены карбонатами или кварцем. Модуль трещиноватости приближается к 12, модуль кусковатости к 4-12, а углы падения трещин составляют 20-45°.

По своему направлению трещины соответствуют простиранию крупных разрывных нарушений северо-западному, северо-восточному (субмеридиональному) и субширотному. Поверхность их стенок волнистая, размеры по простиранию ограничены, углы падения непостоянны.

2.7.3. Физико-механические свойства по видам комплексов

Физико-механические свойства руд и вмещающих пород месторождения Долинное изучались при проведении разведочных работ в ПО «Каззолото», на образцах, отобранных из подземных горных выработок и скважин. Результаты испытаний приведены в таблице 2.8.

По своим физико-механическим свойствам породы, слагающие месторождение, резко различны. Это объясняется некоторыми особенностями его геологического строения, в частности, наличием рыхлого чехла и жесткого скального основания; развитием многочисленных ослабленных зон (дезинтегрированные выветрелые породы и тектонические трещины); широким проявлением постмагматического метасоматоза.

Плотность покровных суглинков с включениями дресвы и щебня меняется от 1.79 до 2.25 г/см^3, при средних значениях 2.0 г/см^3, плотность частиц грунта от 2.7 до 2.77 г/см^3 (2.74 г/см^3). Пористость рыхлых отложений составляет 18.2-34.0%. Скорость растекания 5-12 мин.

Содержание легкорастворимых солей в рыхлых грунтах варьирует от 0,13 до 3,42%; а гипса от 0,59 до 23,94%.

Плотность жильного (рудных тел) колеблется от 2.6 до 2.83 г/см^3 составляя в среднем 2.74 г/см^3. Плотность минеральной части 2,77 г/см^3, предел прочности при сжатии 97.7Мпа. Кварц по контактной прочности относится к породам средней крепости, а его абразивность выше средней.

Из вмещающих пород наибольшую плотность имеют диориты и габбро-диориты (2.8-2,9 г/см^3), а наименьшую гранодиориты затронутые выветриванием (2.59 г/см^3). Плотность минеральной части изменяется от 2.75 до 2.86 г/см^3.

Пористость пород незначительная, она варьирует в пределах от 2.9 до 5.8%, естественная влажность составляет десятые и сотые доли процента.

Влагоёмкость скальных пород невысокая, в основном, 0.3-0.34%, в зоне дробления её значения увеличиваются до 0.77-1.16%.

По степени размягчённости в воде гранодиориты гидротермально изменённые - размягчаемые, обладают коэффициентом размягчаемости 0.77, и слабоизменённые гранодиориты не размягчаемы (коэффициент 0.72).

Прочность вмещающих пород месторождения зависит от литологического состава, интенсивности проявленных метасоматических преобразований и степени выветрелости. Этот показатель колеблется в широких пределах. По пределу прочности на одноосное сжатие наименее прочными являются породы, затронутые выветриванием ($\delta_{сж}$=16.3-59.3 Мпа), а наиболее прочными их слабоизменённые и неизменённые разности ($\delta_{сж}$=92.8-107.25 Мпа).

Гидротермально-изменённые породы занимают промежуточное положение ($\delta_{сж}$=59.2-67.6 Мпа). По проекту прочности на одноосное сжатие выветрелые и гидротермально изменённые интрузивные породы относятся к группам средней прочности (ГОСТ-25100-82), а малоизменённые и неизменённые к прочным.

Прочность пород при растяжении в пределах ослабленных зон изменяется от 1 до 10.7 Мпа, для неизменённых пород она увеличивается до 10.9-11.2 Мпа. Наиболее прочными на растяжение являются гранодиориты и диориты 11-11.2 Мпа, менее прочными габбро-диориты 10.9Мпа. Сцепление пород варьируют в пределах от 19 до 30 Мпа, угол внутреннего трения изменяется от $31,7^0$ до 37^0. Изменений прочности пород с глубиной не наблюдается.

Акустическая жёсткость (сопротивление) пород колеблется в пределах (15,09-16,04) $*10^6$ кгс/м^{2}с.

Динамические деформационные показатели отдельных литологических разностей меняются в пределах: коэффициент Пуассона 0.23-0.26; модуль Юнга $7.3*10^{10}$-$9*10^{10}$ МПа; модуль сдвига $2.98*10^{10}$ Па; до $3.6*10^{10}$ Па, модуль объёмного сжатия $4,21*10^{10}$-$6.01*10^{10}$ Па.

Коэффициент крепости вмещающих пород варьирует от 1.5-5.9 для грунтов зоны выветривания, до 9.3-10.8 для слабоизменённых и неизменённых интрузивных образований.

По абразивности (48-69мг) все скальные породы месторождения относятся к грунтам с повышенной абразивностью. Контактная прочность пород изменяется от 451 до 2498 МПа. В зоне выветривания интрузивные образования являются породами средней крепости, в ненарушенной части крепкими.

По буримости породы соответствуют III-XI категории. Наиболее высокой категорией (X-XI) обладают малоизменённые, неизменённые диориты и кварц, наиболее низкой (VII-IX) выветрелые и гидротермально изменённые разности тех же пород. Средняя категория буримости – 10.2.

Коэффициент разрыхления скальных пород 1.8-2.2.

Из-за незначительного содержания сульфидов во вмещающих породах и рудах, самовозгорания их при проходке разведочных горных выработок не наблюдалось и при эксплуатации запасов не ожидается. Месторождение не газоопасно.

Согласно отчету ТОО «Караганда ГИИЗ», выполненного в 2008г. на участке выделено 9 (девять) инженерно-геологических элементов (Таблица 2.9).

Таблица 2-8-Результаты испытаний физико-механических свойств руд и пород месторождения Долинное

Показатели физико-механических свойств пород	Ед. изм.	кварц	Диорит, затронутый выветриванием	Диорит гидротермально измененный	Диорит неизмененый	Габбро выветрелое	Габбро-диорит гидротермально измененый	Габбро-диорит слабоизмененый	Грано-диорит выветрелый	Грано-диорит измененый	Грано-диорит неизмененый
Плотность	г/см^2	2.6-2.83 2.68(3)	2.71-2.93 2.8(4)	2.7-2.93 2.82(12)	2.78-2.93 2.9(18)	2.76(1)	2.84- 2.93 2.88(3)	2.62-2.83 2.74(3)	2.56-2.62 2.59(2)	2.63-2.7 2.67(9)	2.6-2.71 2.66(59)
Плотность минеральной части	г/см^2	2.68-2.9 2.77(3)	2.82-3.06 2.92(4)	2.78-2.99 2.9(12)	2.83-3.07 2.98(18)	2.96(1)	2.9-2.98 2.93(3)	2.78-2.94 2.86(3)	2.74-2.76 2.75(2)	2.74-2.79 2.76(9)	2.72-2.73 2.75(59)
Естественная влажность	%										
Пористость	%			2.88(1)					5.07-6.57 5.82(2)	2.55-4.01 3.06(9)	1.81-4.76 3.13(59)
Водо-поглощение				0.3(1)					0.77-1.16 0.96(2)	0.17-0.7 0.38(9)	013-0.74 0.34(58)
Предел прочности при одноосном сжатии	МПа	61.7-129.8 97.7(3)	32.7-70.8 45.8(4)	38.7-75.5 59.2(12)	80.9-119.3 101.3(1)	16.3(1)	57.8-67.4 61.5(3)	86.9-97.6 92.8(3)	53.8-64.6 59.3(2)	51.3-79.4 67.6(9)	80-149 107.5(58)
Предел прочности при одноосном растяжении	МПа	6.87-8.34 8.573	2.75-6.18 4.46(4)	7.06-13.7 9.56(12)	7.16-13.2 11.0(17)	0.98(1)	8.93-11.1 10.3(3)	9.42-12.0 10.94(3)	4.2-4.5 4.35(2)	8.69-13.2 10.7(9)	8.2-15.4 11.2(59)
Коэф.размягча-емости	Безмер.									0.64-0.87 0.77(5)	0.41-0.98 0.72(47)
Сцепление	МПа	14.13(1)		10.99-30.12 19.21(11)	29.05-40.28 36.98(15)		16.87-21-88 18.97(3)	18.54-21.19 19.86(2)		23.01-41.59 29.4(7)	15.84-52.09 29.95(47)
Угол внутреннего трения	Градус	38.15(1)		22.2-39.82 33.09(11)	29.05-40.28 36.98(15)		27.93-33.17 31.67(3)	37.28-37.92 37.6(2)		24.43-40.67 35.54)7)	24.13-42.04 36.13(47)
Контактная прочность	МПа	804-1432 1040(3)	697-2031 1371(4)	1069-2276 1658(11)	1864-3806 2498(17)	45191)	1246-2119 1682(2)	1030-2374 1844(3)		1612-1960 1776(8)	764-2863 1760(58)
Абразивность	мг	28-44 37(3)	56-60 58(4)	42-63 54(12)	28-72 52(18)	69(1)	49-64 56(3)	48-59 54(3)	53-57 55(2)	40-57 49(9)	30-65 8(59)
Скорость распространения продольных волн	м/с	5760(1)		4960-6220 5492(6)	5660-6340 6024(7)		5260-6340 5833(3)	6140-6160 6150(2)		5020-5980 5658(8)	5320-6090 5700(49)
Акустическая жесткость	102 гкс/м^2	16.72(1)		13.93-18.55 16.04(6)	16.62-18.71 17.69(7)		15.79-18.37 17.01(3)	17.32-17.37 17.34(2)		13.4-15.97 15.09(8)	5320-6090 5700(49)
Коэф.Пуассона	Безмер.	0.27(1)		0.23-0.28 0.26(6)	0.23-0.28 0.25(7)		0.24-0.28 0.26(3)	0.24-0.26 0.25(2)		0.23-0.24 0.23(8)	0.22-0.24 0.23(49)
Модуль Юнга	1010Мпа	7.98(1)		6.21-9.89 7.66(6)	8.14-10.04 9.0(7)		7.07-9.49 8.41(3)	8.57-9.08 8.82(2)		5.72-8.13 7.34(8)	6.67-8.45 7.43(49)
Модуль сдвига	1010Мпа	3.14(1)		33.83-6.59 5.26(6)	5.36-6.63 6.01(7)		5.36-6.59 5.84(3)	5.82-5.95 5.88(2)		2.31-3.3 2.98(8)	2.64-3.41 3.02(49)
Модуль обьемного сжатия	1010МПа	5.87(1)		3.83-6.59 5.26(6)	5.36-6.63 6.01(7)		5.36-6.59 5.84(3)	5.82-5.95 5.88(2)		2.04-5.2 4.21(8)	3.97 5.42 4.62(49)
Коэф.крепости горной породы 0.16	Безмер.	6.2-1.3 9.8	3.3-7.1 4.6	3.7-7.6 5.9	8.1-11.9 10.1	1.6	5.8-6.7 6.2	8.7-9.8 9.3	5.4-6.5 5.9	5.1-7.9 6.8	8.0-14.9 10.8
Крепость по Протодьяконову		III	IV	IV	III	VIa	IV	III	IV	IIIa	III

Таблица 2-9-Результаты испытаний физико-механических свойств грунтов

Вид грунта или инженерно-геологического элемента (ИГЭ)	Удельное сцепление, кПа	Угол внутреннего трения, градус	Модуль деформации, МПа	Плотность грунта, г/см3		Расчётное сопротивление, кПа	Предел прочн., МПа	Крепость по Протодьяконову
	C	φ	E	ρll	ρl	R0	Rc	
Пески средней крупности пролювиальные	1-2	38-40	40	1,78-1,80	1,78-1,79	-	-	
Пески крупные и гравелистые пролювиальные	1	41	43	1,85	1,84	-	-	
Слабоструктурный элювий пески дресвянистые	12-13	33	6,2-6,7	1,97-1,98	1,96-1,98	-	-	
Крупнообломочный элювий щебенисто-дресвяный грунт	-	-	-	2,09	2,08	600	-	
Гранодиориты очень низкой прочности	-	-	-	2,08	2,07	500	-	
Гранодиориты малопрочные	-	-	-	2,18-2,19	2,18	-	7,4	III
Гранодиориты и диорит-порфиры средней прочности	-	-	-	2,31-2,33	2,31-2,32	-	23,2	III
Гранодиориты и диорит-порфиры прочные	-	-	-	2,43-2,44	2,43	-	59,4	III
Гранодиориты и диорит-порфиры очень прочные	-	-	-	2,59	2,58	-	>120	II

2.7.4. Инженерно-геологические явления, возможные при намечаемых горных работах

В пределах месторождения можно выделить участки с ослабленной устойчивостью пород, к ним относятся:

- зона выветривания,
- участки распространения гидротермально- трещинных пород,
- зоны тектонического дробления

Зона выветривания по данным документации скважин, расходометрии и термометрии распространена до глубины 25-30 м. В её пределах породы трещиноваты и обладают пониженными прочностными свойствами.

Гидротермально измененные породы распространены, во основном, в непосредственной близости от рудных тел. Мощность измененных зон колеблется от 1-2 до нескольких десятков метров. Из-за сильной проработки (хлоритизация, серицитизация, карбонатизация) прочностные показатели пород их пределах значительно снижены.

Зоны тектонического дробления наблюдаются практически вдоль всех нарушений, включая мелкие трещины. Породы в пределах этих зон интенсивно трещиноваты (модуль трещиноватости до 40). В силу интенсивной гидротермальной переработки их прочностные показатели понижены. Глубина распространения дробленых пород достигает 330м.

В соответствии с геолого-структурными особенностями и физико-механическими свойствами пород на месторождении по степени устойчивости выделяются:

- очень неустойчивые породы зон дробления, для которых характерна высокая степень трещиноватости и снижение прочностных характеристик (предел прочности при сжатии 59.2-67.6 Мпа; при растяжении 9.6-10.7 Мпа; сцепление 19-29 МПа; угол внутреннего трения 31.67-35.54°; коэффициент Пуассона 0.23-0.26; модуль упругости 73.4-84.1 МПа).
- неустойчивые породы - породы зоны выветривания (предел прочности при сжатии 45.8-59. 3 МПа; при растяжении 4.35-4.46МПа).

2.7.5. Сложность инженерно-геологических и горнотехнических условий

При разработке месторождения Долинное изменение инженерно-геологических условий не ожидается. Условия разработки месторождения не являются потенциально удароопасными, коэффициент удароопасности изменяется от 6.2 до 11.4. Согласно гидрогеологической и инженерно-геологической типизации ВСЕГИНГЕО месторождение Долинное относится к III типу, в массивах магматических и метаморфических скальных пород с трещинными и трещинно-жильными водами в верхней части и зонах разлома.

Руды не склонны к размоканию, вспучиванию, при длительном хранении не оплывает.

Радиометрическими наблюдениями в пределах месторождения, на его флангах, выявлено шесть радиоактивных аномалий интенсивностью до 190 мкр/час. Их влияние на радиационную обстановку при эксплуатации окажется незначительным. Внешнее гамма-излучение составит 10-30 мкр/час или 0.8-5·10-12 ки/час, что близко к фоновым значениям.

Концентрации радиоактивных элементов в продуктах обогащения руд не отмечено. Содержание урана в шахтных водах составляет 2.6-6.5·106; радона 2.0-9.4 эман, что в несколько раз меньше допустимых значений, предусмотренных нормами радиационной безопасности (НРБ-76-87).

Приведенные данные позволяют отнести рассматриваемый объект к числу радиационно-безопасных. Негативного влияния на окружающую среду эксплуатация месторождения не окажет. Угроза заражения подземных вод вредными компонентами (мышьяк, бор, литий, селен и др.) исключается.

Анализ геологических, инженерно-геологических, географо-экономических, климатических и технологических сведений о рассматриваемом месторождении, а также имеющийся предварительный опыт производства горных работ позволяют прогнозировать следующие горнотехнические условия его дальнейшей разработки:

1. Выполненные ранее горные работы создают благоприятные условия в части организации фронта вскрышных и добычных работ на уже вскрытых горизонтах при продолжении освоения оставшихся запасов месторождения открытым способом.
2. По сложности инженерно-геологических условий разработки (классификация ВСЕГИНГЕО) месторождение относится к категории простых как приуроченное к малодифференцированным и маловыветрелым скальным породам.
3. Согласно гидрогеологической и инженерно-геологической типизации ВСЕГИНГЕО месторождение Долинное относится к III типу, в массивах магматических и метаморфических скальных пород с трещинными и трещинно-жильными водами в верхней части и зонах разлома.
4. Физико-механическая характеристика горных пород и руд приведена в таблице 9. Данные свидетельствуют, что наличие плотных, полускальных и скальных разновидностей горной массы требует применения буровзрывных работ для их предварительной подготовки к выемке.
5. Повышенная влажность горной массы приводит к необходимости организации водоосушительных работ с опережением.
6. Свойства горных пород и руд, условия их залегания, предопределяющие необходимость их селективной выемки; повышенная влажность горной массы, жесткие климатические условия, масштабы предстоящей деятельности обуславливают применение цикличной технологии производства вскрышных и добычных работ с использованием механических лопат в комплексе с автомобильным транспортом.

Содержание вредных примесей в породах и рудах месторождения значительно меньше допустимого.

Взрываемость руд и пород при подземной разработке не превышает 3.7г-4.2 кг/м^3, руды не склонны к слёживаемости. Взорванная масса по гранулометрическому составу представляет собой щебнистые породы, со средним диаметром сколком равным 15 мм. Максимальный диаметр отдельных кусков - 250 - 300 мм

Плотность покровных суглинков с включением дресвы и щебня изменяется от 1,79 до 2,25 г/см^3, плотность частиц грунта – от 2,7 до 2,77 г/см^3, пористость рыхлых отложений составляет 18,2-34,0%. Руды и породы скального основания имеют плотность от 2,59 г/см^3 (выветрелые гранодиориты) до 2,8-2,9 г/см^3 (габбро, габбро-диориты). Пористость скальных пород незначительная и варьирует от 2,9 до 5,8%. Все разновидности пород относятся к грунтам с повышенной абразивностью.

По содержанию токсичных и воспламеняющихся газов месторождение не газоопасно. Содержание свободного оксида кремния в рудах составляет 54,8-63,3%. Из-за высоких содержаний кварца ведение добычных работ селикозоопасно. Содержание других вредных примесей в породах и рудах месторождения значительно меньше допустимого. Условия разработки месторождения потенциально опасными не являются.

Радиометрическими наблюдениями в пределах месторождения, на его флангах, выявлено шесть радиоактивных аномалий интенсивностью до 190 мкр/час. Их влияние на радиационную обстановку при эксплуатации окажется незначительным. Внешнее гамма-излучение составит 10-30 мкр/час или 0,8-5$\cdot 10^{-12}$ ки/час, что близко к фоновым значениям.

Концентрации радиоактивных элементов в продуктах обогащения руд не отмечено. Содержание урана в шахтных водах составляет 2,6-6,5$\cdot 10^6$; радона 2,0-9,4 эман, что в несколько раз меньше допустимых значений, предусмотренных нормами радиационной безопасности (НРБ-76-87).

Приведенные данные позволяют отнести рассматриваемый объект к числу радиационно безопасных.

Негативного влияния на окружающую среду эксплуатация месторождения не окажет. Угроза заражения подземных вод вредными компонентами (мышьяк, бор, литий, селен и др.) исключается.

Содержание свободного оксида кремния в рудах составляет 54.8-63.3%, во вмещающих породах 1.0-25%. В процессе разработки рудых залежей при содержании пыли в воздухе более 2мг/м^3 (4мг/м^3 во вмещающих породах), содержание свободного кремнезёма достигает предельно допустимых концентраций, что делает ведение работ силикозноопасным.

2.8 Запасы месторождения

Согласно Протоколу ГКЗ № 2151-20-У от 4 февраля 2020 года утвержденные запасы золотосодержащих руд месторождения Долинное по состоянию на 02.01.2020г. следующее:

Таблица 2-10- Утвержденные запасы в ГКЗ по состоянию на 02.01.2020г.

Показатели	Ед. изм.	Балансовые запасы по категориям			Забалансовые запасы
		C_1	C_2	C_1+C_2	
всего по месторождению:					
руда	тыс.т	13213.3	8372.6	21585.8	5673.4
золото	кг	16153.5	12684.4	28837.9	9109.4
золото	г/т	1.22	1.51	1.34	1.61
в том числе: в контуре карьера					
руда	тыс.т	13213.3	8372.6	21585.8	-
золото	кг	16153.5	12684.4	28837.9	-
ср.содержание золота	г/т	1.22	1.51	1.34	-
за контуром карьера					
руда	тыс.т	-	-	-	5673.4
золото	кг	-	-	-	9109.4
ср.содержание золота	г/т	-	-	-	1.61

3. РАЗДЕЛ: ГОРНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Существующее состояние горных работ

Разработкой месторождения Долинное с 1986 по 1995г. занималась старательская артель «Балхаш» (в последующем ГРК «Балхаш»). Отработка месторождения велась открытым и подземным способами. Технические проекты были составлены в ГОК «Казголото» и в проектно-конструкторском бюро Казахского филиала «ГИНАлмаззолото».

В отработку были включены кварцево-жильные зоны 1, 2, 3, 4, 7, 8, 18. За период эксплуатации (1986-1995гг) добыто 89 тыс. тонн руды и 1176 кг золота.

Глубина карьеров от 13 м до 30 м. Для подземной добычи были пройдены 2 наклонных съезда (на р.т. 3 и 4 до горизонта 70 м, на р.т. 7,8 до глубины 95 м.). На рудное тело 18 пройден квершлаг из наклонного съезда на горизонте 56 м. Горная масса выдавалась на поверхность самоходным транспортом с дизельными двигателями.

При подземной добыче применялась блоковая система обрушения с магазинированием руды и выпуском ее через люки в дучках непосредственно в ковш погрузочно-доставочной машины.

В 1995г. ГРК «Балхаш» прекратила добычу и переработку руд месторождения Долинное (приказ по ГРК «Балхаш» от 26.10.95г. №305.), в связи с нерентабельностью рудника в тех реальных экономических условиях.

В настоящее время фактическое положение месторождения представлено существующим ранее отрабатанными карьероми в северной части с размерами 890/90/30 (Д/Ш/Г, м) и тремя карьерами в южной части с максимальным размером наибольшего 370/70/25 (см. граф. прил. 38).

3.2 Выбор способа разработки

В основу выбора способа разработки месторождения положены следующие факторы:

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

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

Целесообразность открытого способа добычи при отработке запасов верхних горизонтов месторождения обусловлена мощностью рудных тел, выходом их на дневную поверхность (под дневной поверхностью понимается дно существующего карьера), а также сложное внутреннее строение рудных тел, пониженная устойчивость руды и вмещающих пород в приповерхностной части.

3.3 Границы и параметры карьера

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

По геологическим условиям залегания золотосодержащих руд месторождение «Долинное» подлежит открытой разработке до высотной отметки +240 (240м).

На чертеже (лист 37) 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	Средние размеры по поверхности:		
	Длина	м	2145
	Ширина	м	500
2	Нижняя абсолютная отметка	м	240
3	Верхняя абсолютная отметка	м	480
4	Глубина карьера	м	240
5	Высота уступа	м	10
6	Высота подуступа	м	5
7	Угол откоса рабочих уступов	град.	60
8	Угол откоса борта карьера в предельном положении	град.	32-38
9	Объем вскрыши	тыс.$м^3$	85 159
10	Эксплуатационные запасы		
	Руда	тыс.т	23 593.8
	Золото	кг.	27 107.6
	Среднее содержание золота	г./т.	1.15
11	Средний коэффициент вскрыши	$м^3$/ т	3.95

3.3.1 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 32° до 38° являются весьма устойчивыми.

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

Таблица 3-2-Ориентировочные углы наклона бортов карьеров

Группа пород	Характеристика пород, слагающих борт	Падение поверхностей ослабления	Углы наклона бортов карьера, град
I. Борта сложены крепкими скальными породами	Крепкие слабо трещиноватые породы	Отсутствие или от карьера	55
$\delta_{сж}$ > 80 МПа	Крепкие интенсивно трещиноватые породы	Отсутствие или от карьера	40-50
II. Борта сложены породами средней прочности	Выветрелые породы	Отсутствие или от карьера	40-45

Группа пород	Характеристика пород, слагающих борт	Падение поверхностей ослабления	Углы наклона бортов карьера, град
8 МПа < $\delta_{сж}$ < 80 МПа		В сторону карьера	30-35*
III. Борта или части их сложены слабыми несвязными породами	Сильно выветрелые или полностью дезинтегрированные породы, глинистые породы, пески, галечники	Отсутствие или от карьера	20-30
$\delta_{сж}$ <8 МПа		В сторону карьера или слои пластичных глин в основании	Не круче 25*

3.4 Обоснование выемочной единицы

В соответствии Единым правилом по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых в Республике Казахстан, под выемочной единицей принимается наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов руды, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемой выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в ней металла (полезного компонента).

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

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

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

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

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

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

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

3.5 Определение потерь и разубоживания руд

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

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

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

где $П_т$ и $Р_т$ – значения потерь и разубоживания определяются в зависимости от угла падения рудного тела – 3.1

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

- изменение мощности рудного тела,
- объёма включений прослоев разубоживающих пород,
- высоту добычного уступа и экономически целесообразного соотношения между разубоживанием и потерями ($К_{nq}$=0,75, $К_{pq}$=3,33 - исходя из ценности полезного ископаемого, эффективности использования недр, технологии добычи и обогащения), принимаются по табл.8 " ВНТП 35-86 ").

Подставляя принятые значения в формулы, получаем:

$$П = 3{,}1 \cdot 1{,}4 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}25 \cdot 0{,}6 = 4{,}9\ \%$$

$$Р = 3{,}1 \cdot 1{,}4 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}25 \cdot 1{,}67 = 13{,}6\ \%$$

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

- потери при экскавации, погрузке, складировании и транспортировке 0,5 %;
- разубоживание от примешивания пустых пород при погрузочно-разгрузочных работах 0,5 %;

Таким образом, принимаются следующие показатели:

- потери – 6,0 %; - разубоживание – 14,0 %.

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

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

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

- применение технологии совместной отбойки руды и вмещающих пород на подпорную стенку из взорванной руды (пород) с сохранением естественной структуры (геометрии) рудных тел блоков;
- применение короткозамедленного многорядного взрывания (уменьшения высоты, ширины развала и разлета кусков взорванной горной массы);
- ограничение высоты рудного уступа (до 5 м) с целью уменьшения потерь и разубоживания балансовой руды на контактах «руда-порода»;
- вести отработку рудных залежей главным образом со стороны висячего бока, так, чтобы угол откоса уступа был согласен углу падения рудной залежи;

- обязательный отбор проб из рудных скважин, а также из породных скважин при подходе к контакту рудного тела (на расстоянии 2,0-4,0 м от контакта);
- тщательная зачистка подошвы рабочей площадки от породной мелочи;
- систематическое осуществление геолого-маркшейдерского контроля.

Эксплуатационные запасы руды в карьере определены как:

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

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

3.6. 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.

3.7. Производственная мощность предприятия и календарный график горных работ

С учетом величины потерь (6,0 %) и разубоживания (14,0 %) были определены эксплуатационные объемы горной массы в карьере месторождения «Долинное». Сводный подсчет запасов приведен в таблице 3.3.

Таблица 3-3-Сводный подсчет эксплуатационных запасов по горизонтам

Горизонт	Горная масса, м³	Балансовая руда				Товарная руда				Вскрыша, м³	Коэфф. вскрыши, м³/т
		м³	т	Ср.сод. гр/т	Металл	м³	т	Ср.сод. гр/т	Металл		
480 до повехр.	1 040	0	0	0.00	0	0	0	0	0	1 040	0.00
470	916 739	21 807	61 502	2.01	123 772	24 534	67 223	1.73	116 346	892 205	14.51
460	8 320 156	279 342	787 829	1.12	882 195	314 276	861 116	0.96	829 263	8 005 880	10.16
450	8 947 507	526 669	1 485 365	1.14	1 693 574	592 532	1 623 538	0.98	1 591 959	8 354 975	5.62
440	9 298 628	657 238	1 853 608	1.20	2 215 867	739 430	2 026 037	1.03	2 082 915	8 559 198	4.62
430	8 216 183	686 066	1 934 911	1.21	2 345 909	771 862	2 114 903	1.04	2 205 155	7 444 321	3.85
420	7 808 448	670 954	1 892 293	1.23	2 330 124	754 861	2 068 320	1.06	2 190 317	7 053 587	3.73
410	7 496 488	629 724	1 776 010	1.24	2 204 933	708 475	1 941 220	1.07	2 072 637	6 788 013	3.82
400	6 588 983	586 887	1 655 198	1.25	2 072 340	660 281	1 809 170	1.08	1 947 999	5 928 702	3.58
390	6 555 561	572 288	1 614 025	1.23	1 991 069	643 856	1 764 167	1.06	1 871 604	5 911 705	3.66
380	5 427 878	531 102	1 497 868	1.24	1 856 511	597 520	1 637 204	1.07	1 745 120	4 830 358	3.22
370	5 012 328	467 863	1 319 513	1.32	1 744 261	526 372	1 442 259	1.14	1 639 605	4 485 956	3.40
360	4 476 625	410 113	1 156 641	1.41	1 636 030	461 400	1 264 236	1.22	1 537 868	4 015 225	3.47
350	2 981 341	350 525	988 586	1.43	1 410 768	394 360	1 080 548	1.23	1 326 122	2 586 981	2.62
340	2 861 573	262 493	740 308	1.44	1 066 511	295 319	809 174	1.24	1 002 521	2 566 254	3.47
330	2 143 973	232 055	654 466	1.50	978 844	261 075	715 346	1.29	920 113	1 882 898	2.88
320	1 873 338	201 698	568 848	1.61	916 217	226 921	621 764	1.39	861 244	1 646 417	2.89
310	1 572 066	156 045	440 094	1.84	809 703	175 560	481 033	1.58	761 121	1 396 506	3.17
300	783 106	87 005	245 381	2.08	510 911	97 886	268 207	1.79	480 256	685 220	2.79
290	750 978	69 823	196 922	2.16	426 323	78 555	215 240	1.86	400 744	672 423	3.41
280	539 190	65 498	184 723	2.25	416 127	73 689	201 907	1.94	391 159	465 501	2.52
270	461 728	61 295	172 871	2.24	386 650	68 960	188 952	1.92	363 451	392 768	2.27
260	383 178	52 873	149 117	2.28	339 246	59 485	162 989	1.96	318 891	323 693	2.17
250	188 071	45 105	127 211	2.24	285 512	50 746	139 044	1.93	268 381	137 325	1.08
240	164 731	29 255	82 509	2.36	194 505	32 914	90 184	2.03	182 835	131 817	1.60
итого	**93 769 837**	**7 653 723**	**21 585 800**	**1.34**	**28 837 900**	**8 610 869**	**23 593 781**	**1.15**	**27 107 626**	**85 158 968**	**3.95**

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

1. Режим работы предприятия, (подраздел 3.6);
2. Заданием на проектирование установлена производительность карьера на уровне 2,5 млн. т. руды в год.

Следует отметить, что в соответствии с возможными колебаниями на рынке цен на металлы, порядок ввода карьера в эксплуатацию и его долевое участие в обеспечении заданной производительности по руде и уровня ее качества может быть изменен. Однако, остается неизменным характер выявленных по результатам анализа геологической ситуации в зоне освоения запасов месторождения открытым способом закономерностей, являющихся основой для календарного планирования горных работ. Так же от времени на узаконения технического проекта, начало которая в свою очередь занимает определенное время. С учетом вышеизложенного время начала отработки намечено с 2020года. Срок службы карьера с учетом периода развития и затухания составляет 10 лет.

Таблица 3-4-Календарный план горных работ по освоению запасов месторождения «Долинное»

Наименование показателей	Ед.изм.	Годы эксплуатации										
		2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2025 г	2026 г	2027 г	2028 г	2029 г	Итого
Добыча балансовой руды	тыс.т.	1 738	2 287	2 287	2 287	2 287	2 287	2 287	2 287	2 287	1 550	21 585.8
Ср.содерж., Au	гр/т	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Металл, Au	кг	2 322	3 056	3 056	3 056	3 056	3 056	3 056	3 056	3 056	2 070	28 837.9
Добыча товарной руды	**тыс.т.**	**1 900**	**2 500**	**2 500**	**2 500**	**2 500**	**2 500**	**2 500**	**2 500**	**2 500**	**1 694**	**23 593.8**
Ср.содерж., Au	**гр/т**	**1.15**	**1.15**	**1.15**	**1.15**	**1.15**	**1.15**	**1.15**	**1.15**	**1.15**	**1.15**	**1.15**
Металл, Au	**кг**	**2 183**	**2 872**	**2 872**	**2 872**	**2 872**	**2 872**	**2 872**	**2 872**	**2 872**	**1 946**	**27 107.6**
Объем вскрыши	тыс.м³	6 858	9 023	9 023	9 023	9 023	9 023	9 023	9 023	9 023	6 114	85 159
Коэфф.вскрыши	м³/т	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95	3.95

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 – 1 250 тыс.т или 466 м^3;
- подготовленные запасы – 833 тыс. т или 311 м^3;
- готовые к выемке – 208 тыс. т или 78 м^3.

3.8. Система вскрытия месторождения

Вскрытие и отработка запасов сульфидных руд предполагает разноску бортов и проведение углубочных работ действующего карьера.

Отработка производится двумя карьерами, сливающимися в центральной части. Площадь дневной поверхности, нарушенной горными работами в рамках отработки карьеров, составит 107.8 га. Вскрытие южного и северного карьера производится короткими траншеями внешнего заложения с западной части.

При дальнейшем развитии карьеров и расширении их площадей потребуется перенос существующих трасс горнотехнических сооружений на новое место, однако принцип вскрытия и подготовки месторождения останется неизменным.

Глубинные горизонты карьера будут вскрываться наклонным съездом (наклонной транспортной бермой), пройденным с северо-западной стороны карьера и проложенным в виде спиральной трассы до гор. 240 м.

Южный карьер вскрывается наклонной внутренней транспортной бермой с юго-западной части с гор. 480 м до гор. 305 м.

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 выполаживается, 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 прямая/обратная лопата с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы траншей.

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

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

где, R_a = 14,2 м - радиус разворота автосамосвала;

$\mathrm{B_a}$ = 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:

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

К концу отработки на карьерах формируется 16 строенных пятиметровых уступа.

Между погашенными уступами оставлены бермы механизированной очистки шириной 8 м.

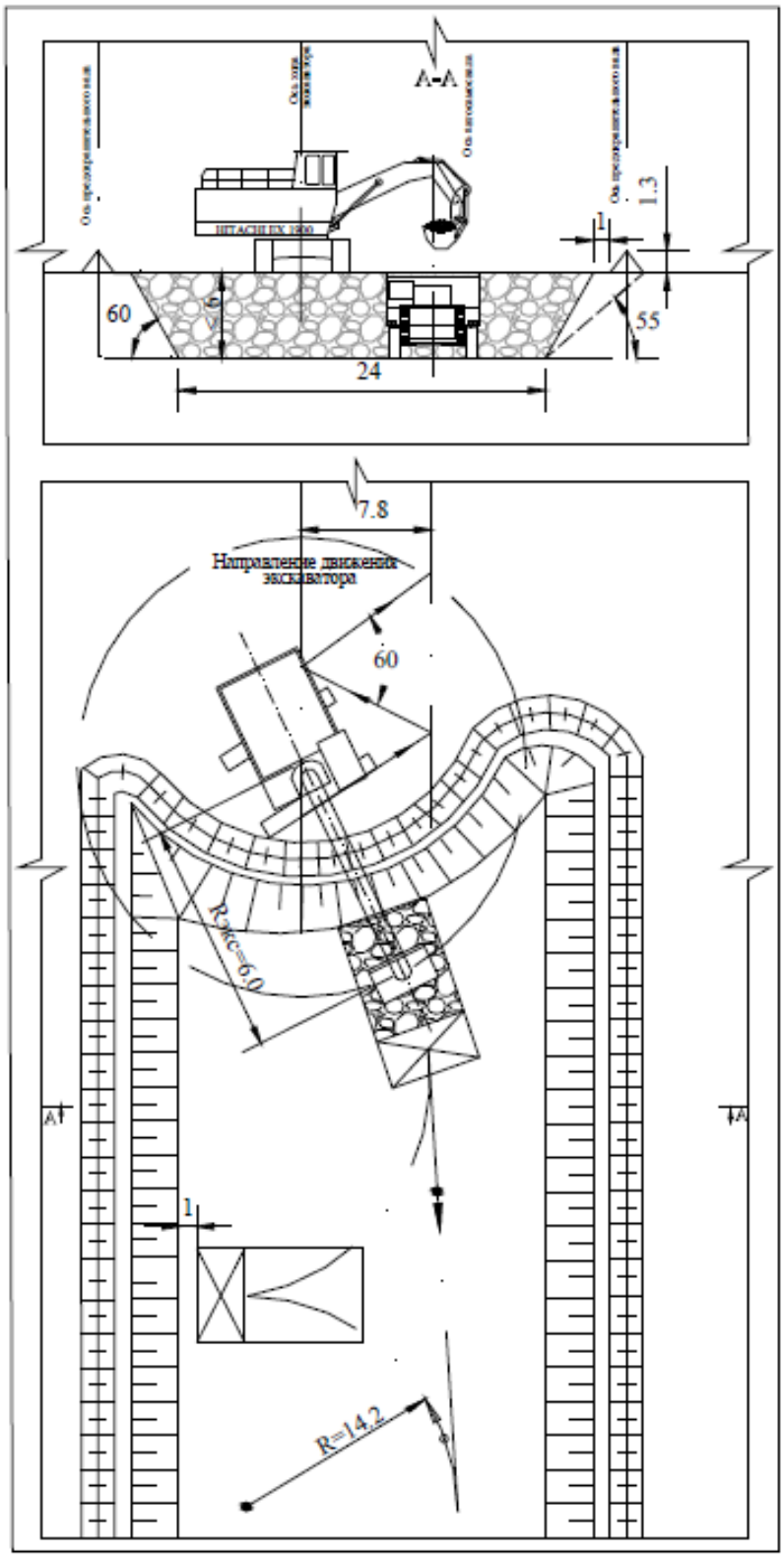


Рисунок 3.1-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы траншеи. Ширину основания съезда принимаем равную 24 м.

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

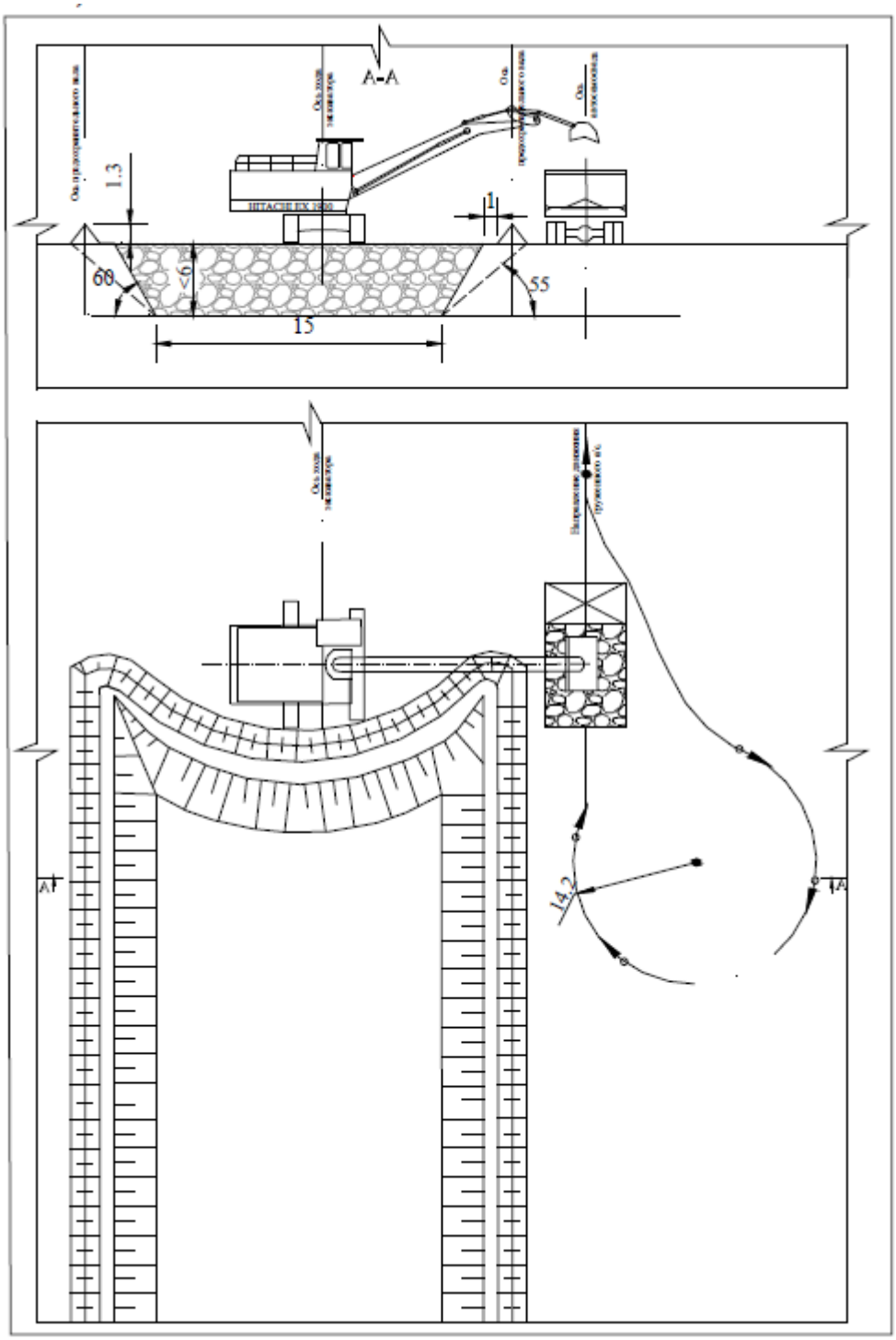


Рисунок 3.2-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с пет-левым разворотом

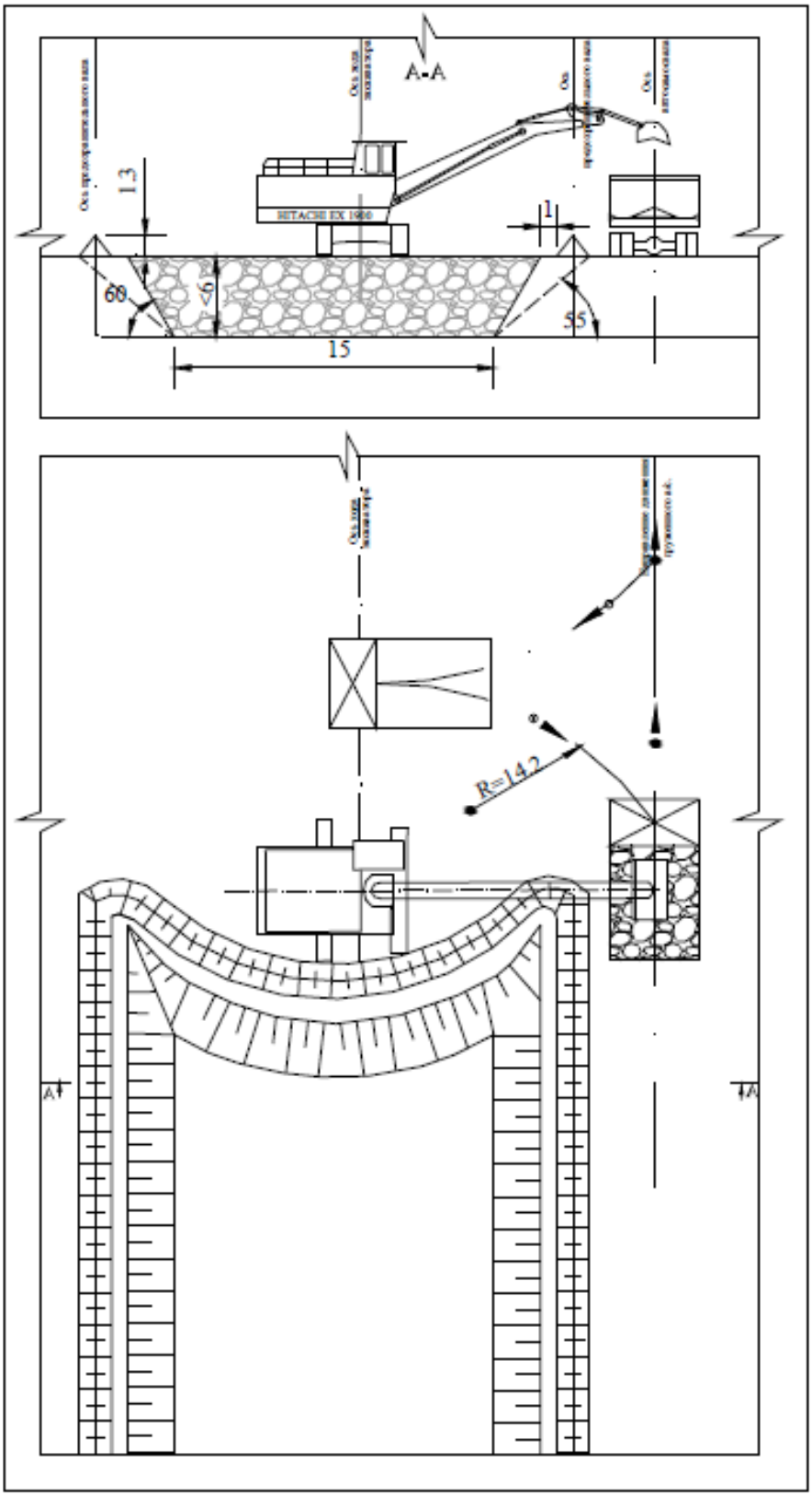


Рисунок 3.3-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с тупиковым разворотом

3.9. Система разработки

3.9.1. 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 3.5, технические характеристики принятых оборудовании приведены в Приложении 3.

Таблица 3-5-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 - KOMATSU D475A	Колесный погрузчик CAT 992K / KOMATSU WA800 Гидравлический экскаватор-EX-1900 / KOMATSU PC2000-8 Колесный бульдозер - KOMATSU WD 600	Самосвалы - CAT 777 E, KOMATSU HD 785	Гусеничный бульдозер - KOMATSU D475A Автогрейдер - KOMATSU GD825A
VI	ЭТР	Буровой станок - Atlas Copco FLEXIROC Гусеничный бульдозер - KOMATSU D475A	Колесный погрузчик - KOMATSU WA600 Гидравлический экскаватор-EX-1200 / KOMATSU PC1250, Колесный бульдозер - KOMATSU WD 600	Самосвалы - KOMATSU HD 465	Гусеничный бульдозер - KOMATSU D475A Автогрейдер - KOMATSU GD825A

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

3.9.2. Параметры элементов системы разработки

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

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

- по расположению – фронт работ располагается вкрест простирания рудных тел с направлением его перемещения вдоль простирания рудных тел;
- по структуре – сложно разнородный фронт работ по причине невозможности выделить блоки только с пустыми породами или полезным ископаемым одного сорта, производится как раздельная, так и совместная выемка горнорудной массы;
- по направлению перемещения горнорудной массы – продольное перемещение из забоя с применением карьерного транспорта;
- по погрузке горной массы – погрузка в транспортные средства на горизонте установки выемочно-погрузочного оборудования;
- по числу транспортных грузовых выходов – тупиковый фронт на уступе, который имеет один общий выход, служащий для подачи порожних автомобилей и для выдачи горнорудной массы.

Рыхление горного массива производится буровзрывным способом. Высота уступов определяется рекомендуемым горнотранспортным оборудованием и технологией отработки с учетом уменьшения потерь и разубоживания и составляет 5,0 м. Вскрышные уступы отрабатываются 10-ти метровыми уступами. Принятая высота добычных и вскрышных

уступов удовлетворяет Требованиям Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, так как принятая высота уступов не превышает максимальной глубины выемки (копания), которая для экскаватора РС 2000-8 и РС-1250 составляет – 9,35 м, тем самым выполняет условия $H_{\text{у}} \leq H_{\text{в.}max}$

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

$$\text{Ш}_{\text{рп}} = X + \text{С}_1 + \text{В}_{\text{п}}, \text{м},$$

где, X – ширина развала после взрыва, которая зависит от высоты уступа; С_1 – расстояние от развала взорванной горной массы до линии возможного обрушения, м; $\text{В}_{\text{п}}$ – ширина бермы безопасности (ширина основания призмы возможного обрушения), м. количество рядов взрываемых скважин и схема коммутации сети определены по формуле Н.В.Мельникова :

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

Где $H_{\text{у}}$–высота уступа *м*; α –угол откоса уступа-60, *град*; β –угол откоса развала взорванной породы -35, *град*; $k_{\text{р}}$–коэффициент разрыхления породы -1,5 ; η' -отношение линий наименьшего сопротивления первого ряда скважин к высоте уступа, обычно равное 0,55-0,7 (для условия мгновенного взрывания) ; η''- отношение расстояния между рядами скважин к линии наименьшего сопротивления, обычно равное 0,75-0,85 (для условий мгновенного взрывания). Ширина бермы безопасности на скальных породах при высоте уступа 10м принимается равной 4 м.

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

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

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

$$V_{\text{у}} = \frac{\text{Q}}{h_{\text{уст}} \cdot L_{\text{ф}}}$$

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

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

Принятая ширина рабочей площадки (25 м) при отработке скальных пород экскаватором РС 2000-8 прямая 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 РС 2000-8 прямая лопата 5-ти метровыми подуступами принимается равной 22 м.

При встраивании 5-ти метровых подуступов до постановки их в конечное положение ширина бермы принимается равной 10 м.

Таблица 3-6- Параметры элементов системы разработки

№ п.п	Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед.изм	Показатели
1	2	3	4	5
Исходные данные				
1	Средняя минимальная длина активного фронта работ	$L_{ф.min}$	м	700
2	Ср. годовая производительность по ГМ	Q	м³	**10 418 871**
4	Призма возможного обрушения	C_1	м	4
5	Ширина бермы безопасности	$B_п$	м	4
6	Высота уступа	$H_у$	м	10
7	Угол откоса уступа	a	°	60
8	Угол откоса развала взорванной породы	β	°	35
9	Коэффициент разрыхления породы	$k_р$	д.ед.	1.5
10	Отношение линий наименьшего сопротивления первого ряда скважин к высоте уступа 0,55-0,7	η'	д.ед.	0.62
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	1050
2	Скорость продвижения рабочих подуступов	$V_у$	м/год	992
3	Минимальная ширина рабочей площадки при тупиковой заходке	$Ш_{рп}$	м	24.5
4	Ширина развала после взрыва	X	м	16.5

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 месторождении «Долинное».

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

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

3.10.2 Параметры БВР и диаметр скважин

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

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

В соответствии с оптимизацией технических требований к процессу буровзрывных работ и техническим соответствием выбранных типов станков Atlas Copco принимается диаметр долот 200мм –для вскрыши и 140 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 месторождения Долинное возможны две принципиальные схемы БВР, обеспечивающие наиболее высокие показатели извлечения руды из массива.

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

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

3.10.3 Выбор типа ВВ для производства взрывных работ

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

Таблица 3-7-Критерии оптимальности применяемых ВВ

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

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

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

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

Дробление негабаритных кусков предполагается производить шпуровым методом.

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

Таблица 3-8-Рекомендуемые типы ВВ

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

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)

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

где $K_{т}$– коэффициент трещиноватости структуры массива;
$d_{скв}$– диаметр скважины, м;
$\rho_{вв}$– плотность заряда ВВ, т/м^3;
ρ_n– плотность взрываемых пород (среднее 2,85) т/м^3;
$K_{вв}$– коэффициент работоспособности ВВ (по отношению к граммониту 79/21).

Таблица 3-9-Расчетные характеристики принятых ВВ

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

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

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

где $H_{у}$ – высота взрываемого уступа 10 м;
α - угол откоса уступа, 60 °;
C – минимально допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа, $h_{уст} = 10м - C = 4$ м;

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

Глубина перебура скважин:

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

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

Глубина скважин на уступе:

$$L_{скв} = H_{у} + L_{пер}, м$$

Длина забойки:

$$L_{заб} = k \cdot W, м$$

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

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

Длина заряда ВВ в скважине:

$$L_{зар} = L_{скв} - L_{заб}, м$$

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

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

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

Вес заряда в скважине:

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

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

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

где ρ_n – плотность взрываемых пород, т/м^3;
f – коэффициент крепости пород;
d_0– средний размер отдельностей в массиве, м;
$d_{зар}$– диаметр скважины, м.
Расстояние между скважинами в ряду:

$$a = m \cdot W, м$$

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

Расстояние между рядами скважин:

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

Длина взрываемого блока:

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

где $Q_{экс}$ - суточная производительность экскаватора CAT 6020B, м^3/сут;

N - количество рабочих дней между взрывами, 4;

Количество скважин в ряду:

$$n_1 = \frac{L_{бл}}{a_1} + 1, шт$$

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

Общая масса ВВ для взрывного рыхления обуренного блока:

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

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

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

Таблица 3-10-Сводные данные расчета основных параметров БВР по руде и вскрышным породам

№ п/п	Наименование	Усл. обозн.	Ед. изм.	Расчетные показатели параметров БВР	
				по руде	по вскрыше
1	Плотность взрываемых пород	$\rho_{\text{п}}$	т/м³	2,74	2,74
2	Коэффициент трещиноватости	$K_{\text{т}}$		1,5	1,5
3	Высота уступа	$H_{\text{у}}$	м	5	10
4	Угол откоса уступа	α	град	60	60
5	Диаметр скважины	$d_{\text{скв}}$	м	0,140	0,200
6	Плотность заряжания ВВ	$\rho_{\text{вв}}$	т/м³	1,2	1,2
7	Коэффициент работоспособности ВВ	$K_{\text{вв}}$		1	1
8	Минимально допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа	C	м	3	3
9	Расчетная линия сопротивления по подошве	W_{max}	м	7,4	10,5
10	Линия сопротивления по подошве по условиям безопасности	W_{min}	м	5,9	8,8
11	Линия сопротивления по подошве, принятая проектом	$W_{\text{п}}$	м	7,4	10,5
12	Длина перебура скважины	$l_{\text{пер}}$	м	0,8	1,5
13	Длина скважины с учетом перебура	$l_{\text{скв}}$	м	5,8	11,5
14	Расстояние между скважинами в ряду	a_1	м	6,6	9,5
15	Коэффициент сближения скважин в ряду			0,9	0,9
16	Расчетный удельный расход ВВ	q	кг/м³	0,8	0,8
17	Длина забойки	$l_{\text{заб}}$	м	2,9	4,4
18	Длина заряда в скважине	$l_{\text{зар}}$	м	2,8	7,1
19	Вместимость 1м скважин	P	кг	18,5	37,7
20	Вес заряда в скважине	$Q_{\text{скв}}$	кг	51,8	268,0
21	Суточная производительность экскаватора		м³/сут	6 807	8 752
22	Ширина взрываемого блока при пяти рядах скважин	$B_{\text{бл}}$	м	24	35
23	Длина взрываемого блока	$L_{\text{бл}}$	м	326	153
24	Количество скважин в ряду	n_1	шт.	50	17
25	Количество скважин на блоке	$Nc.$	шт.	201	69
26	Общая длина скважин	L	м	1 153	791
27	Общая масса ВВ для взрывного рыхления обуренного блока	$Q_{\text{вв}}$	кг	10 391	18 428
28	Выход горной массы с 1 погонного метра скважины в блоке	$V_{\text{гм}}$	м³/м	33,3	68,0

Параметры конструкции скважинного заряда во вскрышных породах приведены на рисунке 3.4, на рудных уступах –рисунок 3.5.

Схема монтажа взрывной сети в забое приведена на рисунке 3.6.

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

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

Таблица 3-11-Рекомендуемый расход ВВ по годам эксплуатации карьера

Период	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2025 г	2026 г	2027 г	2028 г	2029 г
Добыча руды, тыс.м³	**634**	**835**	**835**	**835**	**835**	**835**	**835**	**835**	**835**	**566**
п/м, тыс.м.	19	25	25	25	25	25	25	25	25	17
Кол-во свкажин, тыс.шт.	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3
Вес ВВ в скважине,тыс.кг	172	226	226	226	226	226	226	226	226	153
Вскрыша, тыс.м³	**6 858**	**9 023**	**9 023**	**9 023**	**9 023**	**9 023**	**9 023**	**9 023**	**9 023**	**6 114**
п/м, тыс.м.	101	133	133	133	133	133	133	133	133	90
Кол-во свкажин, тыс.шт.	9	12	12	12	12	12	12	12	12	8
Вес ВВ в скважине, тыс.кг.	2 349	3 091	3 091	3 091	3 091	3 091	3 091	3 091	3 091	2 094
Расход ВВ и ВМ										
Сенател Магнум,Ø50мм, вес партона 0.5кг, тыс.шт.	6	8	8	8	8	8	8	8	8	5
НСВ EXEL Handinet 25/500мс, 8м. тыс.шт.	12	16	16	16	16	16	16	16	16	11
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
Гранулированное ВВ, тыс.т.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2

Рисунок 3.4-Параметры конструкции скважинного заряда на вскрыше

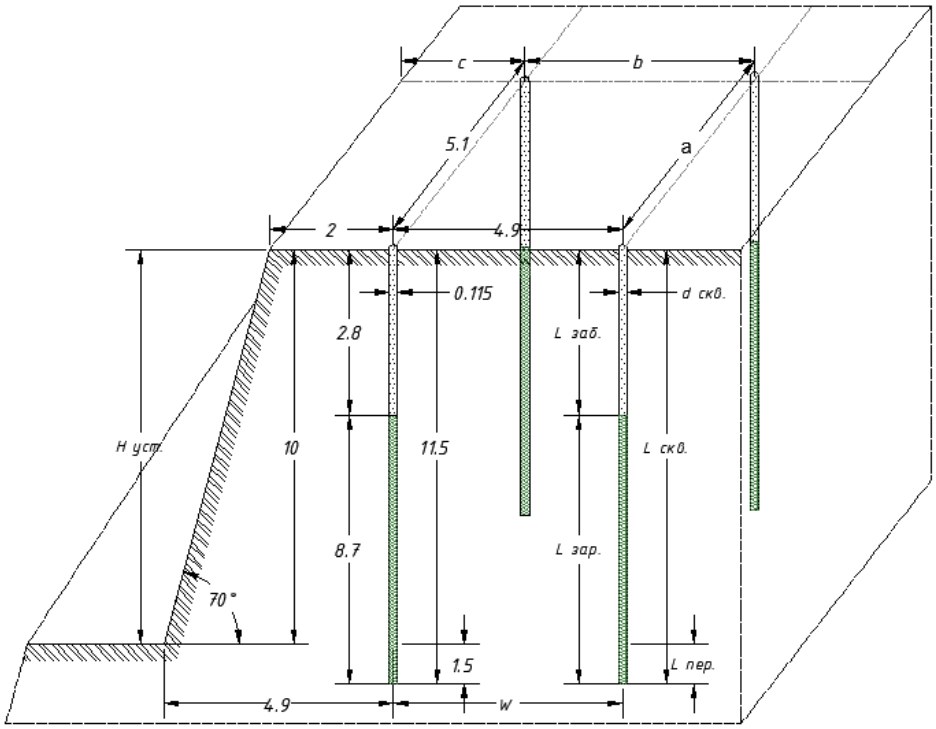


Рисунок 3.5-Параметры конструкции скважинного заряда на рудных уступах

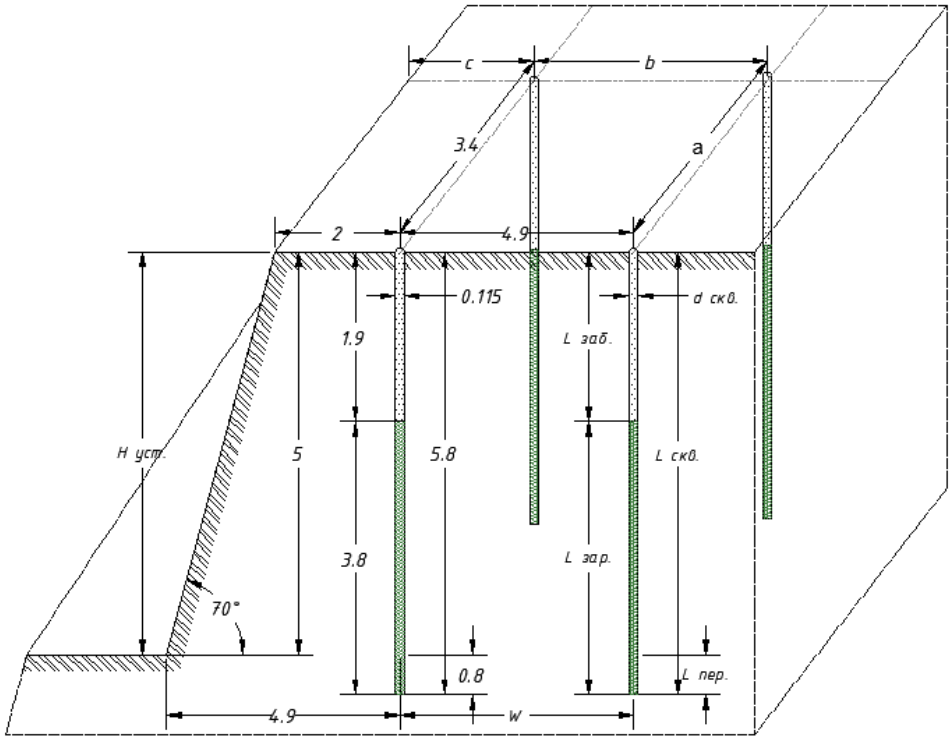
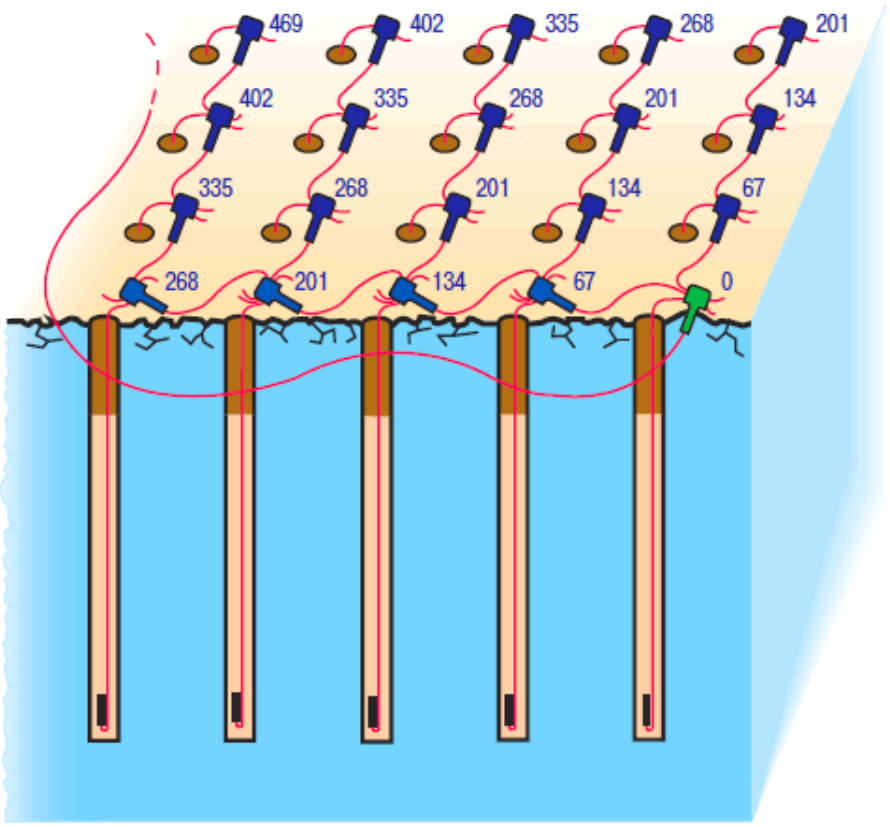


Рисунок 3.6-Схема монтажа взрывной сети при производстве буровзрывных



На месторождении «Долинное» 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 взрываемых горных пород, т,

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

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

Инвентарное количество станков:

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

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

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

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

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

Таблица 3-13-Расчет производительности бурового станка Atlas Copco

№ п/п	Показатели	Ед.изм.	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2025 г	2026 г	2027 г	2028 г	2029 г
1	*Годовой объем взрываемой:*											
	руды	м³	634 415	834 757	834 757	834 757	834 757	834 757	834 757	834 757	834 757	565 558
	вскрыши		6 857 826	9 023 455	9 023 455	9 023 455	9 023 455	9 023 455	9 023 455	9 023 455	9 023 455	6 113 504
2	*Производительность бурового станка*	пм/год	110 293									
3	Выход руды с 1 п.м (для 5м уступах)	м³/м	33.3									
	Выход вскрыши с 1 п.м (для 10м уступах)		68.0									
5	Объем бурения взрывных скважин по руде	м.	19 076	25 100	25 100	25 100	25 100	25 100	25 100	25 100	25 100	17 006
	Объем бурения взрывных скважин по вскрыше		100 783	132 609	132 609	132 609	132 609	132 609	132 609	132 609	132 609	89 844
7	*Расчетное количество буровых станков для обуривания годового объема*											
	по руде	шт.	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	по вскрыше		0.9	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.8
9	*Общее количество буровых станков:*											
	необходимое	шт.	1.1	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.0
	инвентарное	шт.	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2
10	Количество отработанных моточасов буровыми станками	час	6 916	9 101	9 101	9 101	9 101	9 101	9 101	9 101	9 101	6 166

Проектом принимается 3 буровых станка которые будут использоваться по видам горных работ:

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

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

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

где b – ширина приемного отверстия дробилки, м.

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

Таблица 3-14-Допустимый максимальный размер кусков

№ п/п	Показатели	Оборудование						
		Выемочно-погрузочное				Автосамосвалы		Дробилка
		PC 2000-8	PC 1250	WA 800	WA 600	HD 785	HD 465	
1	Вместимость ($м^3$):							
	ковша	12	6.7	11	7	-	-	-
	кузова	-	-	-	-	60	34.2	-
2	Ширина приемного отверстия дробилки, м	-	-	-	-	-	-	0.8
3	Максимальный размер куска, м	1.7	1.4	1.7	1.4	2.0	1.6	0.6

По результатам расчетов размера негабаритов в проекте принято, что размер ($l_н$) негабарита не должен превышать 0,6 м на руде и 1,7 м по вскрыше. Выход негабарита ($\mu_н$) принимается равным 5 %.

Объем ($Q_н$) негабаритных кусков определен по формуле

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

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

Количество негабаритных кусков

$$K_н = \frac{Q_н}{l_н^3}, штук$$

где $l_н^3$ - объем негабаритного куска, $м^3$.

Для дробления негабарита шпуровым методом, при котором в каждом негабаритном куске бурится шпур глубиной 0.5 м на руде и 0.6 м на скале.

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

Количество шпурометров, необходимое для ликвидации годового объема негабаритных кусков

$$N_{шп} = l_{шп} \cdot K_н, м$$

где $l_{шп}$ – глубина шпура, м

Удельный ($q_н$) расход патронированного ВВ (аммонит 6ЖВ) на разделку негабарита принимается равным 0.4 кг/м3

Годовой расход ВВ на разделку негабарита

$$Q_{вв.н} = Q_н \cdot q_н, кг$$

Расчет показателей параметров вторичного дробления приведен в таблице 3.15.

Таблица 3-15-Расчет показателей параметров вторичного дробления

Показатели	2020 г		2021 г		2022 г		2023 г		2024 г	
	Руда	Вскрыша	Руда	Вскрыша	Руда	Вскрыша	Руда	Вскрыша	Руда	Вскрыша
Объем взрываемых горных пород, тыс.м³	634	6 858	835	9 023	835	9 023	835	9 023	835	9 023
Объем негабаритных кусков, тыс.м³	32	343	42	451	42	451	42	451	42	451
Количество негабаритных кусков, тыс.шт.	79	312	104	410	104	410	104	410	104	410
Количество шпурометров, тыс.м	16	206	21	271	21	271	21	271	21	271
Расход ВВ (Аммонит 6ЖВ), тыс.кг	13	137	17	180	17	180	17	180	17	180

Показатели	2025 г		2026 г		2027 г		2028 г		2029 г	
	Руда	Вскрыша	Руда	Вскрыша	Руда	Вскрыша	Руда	Вскрыша	Руда	Вскрыша
Объем взрываемых горных пород, тыс.м³	835	9 023	835	9 023	835	9 023	835	9 023	566	6 114
Объем негабаритных кусков, тыс.м³	42	451	42	451	42	451	42	451	28	306
Количество негабаритных кусков, тыс.шт.	104	410	104	410	104	410	104	410	71	278
Количество шпурометров, тыс.м	21	271	21	271	21	271	21	271	14	183
Расход ВВ (Аммонит 6ЖВ), тыс.кг	17	180	17	180	17	180	17	180	11	122

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

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

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

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

f - коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М. Протодьяконова;

d - диаметр взрываемой скважины, d = 0.200 м;

a - расстояние между скважинами в ряду или между рядами, a =9.5м.

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

$$\eta_з = \frac{l_з}{L} = \frac{4.4}{11.5} = 0.38$$

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

$$\eta_{заб} = \frac{l_{заб}}{l_н} = \frac{4.4}{4.4} = 1$$

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

Коэффициент крепости пород

$$f = \frac{\sigma_{сж}}{100} = \frac{1094}{100} = 10{,}9$$

где $\sigma_{сж}$ - предел прочности пород на одноосное сжатие при стандартном испытании образцов правильной формы, кгс/см^2 (1 кгс/см^2 = 98066.5 Па), 107.25 МПа = 1094 кгс/см^2.

Тогда,

$$r_{раз} = 1250 \cdot 0.38 \sqrt{\frac{10.9}{1+1} \cdot \frac{0.200}{9.5}} = 161\text{м}$$

Границы опасной зоны для людей (по разлету кусков) устанавливаются проектом не менее 300 метров (согласно требованиям Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы).

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:

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

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

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

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

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

Q - масса заряда, $Q = 22\,136$кг.

Тогда,

$$r_с = 8 \cdot 2 \cdot 0{,}8 \cdot \sqrt[3]{18\,428} = \mathbf{338}\text{м}$$

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:

$$r_в = k_в \cdot \sqrt{Q_{скв.max}} = 20 \cdot \sqrt{268.0} = \mathbf{327}\text{м}$$

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

$Q_{скв.max}$ - максимальная масса заряда в скважине = 268 кг.

Радиус зоны, безопасной по действию воздушной волны на человека

$$r_{чел} = 15 \cdot \sqrt[3]{Q} = 15 \cdot \sqrt[3]{18\,428} = \mathbf{396}\text{м}$$

где, Q – максимальная масса заряда в блоке, $Q = 18\,428$ 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:

$$r_г = 160 \cdot \sqrt[3]{Q} = 160 \cdot \sqrt[3]{18.4} = \mathbf{422}\text{м}$$

где Q - суммарная масса взрываемых зарядов, $Q = 18.4\text{тонн}$

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 месторождения Долинное относятся к III-IV категориям. Учитывая большую производительность карьера по горной массе (до 30 млн. т/год) в качестве основного выемочно-погрузочного оборудования в карьерах принимаются гидравлические экскаваторы фирмы KOMATSU PC 2000-8 и PC 1250 ёмкостью ковша 12 и 6.7 м^3.

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 м^3 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 месторождения «Пустынное» принимается горизонтальными слоями. Высота добычного и вскрышного подуступа (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 90^0), удобной подачей автосамосвалов под погрузку.

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

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

3.11.3 Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества

В проекте определена производительность выемочно-погрузочных оборудовании РС 2000-8 и РС-1250 (прямая лопата и обратная) и KOMATSU WA 800 и WA 600 (колесный погрузчик), которые планируются для погрузки горной массы в карьере и ОФ месторождения Долинное. Производительность выемочно-погрузочного оборудования определена при погрузке горной массы в автосамосвалы KOMATSU HD 785 и HD 465. Зачистку подъездов к экскаваторам от просыпающейся во время погрузки горной массы предусматривается производить колесным бульдозером WD 600-3.

Техническая производительность экскаватора в час чистой работы определена по формуле:

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

где, $t_{\text{ц}}$– среднее время рабочего цикла экскаватора, сек. Определяется с учетом времени установки автосамосвала под погрузку и фактических циклов погрузки.

E – номинальная вместимость ковша, м^3;

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

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

Для колесного погрузчика:

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

где, E – номинальная вместимость ковша, м3;

ψ- коэффициент наполнения ковша;

γ - насыпной вес груза;

k_b -коэффициент использования погрузчика во времени;

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

Часовая производительность с учетом эффективной работы экскаватора:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 3-16-Исходные данные для расчета и расчет производительности выемочного оборудования KOMATSU PC 1250 / PC 2000

№ п/п	Наименование	Ед. изм	Параметры показателей для экскаваторов	
			по руде	по вскрыше
1	2	3	4	5
Исходные данные				
1	*E* - номинальная вместимость ковша	м³	6.70	12.00
2	*tц* - среднее время рабочего цикла экскаватора	сек	30	30
3	*Кн* - коэффициент наполнения ковша		0.90	0.90
4	*Кр* - коэффициент разрыхления горных пород в ковше экскаватора		1.50	1.50
5	*Кэ* - коэффициент экскаваций		0.60	0.60
6	*Ки.э* - коэффициент использования рабочего времени экскаватора на эффективной работе в течение часа		0.58	0.75
7	*Ки.с* - коэффициент использования экскаватора во время смены		0.83	0.83
8	*Кг.т* -коэффициент готовности техники		0.87	0.87
9	*Тсм* -продолжительность смены	час	12	12
10	*γ* -удельный вес горной массы	м³/т.	2.74	2.74
Расчетные показатели				
11	Техническая производительность экскаватора	м³	673	
12	Часовая производительность с учетом эффективной работы экскаватора	м³/т.	393	505
			717	922
13	Сменная производительность	м³/т.	3 403	4 376
			6 217	7 993
14	Суточная производительность	м³/т.	6 807	8 752
			12 434	15 986
15	Среднемесячная производительность	м³/т.	174 519	224 381
			318 788	409 870
16	Среднегодовая производительность	м³/т.	2 094 225	2 692 576
			3 825 452	4 918 438
17	Среднемесячная наработка	м/часов	513	
18	Среднегодовая наработка	м/часов	6 153	

Из таблицы 3.17 видно, что достаточно иметь четыре экскаватора PC 2000 для выемки вскрыши и один для добычи руды при этом их производственная мощность при работе будет использована на 97,5% для вскрыши и 40% для руды.

Таблица 3-17-Расчет необходимого количества экскаваторов KOMATSU PC 1250 (для руды) / PC 2000 (для породы)

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2025 г	2026 г	2027 г	2028 г	2029 г
1	**Объем экскавируемой вскрыши**	**тыс.м³**	**6 858**	**9 023**	**9 023**	**9 023**	**9 023**	**9 023**	**9 023**	**9 023**	**9 023**	**6 114**
	Производительность экскаватора по вскрыше	тыс.м³	2 693									
	Расчетный рабочий парк по вскрыше	шт.	2.5	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	2.3
2	**Объем добываемой руды**	**тыс.м³**	**634**	**835**	**835**	**835**	**835**	**835**	**835**	**835**	**835**	**566**
	Производительность экскаватора по руде	тыс.м³	2 094									
	Расчетный рабочий парк по руде	шт.	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3
3	Общее количество экскаваторов (необходимое)	шт.	2.8	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	2.5
4	Инвентарное	шт.	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3
5	Количество отработанных моточасов	час	24 281	31 949	31 949	31 949	31 949	31 949	31 949	31 949	31 949	21 646

Для погрузки руды с промежуточного рудного склада карьера в ОФ будут задействован колесный фронтальный погрузчик WA 800 емкостью ковша 11 м^3.

Таблица 3-18-Исходные данные для расчета и расчет производительности выемочного оборудования WA 800

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Параметры показателей для погрузчика WA 800
1	2	3	4
Исходные данные			
1	*Е* - номинальная вместимость ковша	м^3	11.0
2	*tц* -среднее время рабочего цикла экскаватора	сек	40
3	*Кн* -коэффициент наполнения ковша	д.ед	0.80
4	*Ки.э* -коэффициент использования рабочего времени погрузчика на эффективной работе в течение часа	д.ед	0.67
5	*Ки.с* -коэффициент использования экскаватора во время смены	д.ед	0.83
6	*Кг.т* -коэффициент готовности техники	д.ед	0.87
7	*Тсм* -продолжительность смены	час	12
8	*γ*-насыпной вес груза	м^3/т.	1.8
Расчетные показатели			
9	Часовая производительность с учетом эффективной работы погрузчика	м^3/т.	528 964
10	Сменная производительность	м^3/т.	5 280 9 645
11	Суточная производительность	м^3/т.	10 560 19 290
12	Среднемесячная производительность	м^3/т.	270 747 494 564
13	Среднегодовая производительность	м^3/т.	3 248 960 5 934 767
14	Среднememясяная наработка	м/часов	513
15	Среднегодовая наработка	м/часов	6 153

Таблица 3-19-Расчет необходимого количества фронтальных погрузчиков WA 800

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Периоды эксплуатации									
			2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2025 г	2026 г	2027 г	2028 г	2029 г
1	**Объем добываемой руды**	**м^3**	**634**	**835**	**835**	**835**	**835**	**835**	**835**	**835**	**835**	**566**
	Годовая производительность погрузчика	м^3	3 249									
	Расчетный рабочий парк	шт.	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2
2	Инвентарное	шт.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	Количество отработанных моточасов	час	1 664	2 189	2 189	2 189	2 189	2 189	2 189	2 189	2 189	1 483

3.12 Транспортировка горной массы

3.12.1 Обоснование принятого вида транспорта

Горнотехнические условия разработки месторождения Долинное, 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: не-

зависимость 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 автосамосвал марки HD 465 и HD 785 грузоподъёмностью 55 и 90т.

3.13.2 Определение коэффициентов использования грузоподъёмности и ёмкости кузова автосамосвала

Рациональное отношение вместимости кузова автосамосвала ($V_{\text{а}}$) 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 3.20.

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

№ п/п	Показатели	Принятое оборудование			
		выемочно-погрузочное		транспортное	
		PC 2000-8	PC 1250	HD 785	HD 465
1	Вместимость ковша (E), м^3	12.00	6.7	-	-
2	Вместимость кузова автосамосвала (V_a), м^3	-	-	60	34.2
3	Отношение $\frac{V_a}{E}$	5.0	9.0	-	-

Число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала в зависимости от соотношения плотности ($\gamma_{\text{п}}$) перевозимой горной породы, грузоподъемности ($q_{\text{а}}$) автосамосвала, вместимости ($V_{\text{а}}$) его кузова ограничивается либо вместимостью его кузова, если соблюдается условие $\gamma_{\text{п}}/K_{\text{р}} \leq q_{\text{а}}/V_{\text{а}}$, либо грузоподъемностью автосамосвала, если соблюдается условие $\gamma_{\text{п}}/K_{\text{р}} \geq q_{\text{а}}/V_{\text{а}}$. Проверка соблюдения условий произведена для трех типов горных пород (Таблица 3.21).

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

№ п/п	Показатели	Значания	
		HD 785	HD 465
1	Плотность ($g_{\text{п}}$) горных пород (g), м^3	2.74	2.74
2	Коэффициент ($K_{\text{р}}$) разрыхления	1.5	1.5
3	Вместимость ($V_{\text{а}}$) кузова автосамосвала, м^3	60	34.2
4	Грузоподъемность ($g_{\text{а}}$) автосамосвала, т	90.0	55.0
5	Отношение $g_{\text{п}}/ K_{\text{р}}$	1.83	1.83
6	Отношение $g_{\text{а}}/ V_{\text{а}}$	1.5	1.6
7	Соблюдение условия	$g_{\text{п}}/ K_{\text{р}} > g_{\text{а}}/ V_{\text{а}}$	$g_{\text{п}}/ K_{\text{р}} > g_{\text{а}}/ V_{\text{а}}$

Из таблицы 3.21 видно, что для пород и принятого автосамосвала соблюдается условие $\gamma_{\text{п}}/K_{\text{р}} \geq q_{\text{а}}/V_{\text{а}}$ 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, т/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:

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

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.

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

Коэффициент использования емкости кузова автосамосвала:

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

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

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

Таблица 3-22-Расчет коэффициента использования грузоподъемности автосамосвала

№ п/п	Показатели	Соотношения выемочно-погрузочного оборудования к самосвалу	
		PC 2000-8/ HD 785	**PC 1250/ HD 465**
1	E – вместимость ковша экскаватора (погрузчика), м³	12.0	6.7
2	g_a – грузоподъемность автосамосвала, т.	90	55
3	$K_н$ – коэффициент заполнения ковша	0.90	0.90
4	$K_р$ – коэффициент разрыхления горных пород	1.50	
5	$\gamma_п$ – плотность горных пород, т/м^3	2.74	
6	$K_в$ – коэффициент, учитывающий влажность горных пород	1.04	
7	$g_к$ – масса груза в кузове автосамосвала с учетом влажности горных пород, т.	20.5	11.5
8	$N_{к.р}$ – расчетное число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала	4.4	4.8
9	Фактическое число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала	4.0	5.0
10	Масса груза в кузове автосамосвала с учетом влажности горных пород	82.1	57.3
11	Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала	0.91	1.04

3.12.3 Определение производительности автосамосвалов и их количества.

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

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

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

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

$T_{\text{п}}$ – время погрузки, мин.;

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

$T_{\text{р}}$ – время разгрузки, мин.

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

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

где L – расстояние транспортирования, км, принимается в зависимости от маршрута (Таблица 3.23);

Таблица 3-23-Средневзвешенные расстояния транспортирования и высота подъема горной массы по периодам эксплуатации предприятия

№ п/п	Маршрут	Наименование показателя	Годы								
			2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2025 г	2026 г	2027 г	2028 г	2029 г
1	Забой-Отвал	Расстояние транспортирования. м	2 676	2 802	2 802	2 847	2 920	3 151	3 287	3 395	3 395	3 395
		высота подъема. м	40	85	85	110	115	145	195	240	240	240
3	Забой-Склад руды	Расстояние транспортирования. м	1 976	2 102	2 102	2 147	2 220	2 451	2 587	2 695	2 695	2 695
		высота подъема. м	40	85	85	110	115	145	195	240	240	240

При определении среднетехнической скорости движения автосамосвалов в соответствии с «Требованиями промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом», Правилами дорожного движения и техническими возможностями автосамосвала приняты следующие скорости движения по отдельным участкам маршрутов (Таблица 3.24).

Таблица 3-24-Скорости движения автосамосвалов по участкам маршрута

№ п/п	Маршрут и его участки	Скорость движения по направлениям,	
		в грузовом	в порожняковом
1	Горизонт	15	20
2	Система съездов	10	15
3	Поверхность	15	20
4	Отвал (рудный склад)	10	15

Время погрузки автосамосвала:

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

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

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

Количество рейсов автосамосвала в течение смены:

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

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

$T_{\text{пр}}$ – время на пересмену;

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

$T_{\text{л.н.}}$ – время на личные нужды;

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

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

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

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

Годовая производительность автосамосвала:

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

где $N_{\text{р.д.}}$ – количество рабочих дней в году;
$K_{\text{т.г.}}$ – коэффициент технической готовности автосамосвала;
$K_{\text{исп.}}$ – 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 самосвала по i-типу горной породы, т/год.

Расчет производительности автосамосвала представлены в таблице 3.25.

Таблица 3-25-Расчет производительности автосамосвалов

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Параметры показателей	
			Забой-Отвал	Забой-Склад руды
1	2	3	4	5
Исходные данные				
1	Среднее расстояние транспортировки	м	2 985	2 285
2	Грузоподъемность а/самосвала паспортный	т.	90	55
3	Грузоподъемность а/самосвала фактически	т.	82.1	57.3
4	Средняя скорость передвижения по дороге (на поверх.)	км/час	20	20
5	Средняя скорость передвижения (на карьере)	км/час	15	15
6	Расчет времени рейса (полного цикла)	час	341.22	261.23
7	Масса груза в ковше экскаватора (погрузчика)	т.	20.5	11.5
8	Расчет.ое число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала		4	5
9	Тр - время погрузки	мин	2.0	2.5
10	Тр - время разгрузки	мин	1.0	1.0
11	Тм - время на маневры	мин	2.0	2.0
12	Тсм -продолжительность смены	час	12	12
13	Ки.с- коэффициент использования смены		0.8	0.8
14	Кт.г -коэффициент готовности техники		0.9	0.9
15	Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала		0.91	1.04
Расчетные показатели				
16	Средняя сменная производительность	т.	2	2
17	Средняя суточная производительност	т.	5	4
18	Средняя месячная производительность	т.	128	117
19	Средняя годовая производительность	т.	1 537	1 401
20	Средний годовой пробег	км.	55 899	55 893

Таблица 3-26-Расчет необходимого количества автосамосвалов

№ п/п	Показатели	Ед.изм	Годы			
			2020 г	**2021 г**	**2022 г**	**2023 г**
1	Объемы перевозимой вскрыши	т.	18 790 442	24 724 266	24 724 266	24 724 266
2	Объемы перевозимой руды на рудный склад карьера		1 738 298	2 287 234	2 287 234	2 287 234
Годовая производительность автосамосвала, работающего на:						
3	вскрыше	т.	1 347 628	1 299 442	1 299 442	1 283 163
	руде		1 183 924	1 131 125	1 131 125	1 113 506
Средний годовой пробег автосамосвалов на:						
4	вскрыше	км.	43 939	44 367	44 367	44 512
	руде		40 841	41 513	41 513	41 737
Годовой пробег автосамосвалов по периодам на:						
5	вскрыше	км.	612 657	844 166	844 166	857 663
	руде		59 964	83 942	83 942	85 731
	Итого:		672 621	928 108	928 108	943 394
Количество автосамосвалов, необходимое для перевозки:						
6	вскрыши	шт.	13.9	19.0	19.0	19.3
	руды		1.5	2.0	2.0	2.1
	Итого:		15.4	21.0	21.0	21.3
	Принимается проектом		**15.0**	**21.0**	**21.0**	**21.0**

№ п/п	Показатели	Ед.изм	Годы					
			2024 г	**2025 г**	**2026 г**	**2027 г**	**2028 г**	**2029 г**
1	Объемы перевозимой вскрыши	т.	24 724 266	24 724 266	24 724 266	24 724 266	24 724 266	16 751 001
2	Объемы перевозимой руды на рудный склад карьера		2 287 234	2 287 234	2 287 234	2 287 234	2 287 234	1 549 630
Годовая производительность автосамосвала, работающего на:								
3	вскрыше	т.	1 257 382	1 182 569	1 142 566	1 112 685	1 112 685	1 183 924
	руде		1 085 824	1 006 998	965 743	935 324	935 324	935 324
Средний годовой пробег автосамосвалов на:								
4	вскрыше	км.	44 741	45 406	45 761	46 026	46 026	40 841
	руде		42 089	43 093	43 618	44 005	44 005	44 005
Годовой пробег автосамосвалов по периодам на:								
5	вскрыше	км.	879 752	949 305	990 233	1 022 725	1 022 725	577 841
	руде		88 659	97 878	103 304	107 610	107 610	72 907
	Итого:		968 411	1 047 183	1 093 537	1 130 335	1 130 335	650 748
Количество автосамосвалов, необходимое для перевозки:								
6	вскрыши	шт.	19.7	20.9	21.6	22.2	22.2	14.1
	руды		2.1	2.3	2.4	2.4	2.4	1.7
	Итого:		21.8	23.2	24.0	24.7	24.7	15.8
	Принимается проектом		**22.0**	**23.0**	**24.0**	**25.0**	**25.0**	**16.0**

Из таблицы 3.26 видно, что максимальное количество автосамосвалов в количестве 25-ти единиц предусматривается в 2027-2028году.

3.12.4 Схема карьерных транспортных коммуникаций

3.12.4.1 Внутрикарьерные дороги

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

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

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

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

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

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии СНиП 2.05.07-91 "Промышленный транспорт" и "Нормами технического проектирования" ВНТП-2-86.

3.12.4.2 Отвальные дороги

Схемы движения на отвале выбраны в зависимости от технологии отвалообразования и свойств пород. На одноярусном 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 14 автосамосвалов, в зависимости от периода эксплуатации карьера. Максимальный рабочий парк составляет 71 автосамосвалов типа KOMATSU HD.

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 KOMATSU HD.

Проектом предусматривается формирование, рудного склада восточной части карьера на расстоянии 0,5 км. Плодородный слой складируется в штабеля расположенных на территории промышленной площадки. Транспортировка и складирование вскрышных пород будет осуществляться во внешние отвалы.

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 ***85 404 140 м^3***.

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 Проектные решения по отвалообразованию

Согласно разделу 2.8 на месторождении имеются запасы золоторудных руд, подсчитанные по действующим кондициям, утвержденных ГКЗ РК, раздельно для открытой и подземной отработки. Запасы для открытой отработки подсчитаны в контуре проектного карьера по бортовому содержанию золота 0,4 г/т, нижняя отметка дна карьера – 240 м. Запасы для подземной отработки подсчитаны по бортовому содержанию условного золота 1 г/т ниже горизонта 240 м, исходя из принятых границ комбинированного способа разработки для обоснования промышленных кондиций.

Текущим проектом в отработку вовлечены все запасы, рекомендуемые для открытой отработки согласно таблице 2.10. Учитывая то что, забалансовые запасы руды остаются за контуром проектного карьера, проектом не предусматривается внутренние отвалообразование ввиду того, что запасы месторождения освоены не полностью, кроме того следующим проектом предусматривается отработка месторождения подземным способом.

К балансовым запасам относятся запасы, разработка которых на момент оценки согласно технико-экономическим расчетам экономически эффективна в условиях конкурентного рынка при использовании техники, технологии добычи и переработки минерального сырья, обеспечивающих соблюдение требований по рациональному использованию недр и охране окружающей среды.

К за балансовым относятся: запасы, разработка которых на момент оценки согласно технико-экономическим расчетам экономически не эффективна (убыточна) в условиях конкурентного рынка из-за низких технико-экономических показателей, но освоение которых становится экономически возможным при изменении цен на полезные ископаемые, появлении оптимальных рынков сбыта или новых технологий.

В целях природоохранного мероприятия, а именно для снижения площади земли занимаемым будущим проектным отвалом, часть вскрышных пород -30% (25 621 242 м3) от общего объема вскрыши будут использованы в качестве балластного материала для технологической дороги, строительство обоснование рудного склада, строительство дробильно-сортировочного комплекса и ремонтно-механического цеха (в соответствие разработанного проекта Оценка воздействия на окружающую среду для Проекта «Строительство дробильно-сортировочного комплекса и ремонтно-механического цеха на месторождении «Долинное» ТОО «Актогай Мыс», который находиться на согласовании в уполномоченном органе в области охраны окружающей среды.

3.13.3 Расчет устойчивости откоса отвалов

Устойчивость отвальных откосов определяется взаимосвязанным влиянием инженерно-геологической обстановки и технологии отвалообразования:

- геологическим строением отвала и основания;
- водно-физическими и механическими свойствами пород в разрабатываемом массиве, после разрыхления в нарушенном состоянии, при последующем смешивании и уплотнении в отвале;
- способом отвалообразования и технологическими параметрами отвальных работ.

При отсыпке отвала скальных, полускальных пород и песков устойчивость отвала определяется условием равновесия блока породы массой *P* на откосе с углом наклона α. При этом сила трения, равная $Ptgp\cos\alpha$, должна уравновесить касательную составляющую массы $P\sin\alpha$.

В связи с этим (даже без учета сцепления-зацепления) отвал твердых пород на устойчивом основании сохраняют устойчивость при практически любой их высоте при углах откоса 34-36^0.

Проектируемые отвалы характеризуются следующими исходными параметрами:

1. Угол внутреннего трения скальных раздробленных пород, ρ=28^0;
2. Коэффициент сцепления раздробленных скальных пород, k= 5 т/м^2;

3. Угол откоса отвала, α=36^0;

4. Плотность пород в отвале, γ=2,74

С целью исключения в расчетах возможных погрешностей исходных данных, значение коэффициента сцепления и угла внутреннего трения принимаются уменьшенными на величину коэффициента запаса устойчивости – 1,2.

$$К_р = \frac{5}{1.2} = 4.16$$

$$\rho\rho = arctg\left(\frac{tg\,\rho}{1.2}\right) = 23.9$$

Порядок расчета:

1. Вычисляем глубину трещин отрыва, м:

$$Н_{90} = \frac{2К_р}{\gamma} ctg(45 - \frac{\rho_\rho}{2})$$

$$Н_{90} = \frac{2 \cdot 4.16}{2.7} ctg\left(45 - \frac{23.9}{2}\right) = 4.68м$$

2. По графику зависимости между высотой плоского откоса и его углом определяем условную высоту отвала, м: $Н_1$=14
3. Вычисляем допустимую высоту отвала при условии равновесия удерживающих и сдвигающих сил, м;

$$Н = Н_{90} * Н_1 = 65.5м$$

4. На основании «Методических указаний по определению углов наклона бортов, откосов уступов и отвалов, строящихся и эксплуатируемых карьеров» вычисляем ширину призмы возможного обрушения:

$$a = \frac{2Н\left[1 - ctg\alpha * tg\alpha(\frac{\alpha + \rho_\rho}{2})\right] - 2Н_{90}}{tg\left(45 - \frac{\rho_\rho}{2}\right) + tg(\frac{\alpha + \rho_\rho}{2})} = 3.1м$$

На основании выполненных расчетов делаем следующие выводы:

1. Устойчивость отвалов высотой до 40 м не вызывает сомнений.
2. Ввиду того, что ширина предохранительного вала по основанию больше призмы обрушения (5,0>3,1), допустимо размещение заднего моста автосамосвала на внутренней бровке предохранительного вала.

Принятые расчетом проектные параметры отвалов обеспечивают им необходимую устойчивость и полностью соответствуют действующим нормативам устойчивости отвалов.

3.13.4 Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте

Настоящим проектом предусмотрено использование вскрышных пород при строительстве объектов предприятия, складирование вскрышных пород в отвал:

- в строящиеся объекты предприятия (основание рудного склада, технологические дороги и др. объекты инфраструктуры) планируется уложить 25 621 242 м^3 вскрышных пород;
- в отвал - 59 782 898м^3 (161 413 824т).

Формирование отвала осуществляется в течение всего периода эксплуатации месторождения.

Настоящим проектом принята следующая высота отвала:

Отвалы плодородного слоя - 20 метров;

Отвал породный – 65 метров;

Высота тела рудного склада - 10 метров.

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

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

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

$K_{\text{р}}$ –коэффициент разрыхления пород в отвале, 1,4;

h – высота отвала, 65 м;

$K_{\text{о}}$ – коэффициент, учитывающий откосы и неравномерность заполнения площади следующим ярусом, 0.9.

На месторождении «Долинное» предусматривается проведение горных работ с годовой мощностью по вскрышным породам в среднем 9 489 тыс. м^3 со складированием пород вскрыши во внешние отвалы, имеющие параметры, указанные в таблице 3.28.

Таблица 3-27-Параметры отвалов

Наименование	Высота отвала, м	Угол откоса, град.	Ширина фронта отсыпки, м	Площадь отвала, га	Объем породы, размещаемой в отвале, тыс. м^3
отвал вскрышных пород	50	36	120	141,9	59 782
спец.отвал ПСП (вскр.отвала)	20	36		1,9	425,7
спец. отвал ПСП (карьера)	20	36		1,4	323,4
спец.отвал ПСП (руд.склада)	10	36		0,7	2,0

Принципы формирования отсыпки на всех отвалах единые. Автодороги на отвалах приняты шириной 24 метров с уклоном 100‰. Отвалообразование осуществляется бульдозером KOMATSU D475A-5. Для обслуживания и ремонта отвальных и карьерных дорог используется автогрейдер KOMATSU CD 825A.

Продолжительность разгрузки и маневрирования автосамосвалов на отвале определяется по формуле:

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

где $t_{\text{р}}$ – продолжительность маневра на разгрузку и разгрузки автосамосвала, 30 сек;

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

R – радиус поворота автомашины при маневрировании, 20.5 м;

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

$$t_{\text{рм}} = 30 + 6 + \frac{4 * 20.5}{1{,}5} = 91\text{сек} = 1.5\text{мин}$$

Число автосамосвалов, разгружающихся на отвале в течение часа:

$$N_{\text{о}} = \frac{\text{П}_{\text{кч}} * \text{К}_{\text{пер}}}{Q_{\text{п}}}, \text{шт}$$

где $\text{П}_{\text{кч}}$ – средняя часовая производительность карьера по вскрыше, 1101т;

$К_{пер}$ – коэффициент неравномерности работы карьера по вскрыше, 1.1;
$Q_п$ – грузоподъемность автосамосвала, 90 т.

$$N_о = \frac{1101 * 1{,}1}{98} = 12 \text{ шт.}$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов:

$$N_{ао} = N_о * \frac{t_{р.м}}{60}, \text{шт.}$$

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

$$N_{ао} = 12 \cdot \frac{1.5}{60} = 0.3 \approx 1 \text{ шт.}$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов – 1 шт.

3.13.4.1 Расчет производительности бульдозера

Сменная производительность бульдозера рассчитана по формуле:

$$П_{см} = \frac{3600 * V * К_у * К_п * К_в * Т_{см}}{Т_ц * К_р}, м^3/\text{смену}$$

где V – объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера, $м^3$;
$К_у$ – коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера, 0,95;
$К_п$ – коэффициент, учитывающий потери, 0,9;
$К_в$ – коэффициент использования бульдозера во времени, 0,83;
$Т_{см}$ – продолжительность рабочей смены, 12 ч;
$Т_ц$ – продолжительность одного цикла, сек.
$К_р$ – коэффициент разрыхления грунта, 1,5;

Продолжительность одного цикла работы бульдозера:

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

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;
$t_р$ – время одного разворота бульдозера, 5 с

Тогда:

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

Объем грунта, перемещаемый отвалом бульдозера:

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

где $h_о$- 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 D 475A на отвальных работах:

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

Парк бульдозеров:

$$\frac{V_{\text{г}}}{\text{П}_{\text{см}} * 2 * 355}, \text{шт}$$

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

$$\frac{9\ 489\ 349}{7621 * 2 * 355} = 1.75 \text{ шт}$$

Инвентарный парк бульдозеров для содержания отвала составит 2 ед.

С учетом планировочных работ на буровых блоках, зачистка площадок, содержания рудного склада общее количество гусеничных бульдозеров D 475A принимается - 2 единицы, колесный бульдозер WD 600-3 - 1 единица.

Объем, площадь отвала пустых пород, длина фронта разгрузки автосамосвалов и производительность бульдозера D 475A рассчитаны согласно утвержденным в Республике Казахстан Нормам технологического проектирования предприятий, ведущих разработку месторождений открытым способом.

3.13.5 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 HD 785, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются катком без дополнительного покрытия.

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом 3-4 м до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют валик породы, оставляемый на бровке отвала. Размер его по высоте 1.5 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 D 475A.

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 D 475A. Породу, получаемую при зачистке, складируют у нижней бровки уступа с целью ее погрузки при отработке, следующей экскаваторной заходки. Технические характеристик бульдозера D 475A.

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.

Борьба с пылью на дорогах предприятия будет осуществляться путем их орошения водой. Для этих целей будет использоваться поливооросительная машина БелАЗ 76473.

Нормы расхода воды для орошения горной массы приняты в соответствии с п. 32.3 ВНТП 35-86 «Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии» и составят 25м^3/сутки.

Для подготовки и содержания земляного полотна предусматривается автогрейдер GD 8225 A.

3.14.3 Оборка откосов

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

3.15 Охрана недр

Для повышения полноты и качества извлечения полезных ископаемых при разработке открытым способом месторождения Долинное предусматривается проведение мero-

приятий 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 месторождения «Долинное» установлены следующие основные требования:

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

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

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

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

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

11) Сверхнормативные потери и выборочная отработка более богатых или ценных полезных ископаемых определяются как разность между фактическими и нормативными значениями по выемочным единицам. За сверхнормативные потери и выборочную отработку применяются штрафные санкции, устанавливаемые государством.
12) Определение, учет и оценка достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве добычных работ осуществляется маркшейдерской и геологической службами. Ответственность за своевременность и достоверность учета показателей извлечения полезных ископаемых из недр при добыче несет недропользователь.
13) Для повышения показателей полноты и качества извлечения при добыче, недрополь-

зователи 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 (хвосто и шламохранилища, отвалы бедных руд, пород, шлаков и так далее) подлежат паспортизации и учету в соответствии с порядком установленным законодательством.
6. Требования рационального и комплексного использования к минеральному сырью, предназначенному к переработке:

- минеральное сырье, планируемое к переработке, систематически опробуется. На

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

3.15.4 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 и водоотливные установки.

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 220В от трансформаторов на опоре, запитанными от электрической сети дробильного комплекса 0.4 кВ.

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 8 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 10мм, 1дп.доп=75 А, длиной 400 м от КТП-1- 40кВА -10(6)-0.4 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 3.29.

Годовая стоимость электроэнергии по освещению территории карьеров и рудного склада

$$C_{\text{о}} = W_{\text{г}} \cdot C = 223.34 \cdot 15.9 = 3551.1 \text{тыс. тг.}$$

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

Таблица 3-28-Расчет нагрузок карьера

Наименование приемников электроэнергии	Количество потребителей, шт	Номинальная мощность $P_н$, кВт	Суммарная установленная мощность, $P_{уст}$, кВт	Коэффициент спроса, $K_с$	$cos\varphi$ $tg\varphi$	Коэффициент загрузки, $K_з$	Средняя нагрузка на максимально загруженную смену		Число рабочих часов за сутки, T, ч	Расход активной и реактивной энергии за сутки		Число рабочих дней в году, $T_г$.	Годовой расход электроэнергии (активной), тыс.квт.ч. $W_г = P_{см.} \cdot T_г$.
							$P_{см.} = K_с \cdot P_{уст.}$, кВт	$Q_{см.} = P_{см.} \cdot tg\varphi$, кВт		$W_a = P_{см.} \cdot T$, кВт · час	$W_р = W_a \cdot tg\varphi$, кВАр · час		
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Ксеноновая лампа ДКСТ- 5000	8	5	40	0.45	-	1	18	18	10	180	81	355	63.9
Прожектор ПЗС-45	2	0.7	1.4	0.45	-	1	0.63	0.63	10	6.3	2.8	355	2.24
ЦНС(г) 60-264	2	75	150	0.30	0.92	1	45	20.25	10	450	405	355	159.75
ЦНС(г) 38-198	2	37	74	0.30	0.92	1	22.2	20.25	10	222	199.8	355	78.81
Итого			265.4				85.83	59.13		858.3	688.6		304.7

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. $J_{\text{расч}} \leq J_{\text{доп.}}$

Величину тока определяют по расчетной нагрузке из выражения

$$J_{\text{расч}} = \frac{P_{\text{р}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{н}} \cdot cos\varphi} = \frac{45}{1.73 \cdot 11 \cdot 0.8} = 2.96A$$

где $P_{\text{р}}$=45 кВт - средняя нагрузка на максимально загруженную смену (Таблица 39).

Минимальное сечение проводов по термической устойчивости определяют по выражению:

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

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

$J_{\text{к.з}}$- установившийся ток короткого замыкания, кA;

t -суммарное время срабатывания защиты и выключателя, сек.

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

где $U_{\text{расч.}}$ - 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 $J_{\text{доп.}} = 265A$, т.е $J_{\text{расч}} < J_{\text{доп.}}$

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

$$\sum F_{\text{н}} = E_n \cdot S \cdot K_{\text{з}} \cdot K_n = 3 \cdot 5\,000 \cdot 1.15 \cdot 1.2 = 20\,700\text{лм}$$

где E_n - минимальная освещенность по норме, 3 лк;

S - освещаемая площадь, м (для каждого отвала или склада - 100х50 м);

$K_{\text{з}}$ = 1.15-1.5 - коэффициент запаса, учитывающий потери света в зависимости от конфигурации освещаемой площади (принимаем $K_{\text{з}}$=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 х 50 на породных отвалах и складах

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

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

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

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

Для освещения места разгрузки на породном отвале планируется использовать осветительные мачты на базе дизельных генераторов Atlas Copco QAX12. Тип и мощность ламп: галогенные по 1500 Вт - 5 штук. Общая сила света: 198000 Люменов. Вылет мачты (высота): 9.4 метров. В проект заложено 5 осветительных мачт на базе дизельных генераторов, 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 обуреваемых 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

$$\sum F_{\text{н}} = E_n \cdot S \cdot K_{\text{з}} \cdot K_n = 0.2 \cdot 438\,870 \cdot 1.15 \cdot 1.2 = 121\,128\text{лм}$$

где E_n - минимальная освещенность по норме, 0.2лк;

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

$K_{\text{з}}$ = 1.15-1.5 - коэффициент, учитывающий потери света (принимаем $K_{\text{з}}$=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 мм^2, $J_{\text{доп.}} = 75A$, 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 ПРС, руды, промышленная площадка. Расположение объектов представлено на чертеже 38 (07-2018/11). Местоположение карьера и его конфигурация в плане и в глубину определяется геологическими параметрами месторождения, а также рельефом местности. Выбор мест расположения отвала предусматривает максимальную близость к карьеру, а также отсутствием на данной площади запасов полезного ископаемого.

3.17.1 Автодороги предприятия

Автомобильные дороги предприятия подразделяются на:

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

В целях уменьшения затрат на строительство временных автомобильных дорог

подъездные дороги следует строить до сооружения основных объектов предприятия с тем, чтобы эти дороги, могли быть использованы в период строительства.

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

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

$$Ш_а = 2(y + a) + x, м$$

где a - ширина автосамосвала по скатам колес, м;

y - ширина предохранительной полосы, y =0.5 м;

x - зазор между кузовами встречных автосамосвалов, м:

$$x = 0.5 + 0.05 \cdot V, м$$

V - скорость движения автосамосвала, км/ч.

Для автосамосвалов HD 785 при скорости движения 30 км/ч ширина проезжей части составит 15.4 м.

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

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

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

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

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

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

- Максимальный уклон дорог 10%
- **Двустороннее движение**
- Ширина первой полосы 8 метров
- Ширина второй полосы 8 метров
- Боковой зазор 6 метров
- Ширина насыпи 3 метра
- Кювет 1 метр
- Общая ширина дороги 26 метра
- **Одностороннее движение**
- Ширина полосы 8 метров
- Боковой зазор 1 метр
- Ширина насыпи 3 метра
- Кювет 1 метр
- Общая ширина дороги 13 метров

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

3.17.2 Параметры защитных зон карьеров и зон безопасности

Опасные зоны при взрывных работах рассчитаны в соответствии с «Требованиями промышленной безопасности при взрывных работах». В проекте определены опасные зоны для людей, механизмов и сооружений от разлета осколков от сейсмического эффекта и от действия ударной воздушной волны.

Радиус опасной зоны (гр) по разлету кусков определен по величине условной величины сопротивления по подошве, которая рассчитывается по формуле:

$$W_{\text{усл}} = 0.7 \cdot W_{max}$$

где W_{max} - максимальная величина сопротивления по подошве, м. для скважин рудного и породного блока, $W_{max} = 7.2$м.

При взрыве рудного и породного блока 0.7 х 7.2= 5.04 м, принимаем $W_{\text{усл}} = 5$м

В соответствии с данными треста Союзврывпром (Таблица 3.40) радиус опасной зоны при взрыве по разлету кусков принимается равным 300 м для людей и 150 м для механизмов как при взрыве рудного блока, так и при взрыве породного блока.

Радиус опасного воздействия на здания и сооружения воздушной ударной волны при полном отсутствии повреждений 330 м.

Радиус зоны, безопасной по действию воздушной волны на человека проектом принят равным 420 м.

Сейсмически безопасные величины сосредоточенных зарядов для сложных инженерных сооружений, а также для массива горных пород проектом приняты равными 36.4 т.

При применении короткозамедленного взрывания суммарная сейсмобезопасная величина заряда определена по формуле

$$Q = 6.65 \cdot \eta_{\text{з}} \cdot Q_{\text{с.б}}, \text{т}$$

где $\eta_{\text{з}}$ - число групп замедления.

При пятирядном расположении скважин $\eta_{\text{з}} = 4$.

Суммарная безопасная величина заряда при трехрядном расположении скважин

$$Q = 6.65 \cdot 4 \cdot 36.4 = 96.4 \text{ т}$$

Так как суммарная максимальная взрываемая величина заряда (23 т) не превышает расчетную (94.6 т) делаем заключение, что охраняемый комплекс зданий промплощадки находится на сейсмобезопасном расстоянии.

Размеры санитарно-защитной зоны принимаются в размере 1000 м, согласно расчету, приведенного в ОВОС.

3.18 Штатное расписание

Согласно заданию, на проектирование режим работы предприятия принимается согласно утвержденного задания на выполнение плана горных работ месторождения «Мизек» 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 289 человек, продолжительность вахты 15 дней для рабочего персонала, 16 дней для ИТР и руководителей подразделении.

Наименование должностей	Режим работы (вахта)	Кол-во позиций
Начальник участка	16/14	1
Заместитель начальника	16/14	1
Старший механик	16/14	1
Мастер горный	вахта	4
Мастер БВР	вахта	2
Взрывник	вахта	8
Участковый маркшейдер	вахта	4
Горнорабочий на маркшейдерских работах	вахта	4
Участковый геолог	вахта	4
Горнорабочий на геологических работах	вахта	4
Машинист экскаватора	вахта	20
Машинист погрузчика	вахта	8
Машинист буровой установки	вахта	12
Машинист бульдозера	вахта	12
Машинист автогрейдера	вахта	4
Машинист насосных установок	вахта	8
Водитель автомобиля самосвала	вахта	104
Водитель автомобиля (поливочной машины)	вахта	4
Электромеханик участка	вахта	8
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	вахта	20
Электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования (дежурный)	вахта	8
Электрогазосварщик (дежурный)	вахта	8
Токарь	вахта	8
Кузнец на молотах и прессах	вахта	8
Вулканизаторщик	вахта	24
ИТОГО		**289**

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

4. РАЗДЕЛ: КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ

4.1. Оценка водопритоков в карьер

Гидрогеологические условия отработки простые. Водоносные горизонты в пределах рудного поля и вблизи его отсутствуют, что исключает залповые прорывы воды в выработки. Воды трещинного типа, максимально ожидаемые водопритоки (описаны в разделе 2.6.3) при освоении месторождения до отметки 240 м. в среднем будут составлять от 15 до 26 м^3/час.

Воды умеренно-солоноватые и солоноватые с минерализацией 3.2-6.2 г/дм^3, pH 6,6-8,2.

4.2. Расчет и выбор оборудования для карьерной водоотливной установки

Сброс дренажных вод из при уступных дренажах на дно карьера с последующим их удалением насосными установками по трубопроводу на поверхность, откуда по трубопроводу, после предварительной очистки будет поступать в существующую пруд отстойник вместимостью 70 056 м^3 (180х160х4, м) площадью 28 800м^2 (180х160, м). В настоящее время пруд-накопитель представляет собой техническое сооружение замкнутого типа, фильтрация вод в глубинные слои не происходит, т. к. в основании пруда-накопителя организован искусственный противофильтрационный экран, который состоит из уплотненного естественного основания и слоя утрамбованной глины толщиной 0,5 м. Во избежание попадания вредных веществ в окружающую среду Планом природоохранных мероприятий в 2021 г. предусмотрено устройство противофильтрационного экрана из геомембраны по ложу (AGRU HDPE σ=1.0 мм) и верховому откосу (AGRU HDPE σ=2.0 мм).

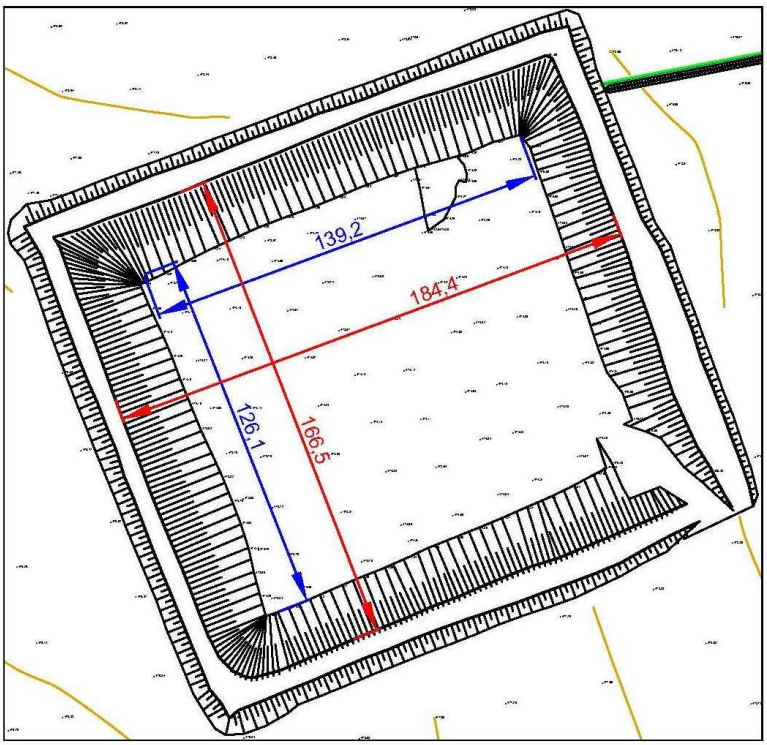


Рисунок 4.1-парамеры существующего пруда отстойника

Примечание! Испарение воды с водной поверхности пруда отстойника составляет 28 800м^2 * 1,261м/год = 36 317 м^3/год или 99 м^3/сутки

4.2.1 Выбор типа насоса

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

Суммарный максимальный водоприток в проектируемый карьер составит:

1. северный участок $Q_к$ = 26 м^3/ч.

2. южный участок $Q_к$ = 15 м^3/ч.

Тогда производительность насосов может быть определена по формуле:

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

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

$$H_г = H_к + h_{пр} - h_{вс}, м$$

Где $H_к$ - глубина карьера до разрабатываемого горизонта, м;
$h_{пр}$ - превышение труб на сливе относительно борта карьера;
$h_{пр}$ = 1-1,5 м, принимаем $h_{пр}$ = 1,0 м;
$h_{вс}$ - высота всасывания относительно насосной установки, 3 м.

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

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

Расчетные показатели (Таблица 4.2) производительности и напора определены на период завершения отработки месторождения, соответственно для южного участка на глубину 172 и 238 м для северного.

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

№ п/п	Наименование показателя	Усл. обоз.	Ед.изм	Показатели	
				Северный участок	Южный участок
Исходные данные					
1	Суммарный максимальный водоприток в проектируемый карьер	$Q_к$	м³/час.	26	15
2	Глубина карьера до разрабатываемого горизонта	$H_к$	м.	240	175
3	Превышение труб на сливе относительно борта карьера	$h_{пр}$	д.ед	1	1
4	Высота всасывания относительно насосной установки	$h_{вс}$	м.	3	3
Расчетные показатели					
5	Производительность насосов	$Q_{нас}$	м³/час.	31.2	18
6	Манометрический напор насосной установки	$H_г$	м.	238	173
7	Ориентировочный напор	$H_о$	м.	249.9	181.65

На основании расчетных показателей ($Q_{нас}$, $H_о$) по индивидуальным характеристикам для постоянного водоотлива в карьере принимается два (основной и резервный) ЦНС(г) 38-198 для южного участка и два ЦНС(г) 60-264 для северного. 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.

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

Климатическое исполнение насосного агрегата - ГОСТ 15150-69 с температурой окружающей среды от минус 40°С до плюс 50°С. Характеристики принятого насоса приведены в Таблице 4.3.

Таблица 4-2-Технические характеристики насоса ЦНС(г) 38-198 / ЦНС(г) 60-264

Название агрегата	Номин. подача, м³/ч	Номин. напор,м	Рабочая зона		Кавит. запас, м	Электродвигатель		
			подача, м³/ч	напор, м		марка	кВт	об/мин
ЦНС(г) 38-198	38	198	28…48	150…228	3,6	АИР 200М2	37	3000
ЦНС(г) 60-264	60	264	48…80	190…287	4,5	АИР 250S2	75	3000

4.2.2 Расчет и выбор трубопровода

Расчетный внутренний диаметр нагнетательного трубопровода определен по формуле:

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

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

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

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

Расчетное давление воды в трубопроводе:

$$P = 1.25 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_{\text{в}} \cdot g \cdot H_{\text{о}}, \text{МПа}$$

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

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

$H_{\text{о}}$ - ориентировочный напор насоса, м.

Толщина стенки труб исходя из величины рабочего давления:

$$\delta_0 = \frac{15.32 \cdot P \cdot H_{\text{о}} \cdot d_{\text{р}}}{\sigma_{\text{В}}}, \text{мм}$$

где $\sigma_{\text{В}}$ – допустимое сопротивление разрыву стали, МПа.

Расчетные показатели диаметра и толщины стенок нагнетательных труб при целесообразной скорости движения воды в трубопроводе приведены в таблице 4.4.

Таблица 4-3-Расчетные показатели диаметра и толщины стенок нагнетательных труб

№ п/п	Наименование показателя	Усл. обоз.	Ед.изм	Показатели	
				Северный участок	Южный участок
Исходные данные					
1	Производительность насоса	$Q_{нас}$	м³/с	31.2	18
2	Число Пи	π	д.ед	3.14	3.14
3	Плотность откачиваемой воды, с учетом наличия взвесей в карьерных водах	$\rho_в$	кг/м³	1020	1020
4	Ускорение свободного падения	g	м/с²	9.8	9.8
5	Ориентировочный напор насоса	$H_о$	м	249.9	181.65
6	Допустимое сопротивление разрыву стали	$\sigma_в$	МПа	340	340
Расчетные показатели					
7	Целесообразная скорость движения воды в нагнетательном трубопроводе	v	м/с	1.3	1.1
8	Расчетное давление воды в трубопроводе	P	МПа	3.1	2.3
9	Толщина стенки труб исходя из величины рабочего давления	$\delta_о$	мм	6.2	2.7
10	Расчетный внутренний диаметр нагнетательного трубопровода	$d_р$	м	0.176	0.144

Учитывая необходимость возможной откачки формируемого водопритока с учетом ливневых осадков, принимаем трубопровод с ближайшим стандартным диаметром равным:

1. для северного участка -194 мм, с внутренним диаметром 180 мм при толщине стенки трубы 7 мм
2. для южного 146 мм, с внутренним диаметром 136 мм при толщине стенки трубы 5 мм

Учитывая, что карьерные воды неагрессивны по отношению к металлам, в проекте приняты стальные трубы $d_р$ - 194 мм для северного и 146 мм для южного участка.

Длина трубопровода складывается из длины участков:

- от всаса самого удаленного насоса до нижней бровки уступа 50-75 м;
- трубопровода по нерабочему борту карьера –для северного - 565 м, южного – 340 м.
- трубы на поверхности (от борта карьера до пруда отстойника) ориентировано от 400 до 860 м. соответственно для северного и южного участка.

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 соответствии п.7 ст.225 Кодекса природопользователи, осуществляющие сброс сточных вод в т.ч. в накопители сточных вод или имеющие замкнутый цикл водоотведения, должны использовать приборы учета объемов воды и вести журналы учета водопотребления и водоотведения в соответствии с водным законодательством Республики Казахстан. Учитывая вышеизложенное, проектом предусматренно использование водосчетчиков (приборы/оборудование) для учета воды. Водосчетчики используются промышленные СТВХ с условным диаметром 150-200мм. Принцип работы счетчика основан на измерении числа оборотов турбинки, вращающейся со скоростью, пропорционально расходу воды, протекающей в трубопроводе.

Таблица 4-4-Технические характеристики водосчетчиков СТВХ

Наименование параметра	Значение параметра					
Диаметр условный, мм	50	65	80	100	150	200
Расход воды, м3/ч:						
- минимальный qmin	0.34	0.56	0.9	1.35	3.38	5.63
- переходный qt	2.25	3.75	6	9	22.5	37.5
- номинальный qn	45	60	100	150	250	300
- максимальный qmax	90	120	200	300	500	650
Пределы допускаемой относительной погрешности						
счетчиков СТВХ в диапазоне расходов, %:						
в диапазоне расходов от qmin до qt,	±5					
диапазоне расходов от qt до qmax, включительно	±2					
от qt до qmax, включительно	±3					
Порог чувствительности, м3/ч, не более	0.15	0.2	0.25	0.25	1	1.5
Максимальный объем воды м3, измеренный за						
- сутки	370	900	1650	2900	5700	8000
- месяц	11000	18000	33000	58000	114000	160000
Номинальное давление, МПа	1.6					
Потеря давления на qmax, МПа, не более	0.1					
Диапазон температур измеряемой среды, °С:						
Емкость индикаторного устройства, м3	999999 (9999999) *					
Минимальная цена деления счётного механизма, м3	0.01			0.1		
*По спец. заказу.						

4.3. Очистка карьерных вод и поверхностных стоков

Очистка карьерных вод от взвешенных веществ и нефтепродуктов предусматривается в сетчатом самопромывном фильтре ССФ выведенного к выходу насосной установки находящегося в зумпфе. Принятое количество ССФ -2ед.

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

Фильтр ССФ можно использовать, для:

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



Рисунок 4.2-Фильтр ССФ

Принцип работы ССФ

Исходная вода с помощью насоса подаётся внутрь цилиндрической сетки фильтра при этом с определённой частотой в час вращается ось с щётками для очистки фильтрующей поверхности. Когда внутренний объём фильтра заполнен механическими примесями,

возрастает разница давления на входе и выходе, падает производительность и фильтр ССФ переходит в режим обратной промывки (Рисунок 4.3).

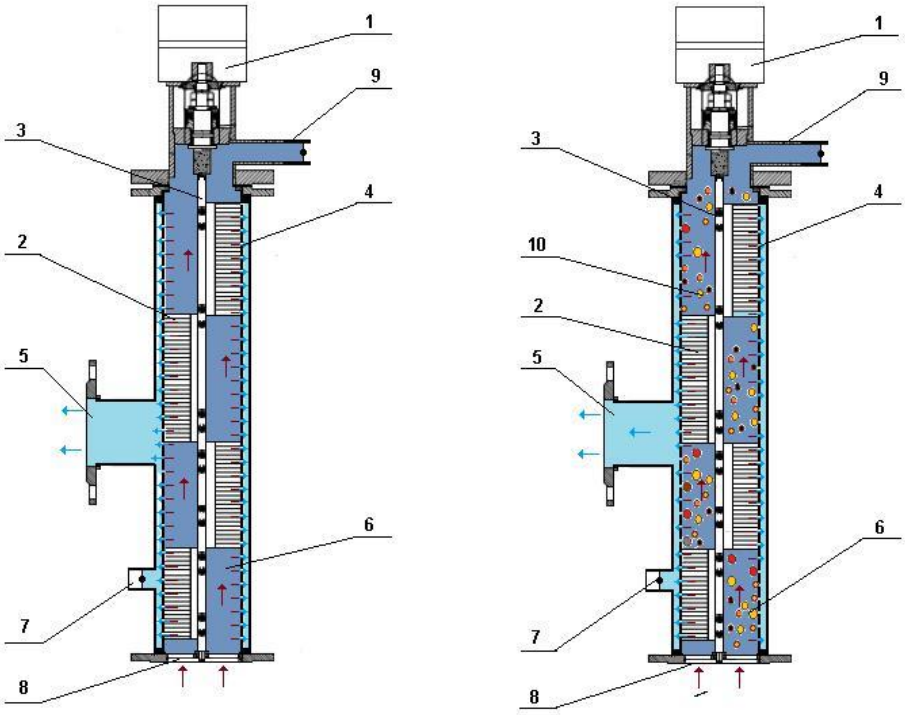


Рисунок 4.3-Процесс очистки в фильтрах ССФ

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

Технические характеристики

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

ООО «СтройИнжСистем» производит три основные модели фильтров ССФ:

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

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

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

Рабочее давление 0,05 – 0,6 МПа.

Рейтинг фильтрации от 10мкм до 1,5 мм.

Напряжение сети 220/380, 50Гц.

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

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

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

Главные преимущества фильтров ССФ:

- непрерывность процесса фильтрации;

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

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

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

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

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

4.4. Защита карьера от поверхностных вод

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

Пропускная способность канавы определяется следующей зависимостью:

$$Q_к = w \cdot v, м^3/с,$$

где w - живое сечение канавы, м^2;

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

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

"Живое" сечение канавы

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

Средняя скорость движения воды в канаве зависит от уклона местности и шероховатости стенок канавы. Она может быть определена по формуле:

$$v = C\sqrt{R \cdot i}, м/с,$$

где C - коэффициент Шези;

R - гидравлический радиус канавы, м;

i - продольный уклон канавы $i = \frac{30}{5600} = 0.005$ или 5‰

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

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

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

X - смоченный периметр канавы, для принятого сечения канавы

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

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

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

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

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

Принятая канава способна пропустить:

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

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.

Таблица 4-5-Расчет водопотребления и водоотведения месторождения Долинное

Таблица №1

Расчет водопотребления и водоотведения

№ п/п	Наименование водопотребителей (цех, участок)	Един. измер.	Произ-води-тель-ность, мощ-ность	Расход воды на единицу измерения, м³/сут					Годовой расход воды тыс.м³/год					Безвозвратное водопотреби. и потери воды		Кол-во выпускаемых сточных вод на един. измерения, куб.м			Кол-во выпускаемых сточных вод в год тыс.куб.м			Примечание
				обор. вода	свежей из источников				обор. вода	свежей из источников				на един. измер. куб.м	всего тыс.м3	всего	в том числе:		всего	в том числе:		
					всего	в том числе:				всего	в том числе:						произ-водст. стоки	хоз. быт.ов. стоки		произ-водст. стоки	хоз. быт.ов. стоки	
						произв нужды	х-п нужды	полив или орош.			произв нужды	х-п нужды	полив или орош.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	Карьерный водоотлив	м³/сут	309																112.79	112.79		дней 365
2	Поверхностные стоки	га	14.2																3.03	3.03		СНиП 2.04.03-85 п.2 мм/год 171.1
3	Гидроорошение горной массы	м³/год	3 472 957					25					86.82		86.82							ЕНТП 35-86 дней 120
4	Гидроорошение карь-ерных дорог	1м²	137 020		0.0005			0.0005		8.221			8.22	0.0005	8.22							СНиП РК 4.01-41-2006 стр.31, п.24, п.п.24.2 дней 120
5	Гидроорошение отвалов	1м²	145 900		0.0005			0.0005		8.754			8.754	0.0005	8.754							СНиП РК 4.01-41-2006 стр.31, п.24, п.п.24.2 дней 120
	Итого по площади:												***103.80***		***103.80***				***115.82***	***115.82***		

Карьерные воды будут использованы для пылеподавления дорог и гидроорошения забоя после предварительной очистки в пруде отстойнике.

Количество дневных стоков рассчитывается по формуле: W = 10 x Hгод. x F x Z/1000, где – количество осадков в мм/год, которые сотовляет 171.1мм/год; Z - коэффициент стоков, по СНИП 2.04.03-85 =0,125; F - площадь водосбора = 141,9га

5. РАЗДЕЛ: РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ

5.1 Общие сведения

Согласно Земельному Кодексу Республики, Казахстан рекультивация нарушенных земель, снятие, сохранение и использование плодородного слоя почвы является природоохранным мероприятием и направлена на устранение неблагоприятного влияния на окружающую среду.

Участок, подлежащий рекультивации, расположен в Актогайском районе Карагандинской области, к востоку от г. Балхаш.

Проектом план горных работ месторождения «Долинное», расположенного в Карагандинской области предусматривается проведение эксплуатационных горных работ со средней годовой производительностью карьера 2.5 млн. тонн руды в год и восстановление поверхности, нарушенной горными работами, в состояние пригодное для их дальнейшего использования в максимально короткие сроки.

Неотъемлемой частью рекультивационных работ является снятие и хранение почвенно-растительного слоя (ППС) со всей территории строительства.

Снимается почвенно-плодородный слой до начала горных работ, и складируется в отдельные временные отвалы ППС для дальнейшего его использования при рекультивации нарушенных земель.

Направление рекультивации нарушенных земель определяется почвено-климатическими условиями района, проведения горных работ с учетом перспективного развития и интенсивностью развития в нем сельского хозяйства. Настоящим проектом решается вопрос рекультивации земель, нарушенных при отработке месторождения Долинное.

Так как запасы месторождения не до конца будут отработаны, данным проектом предусматривается технический этап рекультивации, который заключается в выполаживании бортов откосов отвала вскрышных пород. Выполаживание откосов бортов карьеров не производится.

Рекультивация отработанной площади будет производиться после полного извлечения полезного ископаемого, которая будет решаться следующим проектом.

Для предотвращения падения в выработанное пространство животных, чаши оставшихся карьеров подлежат огораживанию колючей проволокой или обваловке породами высотой 2,5 м по всему периметру карьера.

В процессе строительства и последующей разработки месторождения изымаемые земли будут нарушаться карьерами, отвалом, промплощадкой, автомобильными дорогами и участками под строительство различных отдельно стоящих объектов с предварительным снятием плодородно-почвенного слоя.

Снимается почвенно-плодородный слой (ППС) до начала горных работ и складируется отдельно на складах ППС, которые расположены в непосредственной близости от карьеров. Мощность снятия ППС на всех участках составляет 0,1 м.

Почвенно-растительный слой используется при благоустройстве и озеленении промплощади, автодорог, рекультивации карьеров и для покрытия неплодородных площадей.

В первоначальный период отработки карьера вскрышные породы предусматривается использовать для отсыпки оснований автомобильных дорог, планирования площадок проектируемых объектов, отсыпки предохранительного вала вдоль бортов карьеров и других целей, что значительно снижает потребность в изымаемой площади земли под внешние отвалы.

Общая площадь нарушаемых по проекту земель, подлежащих рекультивации составит 249.7 га, в том числе: Карьер - 107.8 га, площадь отвала - 141.9 га.

Площадь нарушаемых земель, подлежащих рекультивации данным проектом составляет 141.9 га.

5.2. Технический этап рекультивации

5.2.1. Требования к техническому этапу рекультивации

При разработке технического этапа рекультивации учтены требования:

1. ГОСТа 17.5.3.04-83 (СТ СЭВ 5302-850) «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель».
2. Общие требования к рекультивации земель, нарушенных при открытых горных работах.
3. Требования к рекультивации земель по направлению использования.

Технический этап рекультивации с последующим использованием под пастбище должен отвечать следующим требованиям:

1. Отвал вскрышных пород необходимо разместить на сухих, по возможности ровных участках, а также площадях, где имеется возможность организовать горизонтальную поверхность (впадины, овраги и т.п.).
2. Для предупреждения развития эрозионных процессов, в связи с длительным хранением пород, необходимо по мере отсыпки до проектной высоты производить планировку поверхности (не более 1º) и оставлять отвалы под углом естественного откоса.
3. Согласно существующему положению, рекультивацию земель необходимо проводить одновременно с горными работами или не позже, чем через год после их завершения.

Рекультивационные работы предусматривается на внешнем отвале вскрышных пород.

Для рекультивации на отвале вскрышных пород проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- не позднее, чем через 1 год после окончания отсыпки внешнего отвала, спланировать его поверхность с уклоном не более 1º и откосами в предельном положении до углов 25º;
- отвал должен быть спланирован по замкнутому кругу, и иметь форму близкую к прямоугольной.

Работы по технической рекультивации будут выполняться бульдозером D475A, который задействован на вскрышных и добычных работах и должна производиться не позднее, чем через 1 год после отсыпки внешнего отвала.

5.2.2. Технология производства работ

Работы по техническому этапу рекультивации предусмотрено проводить после завершения горных работ в следующей последовательности:

1. Обнесение выработанного пространства карьеров колючей проволокой.
2. После формирования отвала вскрышных пород производится планировка отвальной поверхности бульдозером D475A. После планировки отвала на его поверхность отсыпается плодородный слой почвы и затем вновь планируется бульдозером. Рекультивированные участки подлежат самозарастанию.

Режим работы на техническом этапе рекультивации принят аналогичный режиму работы карьеров в эксплуатационный период. Работы по рекультивации выполняются теми же механизмами, которые использовались на горных работах в карьерах.

5.2.3. Объемы работ на техническом этапе рекультивации и оборудование

Выполаживание откосов отвала до угла 25º и планировка поверхности отвала будет производиться бульдозером D475A.

Объем работ по выполаживанию откосов отвала на один метр его длины определится по выражению:

$$V_{\text{ВО}} = 0.281 \cdot h_0^2 \cdot \left(ctg \sqrt[3]{\frac{5 \cdot 10^4}{h_0 - 2.2}} - ctg\beta \right), \text{м}^3/\text{м}$$

Отвал вскрышных пород многоярусный. Высота каждого яруса 20 м. Периметр отвала равен 4765 м.

$$V_{\text{ВО}} = 0.281 \cdot 20^2 \cdot \left(ctg \sqrt[3]{\frac{5 \cdot 10^4}{20 - 2.2}} - ctg25^{\text{o}} \right) = 845\text{м}^3/\text{м}$$

где h_0 - высота отвала, 20 м;

β – угол откоса отвала, 25º.

Тогда общий объем работ по выполаживанию откосов отвалов составит 4,01 млн. м^3.

Производительность бульдозера D475A на планировочных работах:

При выполнении стандартных операций рыхление и перемещение выполняется по очереди. Общая производительность при выполнении рыхления и перемещения определяется по формуле

Формула 1-Расчёт общей производительности бульдозера при выполнении стандартных операций рыхление и перемещение

$$Q=QR \cdot QD/QR+QD$$

где Q - производительность при выполнении рыхления и перемещения, (м3/ч);

QR - производительность при рыхлении (м3/ч);

QD - производительность при перемещении (м3/ч).

При проведении вычислений производительности QR - и QD используются одни и те же условия. То есть

Формула 2-Условия для QR - и QD

$$QR=QD$$

Производительность бульдозера в час при рыхлении и перемещении грунта вычисляется по следующей формуле:

Формула 3-Расчет производительности бульдозера в час при рыхлении и перемещении грунта

$$QR=QD=q \cdot 60/T_ц \cdot e \cdot E, \text{ м}^3/\text{час}$$

где Q - производительность в час, м3/час;

$T_ц$ - продолжительность рабочего цикла, мин;

E - коэффициент продуктивности;

e - коэффициент уклона;

q - производительность за рабочий цикл, м^3

Формула 4- Расчет производительности бульдозера за рабочий цикл

$$q = q_1 \cdot a$$

где q_1 - емкость отвала, (для расчета принимается полусферический отвал), м3;

a - коэффициент заполнения отвала

Продолжительность рабочего цикла рассчитывается по формуле:

Формула 5-Расчет производительности рабочего цикла бульдозера

$$Т_{ц} = \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z$$

где D - расстояние перемещения, м;
F - скорость передвижения передним ходом, м/мин;
R - скорость передвижения задним ходом, м/мин;
Z - время, необходимое для переключения передач, мин

Сменная производительность бульдозера:

Формула 6-Расчет сменной производительности бульдозера

$$П_{см}=Q \cdot T_{см}, м^3/смену$$

где $T_{см}$ - продолжительность смены, часов;

Количество смен, необходимых на планирование поверхности породного отвала:

Формула 7-Расчет необходимых смен на планирование поверхности

$$N_{см}=V_{в.о.}/П_{см}, смен$$

где $V_{в.о.}$ - объем перемещаемого грунта (породы), м3;

Формула 8-Расчет объема перемещаемого грунта

$$V_{в.о.}=S \cdot m \ , м^3$$

где S - площадь поверхности отвала, подлежащая к планированию, м^2;
m - толщина перемещаемого грунта, м. Для расчета объема перемещаемого грунта была принята толщина слоя 0,1м.

Результаты расчетов производительность бульдозера D475A приведены в таблице 5.1.

Таблица 5-1-Результаты расчета производительности бульдозера D475A на техническом этапе рекультивации

№ п/п	Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед. изм.	Показа-тели
Исходные данные				
1	Коэффициент продуктивности	*E*	д.ед.	0,75
2	Коэффициент уклона	*e*	д.ед.	0,99
3	Емкость отвала	*q1*	м³	4,31
4	Коэффициент заполнения отвала	*a*	д.ед.	1
5	Расстояние перемещения	*D*	метр	20
6	Скорость передвижения передним ходом	*F*	м/мин.	66,6
7	Скорость передвижения задним ходом	*R*	м/мин.	100
8	Время, необходимое для переключения пере-дач	*Z*	мин.	0,1
9	Продолжительность смены	*Тсм*	час	8
10	Площадь поверхности отвала, подлежащая к планированию	*S*	м²	**1 430 680**
11	Толщина перемещаемого грунта (породы)	*m*	метр	0,1
Расчетные показатели				
12	Производительность бульдозера в час при рыхлении и перемещении грунта	*QR=QD*	м³/час	320
13	Производительность за рабочий цикл	*q*	м³	4,31

	Общая производительность при выполнении рыхления и перемещения	*Q*		160,1
14	Продолжительность рабочего цикла	*Тц*	мин.	0,6
15	Сменная производительность бульдозера	*Псм*	м³/смену	1 280,6
16	Количество смен, необходимых на планирование	*Nсм*	смен	112
17	Объем перемещаемого грунта (породы)	*VВ.о.*	м³	143 068

5.2.4. Календарный план технического этапа рекультивационных работ

Календарный план рекультивации земель, нарушенных горными работами, составлен в соответствии с принятой системой и порядком отработки карьеров на месторождении Долинное. В основу составления календарного плана рекультивации положено:

1. Режим работы карьера;
2. Календарный план вскрышных и добычных работ.

Сведения по рекультивации, а также передача рекультивируемых площадей сведены в таблице 5.2.

Таблица 5-2-Рекультивируемые площади

Этапы работы	Площадь, га	
	Нарушаемая в процессе разработки	Подлежит рекультивации
Отвал вскрышных пород	141,9	141,9
ИТОГО	141,9	141,9

5.3 Ликвидация объекта недропользования

Предприятие подлежит ликвидации (закрытию) в следующих случаях: по истечении срока действия контракта/лицензии; при досрочном прекращении права пользования недрами в случаях:

1) возникновения непосредственной угрозы жизни или здоровью людей, работающих или проживающих в зоне влияния работ, связанных с пользованием недрами;
2) нарушения пользователем недр существенных условий контракта/лицензии;
3) систематического нарушения пользователем недр установленных правил пользования недрами;
4) возникновения чрезвычайных ситуации (стихийные бедствия, военные действия и др.);
5) если пользователь недр в течение установленного в контракте/лицензии срока не приступил к пользованию недрами в предусмотренных объемах;
6) необходимости закрытия предприятия из-за полной отработки балансовых запасов и отсутствия возможности их прироста в пределах горного отвода и прилегающих площадей, из-за технико-экономической нецелесообразности.

В проекте ликвидации предприятия в обязательном порядке должны быть отражены геологическая и гидрогеологическая характеристики карьера, состояние запасов, обеспечение охраны объектов на поверхности, состояние устойчивости отвалов, бортов и уступов разрезов, характеристика действующих и опасность возникновения новых оползней и других деформаций в послеликвидационный период, экологическое состояние окружающей среды. Финансирование работ, связанных с ликвидацией или консервацией объекта, осуществляется за счет средств ликвидационного фонда.

Объекты недропользования ликвидируются в соответствии с проектом ликвидации, разработанным проектной организацией, имеющей соответствующую лицензию на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды.

6. РАЗДЕЛ: ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

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

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

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

6.1 Промышленная безопасность

6.1.1 Общие требования

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

Настоящим проектом предусматривается:

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

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

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

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

На объектах открытых горных работ при длине пути до рабочего места более 2,5 километров и (или) глубине работ более 100 метров организовывается доставка рабочих к

месту работ на оборудованном транспорте. Маршруты и скорость перевозки людей утверждаются техническим руководителем организации (в случае принадлежности транспорта подрядной организации дополнительно согласовываются с руководителем подрядной организации). Площадки для посадки людей горизонтальные. Не допускается устройство посадочных площадок на проезжей части дороги.

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

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

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

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

Не допускается:

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

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

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

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

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

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

Паспорта находятся на всех горных машинах.

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

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

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

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

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

Высота уступа не должна превышать:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Рабочие, не занятые оборкой, удаляются в безопасное место.

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

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

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

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

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

6.3.3 Обеспечение готовности к ликвидации аварий.

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

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

6.1.4 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности на предприятии

6.1.4.1 Мероприятия по безопасности ведения горных работ

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

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

Кроме того, в соответствии Законом РК «О гражданской защите» технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание,

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

Подготовке подлежат:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Величина коэффициента запаса устойчивости бортов карьера должна быть не менее

1,2.

5. Обеспеченность карьера готовыми к выемке запасами при круглогодичном режиме работы должна составит не менее 1 месяца, в соответствии с «Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86).

Размещение готовых к выемке запасов по высоте рабочей зоны в плане должно соответствовать намеченному направлению развития горных работ и обеспечивать техническую возможность своевременного восстановления запасов по полезному ископаемому и вскрышным породам по мере их отработки.

6. Запыленность воздуха и количество вредных веществ на рабочих местах не должны превышать величин, установленных санитарными нормами.
7. Горные выработки карьеров в местах, представляющих опасность падения в них людей, животных, а также провалы, оползневые участки, воронки должны быть ограждены предупреждающими знаками, освещенными в темное время суток.
8. К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право управления соответствующей техникой.
9. К производству взрывных работ на карьерах допускаются лица, прошедшие специальное обучение и получившие удостоверения – "Единые книжки взрывника", дающее право на проведение взрывных работ.

6.1.4.2 Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов

Основные мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов.

1. Месторасположение перегрузочного пункта, основные параметры, а также порядок его образования должны определяться паспортом пункта, предусматривающей необходимое число секторов, пути подъезда и разворота транспорта, места установки оборудования, передвижение людей и принятую схему сигнализации и освещения.
2. Перегрузочные пункты, на которых в качестве промежуточного звена используются погрузчики колесного типа, должны отвечать следующим требованиям:

- высота яруса должна устанавливаться в зависимости от физико-механических свойств горной массы, но не должна превышать высоту черпания погрузчика;
- автомобили и другие транспортные средства должны разгружаться в местах, предусмотренных паспортом.

Погрузочно-разгрузочные пункты должны иметь необходимый фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров, автопоездов.

Площадки для погрузки автомобилей должны быть горизонтальными, допускается уклон не более 0,01.

3. Длина фронта разгрузки и ширина разгрузочной площадки должны определяться, исходя из габаритов транспортных средств, принятых схем маневра и радиуса поворота с учетом безопасного расстояния между стоящими на погрузке и проезжающими транспортными средствами; но во всех случаях должны быть не менее 5 м.
4. Запрещается нахождение людей и производство каких-либо работ на разгрузочной площадке в рабочей зоне автосамосвала и бульдозера. Во всех случаях люди должны находиться от механизма не более чем в 5 м.

6.1.4.3 Мероприятия по безопасной эксплуатации отвалов

Отвалообразование должно производиться под техническим руководством и контролем геотехнической службы:

- маркшейдерское обеспечение горных работ, включающие вынос в натуральные условия всех позиций горных работ на отвалах в соответствии с проектом;
- контроль за соблюдением технологии и режима отсыпки отвалов;

- контроль размещения пород с различными физико-механическими свойствами, скоростью продвигания фронта ярусов, в соответствии с паспортами отвалообразования.

Организация и проведение инструментальных наблюдений за устойчивостью откосов;

- оперативная корректировка параметров и режима отсыпки отвалов на основе уточнения инженерно-геологических условий отвалообразования и результатов маркшейдерских инструментальных наблюдений;
- горизонтальной скорости деформации;
- вертикальной скорости деформации.

Деформация отвалов носит пластичный закономерный характер, который создает возможность ведения отвальных работ.

В пределах нарастания скоростей оседания от 0° до 50 см/сутки внезапное обрушение отвалов исключается. По достижении вертикальной скорости деформации отвала 50 см/сутки отсыпка породы должна быть прекращена.

При развитии работ на отвале на его рабочей площадке маркшейдерской службой оборудуются наблюдательные станции из опорных и рабочих реперов. Рабочие реперы располагаются вдоль верхней бровки отвала через 25-35 м, таким образом, чтобы ими контролировались скорости оседания рабочих площадок отвала в местах разгрузки автосамосвалов. При скорости оседания до 25 см/сутки инструментальные наблюдения проводятся через сутки, при скорости более 25 см/сутки ежедневно. При скорости оседания более 50 см/сутки отвал закрывается. Возобновление работ на отвале разрешается при снижении скорости оседания до 30 см/сутки и менее по письменному указанию главного инженера (горняка) предприятия. Данные всех инструментальных наблюдений по отвалам заносятся в специальный журнал (паспорт деформаций отвалов).

Площадки бульдозерных отвалов и перегрузочных пунктов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, автопоездов, бульдозеров и транспортных средств.

Зона разгрузки ограничивается с обеих сторон знаками. Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки должны иметь предохранительную стенку (вал) высотой не менее 0,7 метров для автомобилей грузоподъемностью до 10 тонн и не менее 1 метров для автомобилей грузоподъемностью свыше 10 тонн. При отсутствии предохранительной стенки не допускается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе чем на 3 метров машинам грузоподъемностью до 10 тонн и ближе чем 5 метров грузоподъемностью свыше 10 тонн. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя.

Наезд на предохранительный вал при разгрузке не допускается. Все работающие на отвале и перегрузочном пункте ознакамливаются с паспортом под роспись. В темное время суток отвал освещается в соответствии с нормами освещения.

Горные мастера не менее двух раз в смену производят визуальный осмотр рабочей площадки и откосов, отвалов, предохранительного вала, состояния реперов наблюдательных станций, поперечного уклона на берме. Результаты осмотров оформляются в журнале осмотра отвалов после окончания смены.

Участковый маркшейдер ежесуточно отражает в журнале осмотра отвалов результаты выполненных наблюдений. На основании выполненных наблюдений в журнале осмотра отвалов оформляется письменное разрешение на производство работ на отвалах с указанием порядка развития отвального фронта. С указанием участкового маркшейдера ежемесячно знакомится под роспись начальник смены, горный мастер и диспетчер предприятия.

Горный мастер участка на основании наряда начальника смены о производстве работ на отвалах определяет число бульдозеров для работы на отвалах. Наряд на производство

работ на отвале бульдозеристам выдает горный мастер участка. Перед началом работ бульдозерист знакомится с записями в бортовом журнале, тщательно осматривает рабочую площадку и предохранительный вал. Отсыпка вскрышных пород на отвал производится заходками, длина каждой площадки равняется длине фронта разгрузки, которая должна быть не менее:

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

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

6.1.4.4 Мероприятия безопасного ведения взрывных работ

При эксплуатации месторождении «Пустынное» параметры буровзрывных работ должны быть уточнены, скорректированы и отражены в «Положении о буровзрывных работах».

1. При проведении взрывных работ на карьерах необходимо руководствоваться "Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов №343".
2. Взрывание зарядов взрывчатых веществ должно проводиться по технической документации (проектам, паспортам и т.п.). С такими документами персонал, осуществляющий буровзрывные работы, должен быть ознакомлен под роспись.

Проекты необходимо составлять для взрывания скважинных и камерных, котловых зарядов, в том числе при выполнении взрывных работ на строительных объектах, валке зданий и сооружений, простреливании скважин, ведении дноуглубительных и ледоходных работ, работ на болотах, подводных взрывных работ, при взрывании горячих массивов, выполнении прострелочно-взрывных, сейсморазведочных работ, производстве иных специальных работ.

Другие взрывные работы, за исключением особо оговоренных в настоящих правилах случаев, могут выполняться по паспортам.

Каждое предприятие, ведущее взрывные работы с применением массовых взрывов*, должно иметь типовой проект производства буровзрывных работ, являющийся базовым документом для разработки паспортов и проектов, в том числе и проектов массовых взрывов, выполняемых в конкретных условиях.

На объектах строительства массовые взрывы необходимо проводить в соответствии с проектами производства буровзрывных работ и рабочими чертежами.

Типовой проект должен утверждаться и вводиться в действие приказом руководителя предприятия (строительства). При выполнении взрывных работ подрядным способом типовой проект составляется и утверждается предприятием-подрядчиком. Он также подлежит утверждению заказчиком.

Проекты буровзрывных (взрывных) работ подлежат утверждению руководителем предприятия (шахты, рудника, карьера и т.п.) и в числе прочих вопросов должны содержать решения по безопасной организации работ с указанием основных параметров буровзрывных работ; способам инициирования зарядов; расчетам взрывных сетей; конструкциям зарядов и боевиков; предлагаемому расходу ВМ; определению опасной зоны и охране этой

* 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.

зоны с учетом объектов, находящихся в ее пределах (здания, сооружения, коммуникации и т.п.); проветриванию района взрывных работ и другим мерам безопасности, дополняющим в конкретных условиях требования настоящих Правил.

При попадании в опасную зону объектов другого предприятия (организации) его руководитель должен письменно оповещаться не менее чем за сутки о месте и времени производства взрывных работ.

3. Паспорта должны утверждаться руководителем того предприятия (шахты, карьера и т.п.), которое ведет взрывные работы. Паспорта составляются на основании и с учетом результатов не менее трех опытных взрываний. По разрешению руководителя взрывных работ предприятия (шахты, рудника, карьера и т.п.) допускается вместо опытных взрываний использовать результаты взрывов, проведенных в аналогичных условиях.
4. Перед началом заряжения на границах опасной зоны должны быть выставлены посты, обеспечивающие ее охрану, а люди, не занятые заряжением, выведены в безопасные места лицом технического надзора или по его поручению бригадиром (звеньевым). Постовым запрещается поручать работу, не связанную с выполнением прямых обязанностей.

В опасную зону разрешается проход лиц технического надзора предприятия и работников контролирующих органов.

5. При подготовке массовых взрывов на открытых горных работах в случае применения ВВ группы (кроме дымного пороха) за период заряжения вместо опасных зон могут устанавливаться запретные зоны, в пределах которых запрещается находиться людям несвязанным с заряжением. Размеры запретной зоны должны определяться проектом.

На открытых горных работах при длительном (более смены) заряжении в зависимости от горнотехнических условий и организации работ запретная зона должна составлять не менее 20 м от ближайшего заряда. Она распространяется как на рабочую площадку того уступа, на котором проводится заряжение, так и на ниже- и вышерасположенные уступы, считая по горизонтали от ближайших зарядов.

Опасная зона, определенная расчетом в проекте, вводится при взрывании с применением электродетонаторов с начала укладки боевиков, а при взрывании ДШ – с начала монтажа взрывной сети.

С начала ввода боевиков – при взрывании с применением электродетонаторов и с начала монтажа взрывной сети - при взрывании ДШ должна вводиться опасная зона, определенная расчетом в проекте. Посты на ее границах выставляются при наличии в подземных выработках людей, не связанных с проведением массового взрыва.

6. При производстве взрывных работ обязательна подача звуковых, а в темное время суток, кроме того, и световых сигналов для оповещения людей. Запрещается подача сигналов голосом, а также с применением взрывчатых материалов.

Значение и порядок сигналов:

а) первый сигнал – предупредительный (один продолжительный). Сигнал подается перед заряжением.

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

б) второй сигнал – боевой (два продолжительных). По этому сигналу проводится взрыв;
в) третий сигнал – отбой (три коротких). Он означает окончание взрывных работ.

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

Способы задачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ должны быть доведены до сведения трудящихся предприятия, а при взрывных работах на

земной поверхности – также до местного населения.

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

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

8. Число зарядов, взрываемых взрывником в течение времени, отведенного ему для взрывания, должно быть таким, чтобы при этом соблюдались требования настоящих Правил.
9. Число взрываемых зарядов должно устанавливаться хронометражными наблюдениями и утверждаться во всех случаях, в том числе и для аналогичных условий, руководителем предприятия (шахты, карьера и т.п.).
10. Число подготовленных к взрыванию зарядов должно быть таким, какое будет взорвано за один прием.
11. Поверхность у устья подлежащих заряжанию нисходящих шпуров, скважин и других выработок должна быть очищена от обломков породы, буровой мелочи, посторонних предметов и т.п.

    Перед заряжанием шпуры и скважины должны быть очищены от буровой мелочи.
12. Забойники могут изготавливаться только из материалов, не дающих искр. Длина забойника должна быть больше шпура.
13. Взрывание нескольких скважин зарядов должно проводиться только с применением ЭД или ДШ, инициируемого электрическим способом. При глубине скважин более 15 м обязательно дублирование сети.
14. При необходимости взрывания группы зарядов, прикрытых защитными приспособлениями, заряды должны взрываться одновременно.
15. Во время грозы запрещается производство взрывных работ с применением электровзрывания как на земной поверхности, так и в проводимых с поверхности горных выработках. Если электровзрывная сеть была смонтирована до наступления грозы, то перед грозой необходимо провести взрывание или отсоединить участковые провода от магистральных, концы тщательно изолировать, людей удалить за пределы опасной зоны или в укрытие.
16. Запрещается проводить взрывные работы (работы с ВМ) при недостаточном освещении.
17. При взрывании шпуровых и наружных зарядов для разделки негабаритных кусков на развалах заряжание и монтаж взрывной (электровзрывной) сети разрешается выполнять только сверху вниз.
18. Запрещается во всех случаях разбуривать "стаканы" вне зависимости от наличия или отсутствия в них остатков ВМ.
19. После произведенного прострела скважины или шпура новое заряжание разрешается не ранее чем через 30 мин.
20. Взрывание камерных зарядов разрешается проводить только с применением ДШ и ЭД. В каждую зарядную камеру должно помещаться два боевика; взрывная или электровзрывная сеть должна дублироваться тем же способом, которым производится основное взрывание.

Боевики в камерных зарядах должны размещаться в жестких прочных оболочках (ящиках, коробках и т.п.).

6.1.4.4.1 Особенности производства массовых взрывов

1. Массовые взрывы должны проводиться в соответствии с Правилами обеспечения

промышленной безопасности для опасных производственных объектов, от 30 декабря 2014 года № 343

2. Лица, участвующие в подготовке массовых взрывов, при нахождении в подземных выработках должны обеспечиваться изолирующими самоспасателями.
3. Опасные зоны, а также места нахождения людей, размещения ВМ при подготовке и проведении массовых взрывов должны определяться проектом.
4. Массовые взрывы на земной поверхности, представляющие угрозу безопасности воздушного движения, могут осуществляться только после согласования их проведения в установленном порядке.

6.1.4.4.2 Ликвидация отказавших зарядов

1. Во всех случаях, когда заряды могут быть взорваны по причинам технического характера (неустранимые нарушения взрывной сети и т.д.), они рассматриваются как отказы.

Каждый отказ должен быть записан в Журнал регистрации отказов при взрывных работах.

2. При обнаружении отказа (или при подозрении на него) на земной поверхности взрывник должен выставить отличительный знак у невзорвавшегося заряда, а в подземных условиях – закрестить забой выработки и во всех случаях уведомить об этом лицо технического надзора.
3. Работы, связанные с ликвидацией отказов, в том числе на земной поверхности, должны проводиться под руководством лица технического надзора в соответствии с инструкцией, утвержденной руководителем предприятия по согласованию с МЧС РК.
4. В местах отказов запрещается какие-либо производственные процессы, не связанные с их ликвидацией.
5. Ликвидацию отказавших скважинных зарядов разрешается проводить:

а) взрыванием отказавшегося заряда в случае, если отказ произошел в результате нарушения целостности внешней взрывной сети (если ЛНС отказавшего заряда не уменьшалась). Если при проверке выявиться возможность опасного разлета кусков горной массы или воздействия ударной воздушной волны при взрыве, взрывание отказавшегося заряда запрещается;

б) разборкой породы в месте нахождения скважины с отказавшим зарядом с извлечением последнего вручную. При взрывании с применением ДШ заряда из взрывчатого вещества на основе Аммиачной селитры, не содержащего в своем составе порохов, нитроэфиров или гексогена, разборку породы у отказавшего заряда допускается проводить экскаватором с исключением непосредственного воздействия ковша на ВМ.

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

в) взрыванием заряда в скважине, пробуренной параллельно на расстоянии не менее 3 м от скважины с отказавшим зарядом;

г) при взрывании ВВ группы совместимости (кроме дымного пороха) с применением детонирующего шнура – вымыванием заряда из скважины;

д) при невозможности ликвидировать отказ перечисленными способами – по проекту, утвержденному руководителем предприятия.

6 Ликвидация отказавших зарядов в рукавах должна проводиться взрыванием заряда во вспомогательном рукаве, пройденном на расстоянии не менее 1/3 длины рукава с отказавшим зарядом, а также способами, указанными в п.268 ПОПБ при ВР.

7 Ликвидация отказавших камерных зарядов должна проводиться разборкой забойки с последующим вводом нового боевика, забойки и взрыванием в обычном порядке (если ЛНС отказавшего заряда не уменьшилось).

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

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

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

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

6.1.4.5 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок.

Для защиты людей от поражения током в настоящем проекте учтены требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» Утверждённым приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 30 марта 2015 года № 246.

На объектах промплощадки принята система с глухозаземленной нейтралью.

Все вновь сооружаемые и реконструируемые электроустановки потребителей должны выполняться в соответствии с действующими ПУЭ. По условиям электробезопасности электроустановки разделяются на электроустановки напряжением до 1000 В включительно и электроустановки напряжением выше 1000 В.

Техническая эксплуатация электроустановок может производиться по правилам, разработанным в отрасли. Отраслевые правила не должны противоречить «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» Утверждённым приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 30 марта 2015 года № 222.

Эксплуатацию электроустановок должен осуществлять специально подготовленный электротехнический персонал.

Электротехнический персонал предприятия подразделяется на:

- административно-технический организующий и принимающий непосредственное участие в оперативных переключениях, ремонтных, монтажных и наладочных работах в электроустановках; этот персонал имеет право оперативного, ремонтного или оперативно-ремонтного;
- оперативный персонал – осуществляет оперативное управление электрохозяйством предприятия, цеха, а также оперативное обслуживание электроустановок;
- ремонтный персонал – выполняет все виды работ по ремонту, реконструкции и монтажу электрооборудования; к этой категории относится персонал специализированных служб (испыт. лабораторий, КМП и т.д.), в обязанности которого входит проведение испытаний, измерений, наладки и регулировки электроаппаратуры и т.д.;
- оперативно-ремонтный персонал – ремонтный персонал небольших предприятий (цехов), специально обученный и подготовленный для выполнения оперативных работ на закрепленных за ним электроустановок.

До назначения на самостоятельную работу или при переходе на другую работу (должность), связанную с эксплуатацией электроустановок, а также при перерыве в работе

в качестве электротехнического персонала свыше 1 года персонал обязан пройти производственное обучение на новом месте работы.

Персонал на новом месте работы должен пройти производственное обучение в необходимом для данной должности объеме:

- "Правила и ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей";
- "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей";
- производственных (должностных и эксплуатационных) инструкций;
- инструкций по охране труда;
- дополнительных правил, нормативных и эксплуатационных документов, действующих на данном предприятии.

Обучение должно проводиться по утвержденной программе под руководством опытного работника из электротехнического персонала предприятия или вышестоящей организации, имеющие высшее электротехническое образование и большой опыт работы в данной отрасли работы.

По окончании производственного обучения обучаемый должен пройти в квалифицированной комиссии проверку знаний в предусмотренном объеме для данной должности, ему должна быть присвоена соответствующая группа (II-V) электробезопасности.

Периодическая проверка знаний персонала должна производиться в следующие сроки:

1 раз в год - для электротехнического персонала, непосредственно обслуживающего действующие электроустановки или проводящего в них наладочные, электромонтажные, ремонтные работы или профилактические испытания, а также для персонала, оформляющего распоряжения и организующего эти работы;

1 раз в 3 года – для ИТР электротехнического персонала. не относящегося к предыдущей группе, а также инженеров по технике безопасности, допущенных к инспектированию электроустановок.

Лица, допустившие нарушения настоящих Правил или правил техники безопасности, должны подвергаться внеочередной проверке знаний.

Проверку знаний правил должны проводить квалифицированные комиссии в составе не менее 3-х человек, для ИТР:

- гл. инженером или руководителем предприятия;
- инспектора "энергонадзора";
- представителем отдела труда или комитета профсоюза предприятия.

Для остального персонала комиссии назначаются гл. инженер предприятия.

6.1.5 Механизация горных работ

Горные, транспортные и строительно-дорожные машины, находящиеся в эксплуатации, оснащаются сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей механизмов и рабочих площадок, противопожарными средствами, имеют освещение, комплект исправного инструмента, приспособлений, 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.

6.1.5.1 Мероприятия по безопасной эксплуатации буровых станков

Рабочее место для ведения буровых работ обеспечивается:

- подготовленным фронтом работ (очищенной и спланированной рабочей площадкой);
- комплектом исправного бурового инструмента;
- паспортом на бурение.

Буровой станок устанавливается на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа, определяемом расчетами или проектом, но не менее 2 метров от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин перпендикулярна бровке уступа.

При установке буровых станков шарошечного бурения на первый от откоса ряд скважин управление станками осуществляется дистанционно.

Перемещение бурового станка с поднятой мачтой по уступу допускается по спланированной горизонтальной площадке. При перегоне бурового станка с уступа на уступ или под высоковольтной линией мачта укладывается в транспортное положение, буровой инструмент - снимается или закрепляется.

Бурение скважин производится в соответствии с паспортом на бурение и технологическим регламентом для каждого способа бурения.

До начала бурения на участке производится осмотр места бурения для выявления невзорвавшихся зарядов взрывчатых материалов и средств их инициирования.

Каждая скважина диаметром более 250 миллиметров, после окончания бурения перекрывается. Участки пробуренных скважин ограждаются предупредительными знаками. Порядок ограждения зоны пробуренных скважин и их перекрытия устанавливается технологическим регламентом.

Разведочные буровые скважины, не подлежащие к использованию, ликвидируются.

Не допускается работа на буровых станках с неисправными ограничителями переподъема бурового снаряда, при неисправном тормозе лебедки и системы пылеподавления.

Работающий на мачте бурового станка пользуется предохранительным поясом, прикрепленным к мачте. Не допускается нахождение людей на мачте станка во время его работы и передвижения.

При бурении перфораторами и электросверлами ширина рабочей бермы устанавливается не менее 4 метров. Подготовленные для бурения негабаритные куски укладываются устойчиво в один слой вне зоны возможного обрушения уступа.

6.1.5.2 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ

Эксплуатируемые экскаваторы должны быть в исправном состоянии и иметь действующие сигнальные устройства, тормоза, освещение, противопожарные средства, исправную защиту от переподъема. Все доступные движущиеся части оборудования должны быть ограждены. Изменение конструкций ограждения, площадок и входных трапов не должны реконструироваться в период ремонтов без согласования с заводом-изготовителем, и они не должны ухудшать безопасность обслуживающего персонала.

Исправность машин должна проверяться ежесменно машинистом, еженедельно – механиком участка и ежемесячно – главным механиком или его заместителем. Результаты проверки должны быть записаны в специальном журнале.

Работа на неисправных машинах запрещается.

Каждый экскаватор должен вести работы в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным инженером (горняком). В паспорте забоя должны быть указаны допу-

стимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высота уступа, расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа и порядок подъезда транспорта к экскаватору.

Экскаваторы должны располагаться на уступе карьера или отвала на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Во всех случаях расстояние между бортом уступа, отвала или транспортными сосудами и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1 м.

При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне, противоположной забою. В отдельных случаях (устройство съездов, зарезка уступов), когда по ряду причин не представляется возможным выполнение этого требования, работа экскаватора согласовывается с органами горного надзора.

Экскаваторы с ковшом вместимостью 8 м^3 и более, учитывая высокое расположение кабины, могут работать при любом расположении экскаватора по отношению к забою.

Не допускается работа экскаваторов под "козырьками" или навесами уступов.

При передвижении гусеничного экскаватора по горизонтальному пути или на подъем, его ведущая ось находится сзади, а при спусках с уклона - впереди. Ковш опорожняется и находится не выше 1 метра от почвы, а стрела устанавливается по ходу движения экскаватора.

При движении экскаватора на подъем или при спуске должны предусматриваться меры, исключающие самопроизвольное скольжение.

При погрузке в средства автотранспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы начала и окончания погрузки.

При погрузке в средства автомобильного транспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы:

- "стоп" – один короткий;
- сигнал, разрешающий подачу транспортного средства под погрузку, - два коротких;
- начало погрузки – три коротких;
- сигнал об окончании погрузки и разрешении отъезда транспортного средства – один длинный.

Таблица сигналов должна быть вывешена на видном месте, на кузове экскаватора и с ней должны быть ознакомлены машинисты локомотивов и водители транспортных средств.

Запрещается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия ковша.

Применяющиеся на экскаваторах канаты должны соответствовать паспорту. Стреловые канаты подлежат осмотру не реже одного раза в неделю участковым механиком, при этом число прорванных проволок на длине шага свивки не должно превышать 15% их общего числа в канате. Торчащие концы оборванных проволок должны быть отрезаны.

Результаты осмотра канатов, а также записи о замене их с указанием даты установки и типа вновь установленного каната заносятся в специальный журнал, который должен храниться на экскаваторе.

Подъемные и тяговые канаты подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.

В случае грозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов ВМ работа экскаватора должна быть прекращена и экскаватор отведен в безопасное место.

Для вывода экскаватора из забоя всегда должен быть свободный проход.

При работе экскаватора на грунтах, не выдерживающих давление гусениц, должны быть предусмотрены специальные мероприятия, обеспечивающие его устойчивое положение. Перегон экскаватора по слабым грунтам должен осуществляться в присутствии лиц надзора.

При перегоне экскаватора на дальние расстояния (из карьера в карьер или на отвал)

должна быть разработана диспозиция по выполнению этой работы с мерами, обеспечивающими безопасность.

При ремонте и наладочных работах должно быть предусмотрено ручное управление каждым механизмом в отдельности.

Места работы экскаваторов должны быть оборудованы средствами вызова машиниста экскаватора.

6.1.5.3 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов

В соответствии с требованиями - «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352, при эксплуатации автомобильного транспорта в карьерах необходимо руководствоваться "Правилами дорожного движения" и "Правилами техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта" в той части, в которой они не противоречат вышеуказанным Правилам.

Скорость и порядок движения автомобилей на дорогах карьера устанавливаются администрацией предприятия с учетом местных условий, качества дорог состояния и транспортных средств. Движение на дорогах карьера должно регулироваться стандартными знаками, предусмотренными "Правилами дорожного движения" и без обгона. В отдельных случаях, если на карьерах применяется несколько типов автомобилей с разной технической скоростью движения, допускается обгон автомобилей при обеспечении безопасных условий движения, согласованных с органами государственного горного надзора.

При затяжных уклонах дорог (более 60 промилле) устраиваются площадки с уклоном до 20 промилле длиной не менее 50 метров и не более чем через каждые 600 метров длины затяжного уклона.

Радиусы кривых в плане и поперечные уклоны автодорог предусматриваются с учетом действующих строительных норм и правил.

В особо стесненных условиях на внутрикарьерных и отвальных дорогах величину радиусов кривых в плане допускается принимать в размере не менее двух конструктивных радиусов разворотов транспортных средств по переднему наружному колесу - при расчете на одиночный автомобиль и не менее трех конструктивных радиусов разворота - при расчете на тягачи с полуприцепами.

Проезжая часть автомобильной дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) ограждается от призмы возможного обрушения породным валом или защитной стенкой. Высота породного вала принимается не менее половины диаметра колеса наибольшего по грузоподъемности эксплуатируемого на карьере автомобиля. Вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, располагается вне призмы обрушения.

Расстояние от внутренней бровки породного вала (защитной стенки) до проезжей части должно быть не менее 0,5 диаметра колеса автомобиля максимальной грузоподъемности, эксплуатируемого в карьере.

В зимнее время автодороги очищаются от снега и льда и посыпаются песком, шлаком, мелким щебнем или обрабатываются специальным составом.

Каждый автомобиль должен иметь технический паспорт, содержащий его основные технические и эксплуатационные характеристики. Находящиеся в эксплуатации карьерные автомобили укомплектовываются:

- средствами пожаротушения;
- знаками аварийной остановки;
- медицинскими аптечками;
- упорами (башмаками) для подкладывания под колеса;
- звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;

- устройством блокировки (сигнализатором) поднятия кузова под высоковольтные линии (для автосамосвалов грузоподъемностью 30 тонн и более);
- двумя зеркалами заднего вида;
- средствами связи.

На линию автомобили допускается выпускать при условии, если все их агрегаты и узлы, обеспечивающие безопасность движения, безопасность работ, предусмотренных технологией применения автотранспорта, находятся в технически исправном состоянии, имеют запас горючего и комплект инструмента, предусмотренный заводом-изготовителем.

Не допускается использование открытого огня для разогревания масел и воды.

Открытые горные работы для этих целей обеспечиваются стационарными пунктами пароподогрева в местах стоянки машин.

Водители должны иметь при себе документ на право управления автомобилем.

При проведении капитальных ремонтов и в процессе последующей эксплуатации в сроки, предусмотренные заводом-изготовителем (по перечню), производится дефектоскопия узлов, деталей и агрегатов большегрузных автосамосвалов, влияющих на безопасность движения.

Буксировка неисправных автосамосвалов грузоподъемностью 27 тонн и более осуществляется тягачами. Не допускается оставлять на проезжей части дороги неисправные автосамосвалы.

Допускается кратковременное оставление автосамосвала на проезжей части дороги, в случае его аварийного выхода из строя при ограждении автомобиля с двух сторон предупредительными знаками.

Движение на технологических дорогах регулируется дорожными знаками.

Разовый въезд в пределы горного отвода автомобилей, тракторов, тягачей, погрузочных, грузоподъемных машин, принадлежащих организациям, допускается с разрешения администрацией организации, эксплуатирующей объект, после инструктажа водителя (машиниста) с записью в журнале.

Контроль за техническим состоянием автосамосвалов соблюдением правил дорожного движения обеспечивается лицами контроля организации, а при эксплуатации автотранспорта подрядной организацией, лицами контроля подрядной организации.

При выпуске на линию и возврате в гараж обеспечивается предрейсовый и послерейсовый контроль водителями и лицами контроля технического состояния автотранспортных средств в порядке и в объемах, установленных технологическим регламентом.

На технологических дорогах движение автомобилей производится без обгона.

При применении автомобилей с разной технической скоростью движения допускается обгон при обеспечении безопасных условий движения.

При погрузке горной массы в автомобили (автопоезд) экскаваторами выполняются следующие условия:

- ожидающий погрузки автомобиль (автопоезд) находится за пределами радиуса действия ковша экскаватора и становиться под погрузку после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль располагается в пределах видимости машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль затормаживается;
- погрузка в кузов автомобиля производится сзади или сбоку, перенос экскаваторного ковша над кабиной автомобиля или трактора не допускается;
- высота падения груза минимально возможной и во всех случаях не более 3 метров;
- нагруженный автомобиль (автопоезд) следует к пункту разгрузки после разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

Не допускается загрузка односторонняя, сверхгабаритная, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.

Кабина автосамосвала, предназначенного для эксплуатации на открытых горных работах, перекрывается защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке.

При отсутствии защитного козырька водитель автомобиля выходит на время загрузки из кабины и находится за пределами максимального радиуса действия ковша экскаватора (погрузчика).

При работе на линии не допускается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- производство любых маневров под экскаватором без сигналов машиниста экскаватора;
- остановка, ремонт и разгрузка под линиями электропередачи;
- движение задним ходом к пункту погрузки на расстояние более 30 метров (за исключением работ по проведению траншей);
- движение при нарушении паспорта загрузки (односторонняя погрузка, перегруз более 10 процентов);
- переезд через кабели, проложенные по почве без предохранительных укрытий;
- перевозка посторонних людей в кабине;
- выход из кабины автомобиля до полного подъема или опускания кузова;
- остановка автомобиля на уклоне и подъеме. В случае остановки автомобиля на подъеме или уклоне вследствие технической неисправности водитель принимает меры, исключающие самопроизвольное движение автомобиля;
- движение вдоль железнодорожных путей на расстоянии менее 5 метров от ближайшего рельса;
- эксплуатация автомобиля с неисправным пусковым устройством двигателя.

Во всех случаях при движении автомобиля задним ходом подается непрерывный звуковой сигнал.

Очистка кузова от налипшей и намерзшей горной массы производится в отведенном месте с применением механических средств.

Шиномонтажные работы осуществляются в помещениях или на участках, оснащенных механизмами и ограждениями. Лица, выполняющие шиномонтажные работы, обучены и проинструктированы.

Погрузочно-разгрузочные пункты имеют фронт для маневровых операций погрузочных средств, автомобилей, автопоездов, бульдозеров и задействованных в технологии техники и оборудования.

6.1.5.4. Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров

1. Не разрешается оставлять бульдозер без присмотра с работающим двигателем и поднятым ножом, а также при работе направлять трос, становиться на подвесную раму и нож.
2. Запрещается работа на бульдозере без блокировки, исключающей запуск двигателя при включенной коробке передач или при отсутствии устройства для запуска двигателя из кабины, а также работа поперек крутых склонов.
3. Для ремонта, смазки и регулировки бульдозера он должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен на землю.
4. Для осмотра ножа снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель бульдозера выключен. Запрещается находиться под поднятым ножом.
5. Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом горно-геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое (отвале).
6. Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать: на подъеме 25° под уклон (спуск с грузом) 30°.
7. При планировке отвала бульдозером подъезд к бровке откоса разрешается только

ножом вперед. Не следует подавать бульдозер задним ходом к бровке отвала.

6.2 Охрана труда и промышленная санитария

6.2.1 Общие требования.

При ведении открытых горных работ на месторождения недропользователь руководствуется «Санитарно-эпидемиологическими требованиями по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» от 20 марта 2015 года № 237, «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к зданиям и сооружениям производственного назначения» от 28 февраля 2015 года № 174, «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах» от 28 февраля 2015 года № 168, «Трудовым кодексом Республики Казахстан» от 23 ноября 2018 года №414-V, “Кодексом Республики Казахстан о Здоровье народа и системе здравоохранения ” от 18 сентября 2009 года №193-IV.

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается.

Работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы в порядке.

Работники должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей требованиям СанПиН “Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством” (ГОСТ 2874-82). Расход воды на одного работающего не менее 25л/смену. Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготовляются из материалов, разрешенных Минздравом РК.

Все трудящиеся карьера и других объектов, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с “Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных средств”. Средства защиты работающих”. Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается.

Для защиты от пыли работники, занятые на участках, связанных с сыпучими и пылящими продуктами, обеспечиваются респираторами (“Ф-62Ш” или КД) и противопылевыми очками. “Очки защитные. Термины и определения”. При работе с кислотами рабочие обеспечиваются очками, а также респираторами марки РПГ-67, резиновыми перчатками, фартуками и сапогами. Для производства работ в зоне высокой загазованности токсичными веществами предусмотрены фильтрующие противогазы марок “БКФ” и “В”. Аварийный запас средств индивидуальной защиты определяется планом ликвидации аварий.

Все трудящиеся должны пройти инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

6.2.2 Борьба с пылью и вредными газами

1. Состав атмосферы карьера должен отвечать установленным нормативам по содержанию составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы) с учетом Санитарно-эпидемиологических требовании к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах от 28 февраля 2015 года № 168, таблица 1 - Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
2. На открытых горных работах, имеющих источники выделения ядовитых газов, проводится на рабочих местах отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов не реже одного раза в квартал и после каждого изменения технологии работ.

Допуск рабочих и технического персонала в карьер после производства массовых взрывов производится после проверки и снижения содержания ядовитых газов в атмосфере до пределов, установленных гигиеническими нормативами, но не ранее чем через 30 минут после взрыва, и рассеивания пылевого облака и полного восстановления видимости,

осмотра мест (места) взрыва лицом контроля (согласно 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.

6.2.3 Борьба с производственным шумом и вибрациями.

Расстояние от границы карьера до жилых массивов более 1000 м. Поэтому настоящим проектом рассматриваются мероприятия по ограничению шума и вибрации для непосредственно работающих в карьере людей.

Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, экскаваторы, автосамосвалы и др.). Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения возможных превышений уровня шума и вибрации должны выполняться следующие мероприятия:

- контрольные замеры шума и вибрации на рабочих местах машинистов и операторов, которые производятся специализированной организацией не реже одного раза в год;
- при превышении уровней шума и вибрации, производится контрольное обследование с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов;
- периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок работающих машин.

6.2.4 Санитарно-бытовые помещения

1. При каждом карьере или для нескольких карьеров должны быть оборудованы административно-бытовые помещения. Бытовые помещения должны иметь отделения для мужчин и женщин и рассчитываться на число рабочих, проектируемое ко времени полного освоения карьера

В состав бытовых помещений должны входить: гардеробы для рабочей и верхней одежды, помещения для сушки и обеспыливания рабочей одежды, душевые, уборные, прачечная, мастерские по ремонту спецодежды и спецобуви, помещения для чистки и мойки обуви, кипятильная станция для питьевой воды, фляговое помещение, респираторная, помещения для личной гигиены женщин, здравпункт.

Административно-бытовой комбинат, столовые, здравпункт должны располагаться с наветренной стороны на расстоянии не менее 50 м от открытых складов руды, дробильно-сортировочных фабрик, эстакад и других пылящих участков, но не далее 500 м от основных производственных зданий. Все эти здания следует окружать полосой древесных насаждений.

2. Раздевалки и душевые должны иметь такую пропускную способность, чтобы работающие в наиболее многочисленной смене затрачивали на мытье и переодевание не более 45 мин.
3. Душевые или бани должны быть обеспечены горячей и холодной водой из расчета 500 л на одну душевую сетку в час и иметь смесительные устройства с регулирующими кранами.

Регулирующие краны должны иметь указатели холодной и горячей воды. Трубы, подводящие пар и горячую воду, должны быть изолированы или ограждены на высоту 2 м от пола.

Качество воды, используемой для мытья, должно быть согласовано с органами Государственной санитарной инспекции.

4. В душевой и помещениях для раздевания с отделениями для хранения одежды полы должны быть влагостойкими и с нескользкой поверхностью, стены и перегородки должны быть облицованы на высоту не менее 2,5 м влагостойкими материалами, допускающими легкую очистку и мытье горячей водой. В этих помещениях должны быть краны со шлангом для обмывания пола и стен.

6.2.5 Производственно-бытовые помещения

1. На каждом участке для обогрева рабочих в карьере зимой и укрытия от дождя должны устраиваться специальные помещения, расположенные не далее 300 м от места работы.

Указанные помещения должны иметь столы, скамьи для сиденья, умывальник с мылом, питьевой фонтанчик (при наличии водопровода) или бачок с кипяченой питьевой водой, вешалку для верхней одежды.

Температура воздуха в помещении для обогрева должны быть не менее +20°С.

2. Кабины экскаваторов, буровых станков и других механизмов должны быть утеплены и оборудованы безопасными отопительными приборами.
3. На открытых разработках должны быть закрытые туалеты в удобных для пользования местах, устраиваемые в соответствии с общими санитарными правилами.

4. На каждом предприятии должна быть организована стирка спецодежды не реже двух раз в месяц, а также починка обуви и спецодежды.

6.2.6 Медицинская помощь

1. На каждом карьере или для группы близко расположенных карьеров должен быть организован пункт первой медицинской помощи. Организация и оборудование пункта согласовываются с местными органами здравоохранения. На предприятиях с числом рабочих менее 300 допускается медицинское обслуживание рабочих ближайшим лечебным учреждением. На каждом участке, в цехах, мастерских, а также на основных горных и транспортных агрегатах ив чистых гардеробных душевых должны быть аптечки первой помощи.
2. На всех участках и в цехах должны быть носилки для доставки пострадавших в медицинский пункт.
3. Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе с пункта медицинской помощи в лечебное учреждение должны быть санитарные машины, которые запрещается использовать для других целей.

В санитарной машине должны иметься теплая одежда и одеяла, необходимые для перевозки пострадавших в зимнее время.

При числе рабочих на предприятии до 1000 должна быть одна санитарная машина, свыше 1000 - две.

4. Пункт первой медицинской помощи должен быть оборудован телефонной связью.

Медицинское обслуживание рабочих должно обеспечивается медицинскими учреждениям предприятия.

6.2.7 Водоснабжение

1. Каждое предприятие обязано обеспечить всех работающих доброкачественной питьевой водой в достаточном количестве.
2. Вода питьевого источника должна подвергаться периодическому химико-бактериологическому исследованию для определения пригодности ее для питья. Пользование водой для хозяйственно-питьевых нужд допускается после специального разрешения на эти органы Государственной санитарной инспекции.
3. Способы очистки воды, предназначенной для хозяйственных и питьевых нужд и источников водоснабжения, находящихся в ведении карьера, должны быть согласованы с органами Государственной санитарной инспекции.
4. Водонапорные сооружения поверхностных источников воды, а также скважины и устройства для сбора воды должны быть ограждены от загрязнения. Для источников, предназначенных для питьевого водоснабжения, должна устанавливаться зона санитарной охраны.
5. Персонал, обслуживающий местные установки по приготовлению питьевой воды, должен проходить медицинский осмотр и обследование в соответствии с действующими санитарными нормами.
6. Сосуды для питьевой воды должны изготовляться из оцинкованного железа или по согласованию с Государственной санитарной инспекцией из других материалов, легко очищаемых и дезинфицируемых.

   Сосуды для питьевой воды должны быть снабжены кранами фонтанного типа. Сосуды должны защищаться от загрязнений крышками, запертыми на замок, и не реже одного раза в неделю промываться горячей водой или дезинфицироваться.
7. Сосуды с питьевой водой должны размещаться на участках работ таким образом, чтобы обеспечить водой всех рабочих предприятия.

6.2.8 Освещение рабочих мест

Согласно требованиям Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» от 30 декабря 2014 года № 352, проектом предусматривается освещение всех рабочих мест в карьера в соответствии нормами освещенности. Особое внимание должно быть уделено освещению мест работы бульдозеров или других тракторных машин, мест работы экскаваторов, мест с ручными работами и мест постоянного пребывания или движения работающих в карьере людей.

6.3 Пожарная безопасность

6.3.1 Общие требования

В соответствии с Законом Республики Казахстан "О гражданской защите" обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

Пожарную безопасность на промышленной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями "Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ ППБ-05-86" и "Правил пожарной безопасности при производстве сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства", а также требованиям ГОСТ 12.00.004-76.

Горюче-смазочные материалы будут храниться в специально предназначенных для этих целей емкостях.

Временные сооружения, а также подсобные сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения в соответствии ППБ-05-86. Помимо противопожарного оборудования зданий и сооружений, на территории складов, зданий будут размещены пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного инвентаря, шт: топоров – 2, ломов и лопат – 2, багров железных – 2. ведер, окрашенных в красный цвет – 2, огнетушителей – 2.

Для пожаротушения настоящим проектом предусматривается два источника: резервуар емкостью 300 м^3 и пожарная автоцистерна АЦ-3,0-40 (43502) с системой тушения Hiromax (Ка́мский автомоби́льный заво́д), оборудованная емкостью 3 м^3. В резервуаре хранится неприкосновенный запас воды на наружное и внутреннее пожаротушение в соответствии с требованиями СН РК 4.01-02-2011.

Оповещение о пожаре осуществляется с помощью мобильных радиостанций.

6.3.2. Горное производство

Смазочные и обтирочные материалы на рабочих местах необходимо хранить в закрытых огнестойких емкостях на специальных площадках.

Для выполнения мер по ликвидации пожаров предусматривается пожарная машина типа АЦ-3,0-40.

6.3.3 Ремонтно-складское хозяйство

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

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

7.1. Состояние природной среды в районе намечаемой деятельности

7.1.1. Краткая климатическая характеристика района

По метеоусловиям район месторождения относится к резко-континентальной климатической зоне с сухим жарким летом и холодной зимой. Среднегодовая температура составляет + 6,5º. Годовое количество осадков составляет в среднем 171,1 мм.

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

Лето жаркое и засушливое. Температуры в июле составляют в среднем +23 - +25ºС. Дневные температуры могут переваливать за +40ºС. Крайне ограниченное количество летних осадков, сильные ветра, высушивающие почву, способствуют образованию пыльных бурь.

Осень затяжная, большей частью сопровождается ветряными и пасмурными днями. Первые ночные заморозки отмечаются в середине октября.

Дожди идут с апреля по октябрь. Первый снег выпадает в начале ноября. Устойчивые морозы и постоянный снеговой покров устанавливаются в конце ноября и сохраняются до середины марта. Средняя мощность снежного покрова - 20 см (в логах – до 1,5 м). Глубина промерзания грунта 0,5–1,5 м.

Продолжительность безморозного периода в среднем - 230 дней. Весенняя распутица (третья декада марта – первая половина апреля) совпадает по времени с паводковым периодом. Осенняя распутица выражена менее отчетливо и обычно наблюдается в октябре.

Ветры в районе постоянные, в основном юго-западного направления, число штилей не превышает 6% от общего числа наблюдений.

7.1.2. Почвенный покров

На севере Карагандинской области в степном поясе сосредоточены карбонатные черноземные и темно-бурые почвы. В горах Каркаралы, Кент, Бакты, Ку и другие распространены горные черноземы. В центральных районах области в полупустынном поясе преобладают солончаковые карбонатные темно-бурые и светло-бурые почвы. На юге пустынном поясе распространены серые и пепельные почвы.

По агропроизводственной группировке земель территория геологического отвода относится к каменистым пустыням, которые в сельском хозяйстве возможно использовать в качестве естественных пастбищ.

Почвы в окрестностях месторождения легкосуглинистые, щебенисто-каменистые, малопригодные для земледелия.

Территория, на которой велись поисковые и оценочные работы месторождения Долинное, в настоящее время испытывает высокие антропогенные нагрузки, связанные, преимущественно, с разработкой месторождений на близлежащих территориях района. Естественный почвенный покров на участках размещения площадки работ, а также под дорогами с улучшенным покрытием практически полностью уничтожен. На прилегающих к объектам участках территории в полосе 50-100 м обычно наблюдаются менее сильные механические нарушения почв, связанные преимущественно с движением большегрузной автотракторной техники.

На прилегающих участках наблюдается запыление поверхности почв. Нарушение естественной целостности почв в результате проведения добычных работ вызывает усиление дефляционной активности, вынос с механически нарушенных поверхностей пылеватых и песчаных частиц и осаждение их на прилегающих территориях. Запыление почв происходит также за счет выноса материала при движении по грунтовым дорогам.

Таким образом, добыча на золоторудном месторождении Долинное будет проводиться на территории уже испытывающей техногенную нагрузку, и дополнительное усиление нагрузок может привести к усилению деградации почв, обладающих, преимущественно, слабой буферностью по отношению к антропогенным нагрузкам. Поэтому добычные и строительные работы на месторождении должны осуществляться с учетом состояния и свойств почв и в строгом соответствии с требованиями нормативных документов, определяющих порядок осуществления работ.

7.1.3. Растительность

В степном поясе произрастают полынь *(Artemisia)*, присутствуют типчак или овсяница желобчатая *(Festuka valesiaca)*, ковыль-волосатик или тырса *(Stipa capillata)*, ковыль сарептский (*Stipa sareptana*), желтый клевер, мятлик луковичный (*Poa bulbosa*), биюргун *(Anabasis salsa)*, тимьян и другие, на равнинных землях - акация, таволга, шиповник. В полупустынном поясе области типчак, ковыль и другие различные травы и обычные эфемеры (мортук восточный-*Eremopyrum orientale* и пшеничный -. *E. triticeum,* бурачок пустынный-*Alyssum desertorum,* дескурайния Софии - *Descurainia sophya,* клоповник пронзеннолистный - *Lepidium perfoliatum*).

На каменистых склонах холмов преобладает полынь *(Artemisia)*. В межхолмистых впадинах произрастают различные кустарники, в горах Улытау, Карагаш, Бектауата - береза, ольха, на юге в пустыне – полынь *(Artemisia)* и однолетние солянки (*Salsola foliosa, S. tamariscina, Petrosimonia triandra, Petrosimonia oppositifolia, Climacoptera brachiata,* Climacoptera lanata).

По комплексу растительности район относится к зоне полукустарниковых пустынь с преобладанием боялычево-серополынных и чёрнополынных сообществ, пригодных в пищу верблюдам и овцам.

Формация биюргуна (*Anabasis salsa*) формируется на солонцах пустынных и бурых солонцеватых почвах. Биюргун (*Anabasis salsa*) – стержнекорневой полукустарничек (5-25 см высоты), вегетативно разрастается укоренением стеблей и массово размножается семенами. В кормовом отношении биюргун *(Anabasis salsa)* является ценным нажировочным растением для верблюдов и овец и хорошо поедается в осенне-зимний период.

Кроме того, в границах контрактной площади на локальных участках произрастают типчак, ковыль и другие травы и эфемеры (*Poa bulbosa, Eremopyrum triticeum, Ceratocephalus falcata, Lepidium perfoliatum, Astragalus* и *Alyssum).*

На каменистых склонах холмов преобладает полынь *(Artemisia lercheana, Artemisia pauciflora, Artemisia monogina, Artemisia scoparia).*

Полынь Лерха *(Artemisia lercheana*)- ксерофитный полукустарничек, образующий плоскую, довольно плотную куртинку с большим количеством вегетативных побегов и немногочисленными прямыми генеративными стеблями, которые заметно выше вегетативных. Растения имеют густое паутинно-войлочное опушение, благодаря которому сообщества полыни Лерха *(Artemisia lercheana),* создают серо-сизый аспект.

Полынь черная (*Artemisia pauciflora*) – стержнекорневой, обильно ветвящийся полукустарничек высотой 20-35 см. Хорошо размножается семенами и незначительно вегетативно.

В межхолмистых впадинах нередко наблюдаются различные мелкие кустарники.

Уникальных, редких и особо ценных дикорастущих растений, требующих охраны, в районе месторождения не встречено.

7.1.4. Животный мир

Животный мир в районе работ, сравнительно с другими областями Казахстана, беден и представлен:

Отряд - хищные, семейство псовые (*Canidae*): волк (*Canis lupus*), корсак - (*Vulpes corsac*), лисица (*Vulpes vulpes*).

Отряд грызуны *(Rodentia).* Семейство беличьи *(Sciuridae)* представлено двумя видами, - жёлтый суслик *(Spermophilus fulvus)* и малый суслик *(Spermophilus pygmaeus).*

Семейство ложнотушканчиковые *(Allactagidae):* малый тушканчик *(Allactaga elater),* тарбаганчик *(*Pygerethmus pumilio*).*

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

Очень редко встречаются архары и сайгаки. Из птиц обитают саджа, ястребовые (*Accipitridae*), серые вороны, редко орлы.

Пути регулярных миграций животных находятся на значительном удалении от границ месторождения.

Уникальных, редких и особо ценных животных сообществ, требующих охраны, в районе месторождения не встречено.

В связи с отсутствием постоянных поверхностных источников воды зона месторождения Долинное не является постоянным местом обитания и не лежит в зоне сезонных миграций различных представителей фауны.

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

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

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

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

7.1.5. Особоохраняемые объекты

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

На основании изучения результатов предшествующих археологических изысканий, в районе размещения производства по добыче золота не отмечаются памятники археологического и этнографического характера.

7.1.6. Гидрогеологическая характеристика района месторождения

Месторождение находится в Актогайском районе Карагандинской области, к востоку от г. Балхаш.

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.

Водоёмы и постоянно действующие водотоки вблизи месторождения отсутствуют. Лишь в период весеннего снеготаяния наблюдаются быстро исчезающие паводковые воды в пониженных участках рельефа.

Поверхностные водотоки и водоемы в районе месторождения отсутствуют. Гидрографическая сеть представлена серией временных водотоков, имеющих непродолжительный сток в весенний период.

Основным источником питания подземных вод являются сезонные осадки. Наибольшее значение в формировании подземного стока имеют осадки зимне-весеннего периода. Существенная подпитка подрусловых потоков происходит лишь в период интенсивных ливней и затяжных дождей.

Подземные воды месторождения безнапорные. Уровень грунтовых вод на месторождении залегает на глубинах 6,6-17,2 м, в среднем 10 м.

По качеству подземные воды месторождения умеренно-солоноватые и солоноватые. Вблизи месторождения поверхностные и подземные воды удовлетворительного качества отсутствуют.

В процессе разработки месторождения карьером проведенные наблюдения показали, что подземные воды представлены водами зоны, открытой трещиноватости интрузивных пород.

7.2. Главные источники загрязнения и виды воздействия на окружающую среду

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

К источникам загрязнения атмосферного воздуха при горных работах относятся выделение вредных веществ при выемочно-погрузочных работах, пыление автодорог при передвижении автомобильного транспорта, пыление руды и породы при транспортировке, пыление при буровзрывных работах, выброс токсичных веществ в результате работы автомобильного транспорта.

7.2.1. Воздействие на атмосферный воздух

Источники, которые воздействуют на атмосферный воздух (карьер, отвал вскрышных пород, рудный склад).

На месторождении основное выделение выбросов вредных веществ в атмосферу происходит при ведении буровзрывных работ, в процессе отвалообразования, сдувании пыли с открытых поверхностей карьера, породных отвалов, склада руд, а также при погрузочных и разгрузочных работах, транспортировании пород вскрыши и руд автотранспортом.

7.2.2. Воздействие на поверхностные воды

К основным видам потенциального воздействия на поверхностные воды можно отнести:

- взрывные работы на руднике;
- забор воды для обеспечения жизнедеятельности персонала рудника;
- образование сточных вод при жизнедеятельности персонала рудника;
- движение автотранспорта и спецтранспорта по внутришахтным и внешним дорогам.

При соблюдении всех технических условий проведения взрывных работ негативного влияния на поверхностные воды от них не ожидается.

Вода для обеспечения жизнедеятельности персонала привозная.

Согласно Заключения ГЭЭ на проектные материалы «Оценки воздействия на окружающую среду месторождения «Пустынное» и планируемой золотоизвлекательной фабрики с водоводом Балхаш – Пустынное АО «АК Алтыналмас» от 09.10.2012 г. за №3505/1 – 7, сточные воды от персонала откачиваются ассенизационной машиной и вывозятся станцию биологической очистки «БИО – ЭЙКОС – 40», которые затем отводятся в хвостохранилище. Из пруда осветленной воды хвостохранилища вода будет поступать в оборотную систему технологического водоснабжения ЗИФ (согласовано органами ДГСЭН №9-24/408 от 25.06.2012 г.)

7.2.3. 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.

7.2.4. Воздействие на почвы и земельные ресурсы

Разработка месторождения Долинное будет сопровождаться усилением антропогенных нагрузок на природные комплексы территории, что может вызвать негативные изменения в экологическом состоянии почв и снижение их ресурсного потенциала. Степень проявления негативных процессов на почвы будет определяться, прежде всего, характером антропогенных нагрузок и буферной устойчивостью почв к тому или иному виду нагрузок.

Негативное потенциальное воздействие на почвы при освоении месторождения может проявляться в виде:

- изъятия земель из существующего хозяйственного оборота;
- механических нарушений почв при ведении работ;
- усиления дорожной дигрессии;
- стимулирования развития процессов дефляции;
- загрязнения отходами производства.

7.2.5. Воздействие на растительность

Основными видами воздействия на растительность при строительных работах будут:

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

7.2.6. 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 временных лагерей строителей, движение автотранспорта, присутствие людей.

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

7.3. Прогнозирование и оценка влияния на окружающую среду

Как показывает практика, наиболее приемлемым для решения задач оценки представляется использование трех основных показателей: пространственного и временного масштабов воздействия и интенсивности воздействия.

На основании определения степени воздействия, пространственного и временного масштаба воздействия можно судить и совокупном воздействии намечаемой хозяйственной деятельности на природную среду.

Воздействие низкой значимости имеет место, когда последствия испытываются, но величина воздействия достаточно низка (при смягчении или без смягчения), а также находится в пределах допустимых стандартов или рецепторы имеют низкую чувствительность/ценность.

Воздействие средней значимости может иметь широкий диапазон, начиная от порогового значения, ниже которого воздействие является низким, до уровня, почти нарушающего узаконенный предел. По мере возможности необходимо показывать факт снижения воздействия средней значимости.

Воздействие высокой значимости имеет место, когда превышены допустимые пределы или, когда отмечаются воздействия большого масштаба, особенно в отношении ценных чувствительных ресурсов.

Рациональным будет являться подход, при котором оценка воздействия производится на весь период работы предприятия по каждому из видов производственных операций вне рамок отдельно взятого периода работ. Таким образом, обеспечивается комплексная оценка работы всего предприятия с учетом наибольшего совокупного воздействия каждого производственного процесса.

7.3.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух

Предварительный расчет [1] выделения вредных веществ в атмосферу при эксплуатации карьеров произведен по аналогии с открытыми работами на золоторудном месторождении Карьерное, близком по производительности (горная масса) и полностью аналогичном по технологии работ руднику Долинное, в соответствии с «Методическим пособием по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов».

Расчеты выбросов загрязняющих веществ в атмосферу производись на основании технических характеристик применяемого оборудования, в соответствии с отраслевыми нормами технологического проектирования и отраслевыми методическими указаниями, и рекомендациями по определению выбросов вредных веществ в атмосферу.

Величину негативного воздействия на качество атмосферного воздуха при эксплуатации месторождения Долинное можно оценить, как слабую, при этом область воздействия будет ограниченной, а продолжительность воздействия - постоянной.

7.3.2. Оценка воздействия на поверхностные воды

Отвод атмосферных вод с территории промышленной площадки осуществляется сетью открытых водостоков, которая состоит из лотков, канав и каналов. Также для открытых водостоков используются лотки и кюветы автомобильных дорог. Для защиты промплощадки от затопления атмосферными осадками, выпадающими за ее пределами, предусмотрены ограждающие водостоки. Сбор и отвод атмосферных осадков с территории поверхности промплощадки осуществляется лотками, образованными проезжей частью автодорог и их бортами, и боковыми кюветами. Из лотков воду собирают и сбрасывают в пруд-накопитель.

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

Отведение рудничных вод будет производиться в пруд-накопитель.

Качественный состав отводимых вод и фоновая характеристика приемника сточных вод представлены в таблице.

Наименование загрязнения	ПДК, Спдк мг/дм^3	Фоновое значение конц-ии в накопитель, Сф мг/ дм^3	Концентрации загрязняющих веществ в водах, сбрасываемых в накопитель, Сфакт*, мг /дм^3
Водородный показатель pH	6-9	0	7,7
сухой остаток	1000	0	863,7
хлориды	350	0	1649
сульфаты	500	0	4010
нитраты	45	0	0,5

[1] В соответствии ранее разработанной оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) к проекту промышленная разработки золоторудного месторождения «Долинное», выполненным проектно-консалтинговой фирмой "АнтАл". Государственной лицензией на природоохранное проектирование, нормирование 01163Р №0042107 от 3 января 2008 г.

Наименование загрязнения	ПДК, Спдк мг/дм^3	Фоновое значение конц-ии в накопитель, Сф мг/ дм^3	Концентрации загрязняющих веществ в водах, сбрасываемых в накопитель, Сфакт*, мг /дм^3
нитриты	3,3	0	0,03
свинец	0,03	0	0,001
Железо	0,3	0	0,05
взвешенные вещества	ф+0,75	0	47,2

7.3.3. Оценка воздействия на подземные воды

Подземные рудничные воды по своим свойствам могут использоваться для хозяйственных нужд предприятия – пылеподавление. Использование данных вод для питьевых нужд не представляется возможным.

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.

Проектом предусмотрено использование водоэмульсионные ВВ. Опыт его применения на других рудниках показывает, что потери массы в правильно подготовленного ВВ в качественно заряженной скважине практически отсутствуют.

Для предотвращения неполного взрыва заряда шпуров и скважин проводится уточнение расчетов параметров БВР на каждый блок. Каждая партия взрывчатых материалов перед использованием подвергается проверке качества.

Для исключения проливов ГСМ предусматривается постоянный контроль техники на наличие утечек ГСМ, на предприятии будет разработан график планово-предупредительного ремонта (ППР) машин и механизмов. Особое внимание будет уделено инструктажу персонала по соблюдению правил безопасности.

С учетом проектируемых мероприятий воздействие на подземные воды ожидается незначительным по степени, локальным, кратковременным и периодичным по времени.

7.3.4. Оценка воздействия на почвы и земельные ресурсы

Отвод земель для осуществления хозяйственной деятельности производится на основе положений Земельного кодекса Республики Казахстан и соответствующих решений местных акиматов.

Степень воздействия при изъятии угодий из производства определяются площадью изъятых земель, интенсивностью ведения сельскохозяйственного производства, количеством занятого в нем местного населения, близостью крупных населенных пунктов.

Изъятие земель под разработку месторождения, учитывая, сравнительно, небольшую площадь, низкое качество почв и направление использования земель (земли пастбищного назначения), отрицательного влияния на сложившуюся систему землепользования, не окажет. Отчуждение земель, как мест обитаний диких животных и птиц, для ареала их популяций, в целом, может рассматриваться, также как незначительное воздействие.

Для снижения негативного воздействия на протяжении всего периода ввода в действие и эксплуатации месторождения будет осуществляться контроль над соблюдением проведения работ строго в границах земельного отвода.

При строгом соблюдении природоохранных мероприятий, строгой регламентации движения автотранспорта, влияние дорожной дигрессии на состояние почв влияние транспортного воздействия может быть сведено к минимуму.

При правильно организованном, предусмотренном проектом, техническом обслуживании оборудования и автотранспорта, при соблюдении технологического процесса добычи

руд загрязнение почв отходами производства и сопутствующими токсичными химическими веществами будет незначительным.

7.3.5. Оценка воздействия на растительность

Разработка карьера и отсыпка отвала окажет локальное, но сильное воздействие на растительный покров. Подготовка площадок будет связана с полным уничтожением растительности. Вокруг площадок растительность будет трансформирована (зона работ строительной техники, многоразовые проезды машин, и др.).

По интенсивности и силе воздействия проезд вне дорог с твердым покрытием (полевые дороги и бездорожье) в период эксплуатации будет оказывать как умеренное, так и сильное воздействие на растительность.

Восстановление растительности на нарушенных участках будет происходить с различной скоростью. Участки, подверженные незначительному воздействию, будут зарастать быстро, благодаря вегетативной подвижности основных доминирующих видов злаков и полыней. На участках полного уничтожения растительного покрова процесс восстановления растянется на годы. Если на прилегающих участках жизненное состояние этих видов хорошее, то они достаточно быстро займут позиции на нарушенной в результате эксплуатации территории. Вновь сформированные вторичные сообщества будут характеризоваться неполноценностью растительности и неустойчивой ее структурой.

При карьерных работах химическое загрязнение растительного покрова будет связано с выбросами токсичных веществ, с выхлопными газами, возможными утечками горюче-смазочных материалов. Загрязнение может происходить при заправке техники, неправильном хранении ГСМ и несоблюдении требований по сбору и вывозу отходов.

При правильно организованном обслуживании оборудования, техники и автотранспорта; выполнении основных требований по охране окружающей среды: заправка в специально отведенных местах, использование поддонов, выполнение запланированных требований в управлении отходами и хранении ГСМ - воздействие на загрязнение почвенно-растительного покрова углеводородами и другими химическими веществами будет незначительно.

7.3.6. Оценка воздействия на животный мир

Основной фактор воздействия со стороны планируемого горнодобывающего предприятия на фауну данной территории - изъятие территории занятой промышленными объектами из естественного оборота земель в системе природопользования.

Основной вид воздействия на фауну обследуемых территорий - техногенное изменение характера рельефа в результате разработки карьеров, отсыпки отвалов вскрышных пород. На состояние фауны будет влиять движение автотранспорта, присутствие людей.

Отсыпка отвалов породы, насыпей, котлованов вызывает возникновение искусственных убежищ, в результате на территории увеличивается число синантропных видов. Отвалы пустой породы используются хищными птицами в качестве мест гнездования.

Необходимое условие снижения степени воздействия на фауну в целом и на представителей ценных и охраняемых видов - сохранение пойменной и прибрежной зоны, а также мелких водоёмов в естественном состоянии. Деградация растительности приведёт к ухудшению условий гнездования пернатых и изменению состояния кормовой базы.

Основное воздействия - фактор беспокойства при перемещении автотранспорта, землеройных работах в совокупности с присутствием людей.

Возможным вредным воздействием, связанным с добычей полезных ископаемых, будет являться выброс загрязняющих веществ, в окружающую среду.

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

7.4. Мероприятия, направленные на охрану окружающей среды

7.4.1. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на атмосферный воздух

Строительство и эксплуатация рудника. Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха будет проводиться поливка дорог водой с применением при необходимости связующих добавок. Для этого предусматривается поливомоечная машина. При работах на месторождении для предупреждения пылевыделения будет производиться рекультивация поверхностей отвалов и озеленение бортов отвалов (после их отсыпки).

При проведении подземных работ будут проводиться следующие мероприятия по охране атмосферы:

- пылеподавление;
- орошение горной массы при выемочно-погрузочных работах;
- использование в работе технически исправного автотранспорта и высококачественных горюче-смазочных материалов с низким содержанием токсичных компонентов;
- все действующие выработки и сооружения должны быть свободными от посторонних предметов и регулярно очищаться от пыли в соответствии с установленным графиком;
- для эффективного пылеподавления при буровых работах должен быть обеспечен оптимальный режим промывки и в зависимости от типа буровой машины;
- для снижения пылевыделения и нейтрализации ядовитых газов при ведении взрывных работ будет применяться туманообразователи с установкой их в выработке на расстоянии 10-15 м от груди забоя из расчета полного перекрытия сечения выработки факелом тумана.

Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы. Подготовка забоя перед погрузкой горной массы предусматривает проветривание, предварительное орошение отбитой горной массы и поверхности горной выработки на протяжении 10-15 м от места погрузки.

Специальными мероприятиями, направленными на снижение приземных концентраций и уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, являются:

- исключение производства взрывов в период неблагоприятных метеорологических условий (НМУ).

Таким образом, реализация предложенного комплекса мероприятий по охране атмосферного воздуха в сочетании с хорошей организацией производственного процесса и производственного контроля за состоянием окружающей среды позволит обеспечить соблюдение нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) и уменьшить негативную нагрузку на воздушный бассейн.

7.4.2. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на поверхностные и подземные воды

В гидрогеологическом отношении район месторождения представляет собой полупустынную территорию. Постоянно действующие поверхностные водотоки отсутствуют.

Анализ проектируемой деятельности показал, что значимого воздействия на поверхностные воды не ожидается.

Согласно данным проекта фильтрационная способность грунтов на участке карьера не значительная. С другой стороны, отсутствие подземных водных месторождений и водных систем в районе строительства рудника не окажет существенного воздействия на водную экосистему.

Хозбытовые сточные воды будут отводиться в специальный септик и вывозиться.

В качестве мер по охране подземных вод предусматривается:

- сооружение отводных водосборных канав для отвода дождевых и подземных вод на уклонах;

- при устройстве автодорог - выполнение комплекса мероприятий по подготовке основания, организации дренажа дорожного покрытия и по беспрепятственному отводу грунтовых вод от полотна.

Учитывая тот факт, что сброс карьерных ливневых вод планируется производить в пруд-накопитель замкнутого типа, который имеет полную гидроизоляцию стенок и дна, и вероятность попадания сбрасываемых вод в подземные горизонты исключена, а разгрузка накопителя будет производится посредством повторного использования воды на собственные технические нужды (полив и орошение забоев), мероприятия будут разработаны после вскрытия водоносного горизонта.

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

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

7.4.3. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на земельные ресурсы и почвы

В целях охраны и рационального использования земельных ресурсов, а также недопущения их истощения и деградации должно быть строгое соблюдение границ отводимых земельных участков при проведении работ подготовительного и основного периода работы предприятия во избежание сверхнормативного изъятия земельных участков.

Воздействие на почвенный покров в районе карьера обусловлен снятием поверхностного слоя почвы.

Поверхность района месторождения представлена глинисто-щебнистой массой, реже суглинками со щебнем. В связи с этим по окончании работ будет проведена только техническая рекультивация нарушенных земель, заключающаяся в придании рельефу местности первоначального вида.

В процессе добычи золотосодержащих руд будут образовываться отходы производства в виде пустых пород. Для утилизации и хранения пустых пород предусмотрено устройство отвалов. Порода, выдаваемая на поверхность, используется в качестве балластного материала при отсыпке дорог. Попутно добываемая в процессе проходки руда, будет выдаваться и складироваться отдельно, в специально предусмотренный склад руды для их последующего промышленного применения.

Организация экологического мониторинга почв будет осуществлена по линии контроля за состоянием почвы в части недопущения загрязнения ее нефтепродуктами, отходами ТБО и производственными отходами.

Территория карьера и прилегающая к ней местность относится к малопригодному выгону и не используется в сельскохозяйственном производстве. Следовательно, потери сельскохозяйственного производства и убытков землепользователей (собственников), подлежащих компенсации при создании и эксплуатации объекта нет.

7.4.4. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на растительный и животный мир

Снижение воздействия на животный мир, а также планирование природоохранных мероприятий во многом связаны с выполнением природоохранных мероприятий, направленных на сохранение среды обитания, в основном, почвенно-растительного покрова.

Пожары имеют сезонную периодичность и опасны как для людей, так и для представителей флоры и фауны. Должна быть разработана система противопожарных мер и требований, снижающих вероятность возгораний сухой растительности на участках, примыкающих к чаше рудника.

Движение транспорта предусматривается только по дорогам, запрещено ездить по нерегламентированным дорогам и бездорожью.

Недопустимо преследование на автомашинах животных, перемещающихся по дороге или автоколее, исключено корчевание и ломка кустарников для хозяйственных целей. Недопустим залповый сброс сточных вод на рельеф местности.

Для защиты крупных степных птиц от поражения электрическим током на промежуточных опорах ЛЭП предусматривается установить устройства для защиты птиц в виде штыревых изолированных насестов на верхушках столбов.

Будут предприниматься административные меры, позволяющие пресекать браконьерский отстрел и отлов объектов фауны.

Животный и растительный мир на территории предприятия скуден. Растений и представителей фауны, занесенных в «Красную книгу» нет. В целом район месторождения представляет типичный пустынный мелкосопочник. Территория месторождения не является постоянным местом обитания и не лежит в зоне сезонных миграций различных представителей фауны. Следовательно, нагрузки на среду обитания флоры и фауны минимальны.

7.4.5. Мероприятия по предотвращению аварийных ситуаций

В планируемой деятельности особое внимание будет уделено мероприятиям по обеспечению безопасного ведения работ и технической надежности всех операций производственного цикла.

При выполнении работ будут выполняться требования законодательства Республики Казахстан и международные правила в области промышленной безопасности по предотвращению аварий и ликвидации их последствий.

Для этого будут выполнены следующие превентивные меры:

- проведена оценка риска аварий на объектах предприятия, определены степени риска для персонала, населения и природной среды;
- разработаны и внедрены необходимые инструкции и планы действий персонала по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В том числе план работы с опасными материалами (дизельное топливо, ГСМ, ВВ, и т.п.);
- разработаны планы эвакуации персонала и населения в случае аварии.

Готовность строительной техники и оборудования будет проанализирована специалистами и экспертами, а также контролирующими органами Казахстана.

Кроме вышеприведенных мер, элементами минимизации возникновения аварийной ситуации будут являться также следующие меры, связанные с человеческим фактором:

- регулярные инструктажи по технике безопасности;
- обучение и инструктаж по обращению с опасными для человека и окружающей среды веществами (топливом, ГСМ, ВВ, СИ);
- готовность к аварийным ситуациям и планирование мер реагирования.

7.4.6. Мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций

На предприятии 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.

7.4.7. Политика (система) обращения с отходами

Основополагающими принципами политики в области управления отходами производства и потребления будут являться:

- ответственность за обеспечение охраны компонентов окружающей среды (воздух, подземные воды, почва) от загрязнения отходами производства и потребления;
- максимально возможное сокращение образования отходов производства и потребления и экологически безопасное обращение с ними;
- организация работ, исходя из возможности повторного использования, утилизации, регенерации, очистки или экологически приемлемому удалению отходов производства и потребления;
- сокращение негативного воздействия на окружающую среду за счет использования технологий и оборудования, позволяющих уменьшить образование отходов.

Целью политики обращения с отходами является:

- разработка и реализация комплекса мер, направленных на совершенствование системы управления обращением с отходами;
- соблюдения в процессе производственной и иной деятельности технологических нормативов образования отходов и их размещения;
- развитие системы сбора, утилизации, переработки отходов, являющихся вторичными материальными ресурсами.

Для обеспечения основополагающих принципов необходимо решение следующих задач:

- обеспечение надежной и безаварийной работы технологического оборудования, транспорта и спецтехники;
- сбор отходов только организованными бригадами с соблюдением всех необходимых мер предосторожности;
- разделение отходов по классам опасности и временное хранение в специальных, сборниках и других емкостях, оснащенных плотно закрывающимися крышками и с соответствующим обозначением класса опасности отхода (огнеопасные, взрывчатые, ядовитые и.п.) согласно требованиям, установленным в спецификации материалов по классификации;
- размещение сборников на специально отведенных огороженных площадках, имеющих твердое покрытие (асфальт, бетон), с целью исключения попадания загрязняющих веществ в почво-грунты и затем в подземные воды;
- транспортировка опасных отходов в соответствии со статьей 294 Экологического кодекса Республики Казахстан (№212-III от 9 января 2007 г.) при следующих условиях:
- порядок транспортировки опасных видов отходов на транспортных средствах, требования к погрузочно-разгрузочным работам, упаковке, маркировке опасных отходов и требования обеспечению экологической и пожарной безопасности должны определяться государственными стандартами, правилами и нормативами, действующими в РК.

7.4.8. Меры по смягчению воздействия на социально-экономическую сферу

Мерами по усилению положительных и смягчению отрицательных воздействий на социально - экономическую среду будут являться:

1. *В части трудовой занятости:*

- организация специальных обучающих курсов по подготовке кадров;
- использование местной сферы вспомогательных и сопутствующих услуг.

2. *В части отношения населения к намечаемой деятельности:*

- совместное участие заказчика проекта, местных органов исполнительной власти и их санитарных служб в выполнении работ по реконструкции и расширению объектов и услуг водоснабжения, канализации и переработки отходов.

3. *В части воздействия на отрасль сельского хозяйства:*

- возмещение потерь отрасли сельского хозяйства в соответствии с требованиями и порядком, изложенным в Земельном кодексе Республики Казахстан.

4. *В части обеспечения безопасности транспортных перевозок и сохранения дорожной сети:*

- осуществление постоянного контроля за соблюдение границ отвода земельных участков;
- для обеспечения безопасности дорожного движения: установка технических средств организации дорожного движения;
- организация специальных инспекционных поездок.

7.4.9. Мероприятия по смягчению воздействия на здоровье населения

В процессе работы персонал будет подвергаться воздействию климатических условий, факторов условий труда и пр. Для смягчения воздействий рекомендуется выполнение следующих мероприятий:

- необходимо обеспечение персонала доброкачественной водой и пищевыми продуктами.
- проведение медицинских мероприятий: профилактических медицинских осмотров, профилактических прививок и пр.

Список литературы

1. Технико-экономическое обоснование промышленных кондиций золотосодержащих руд месторождения Долинное, выполненный ТОО «GeoMineProject», г.Алматы 2018 г;
2. Отчет с подсчетом запасов золотосодержащих руд месторождения Долинное, выполненный ТОО «GeoMineProject», г.Алматы 2019 г;
3. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК;
4. Инструкция по составлению плана горных работ от 18 мая 2018 года № 351;
5. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых от 30 ноября 2015 года № 675;
6. Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки (ВНТП 35-86 Минцветмет СССР);
7. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки от 19 сентября 2013 года № 42
8. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов от 30 декабря 2014 года № 343;
9. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы от 30 декабря 2014 года № 352;
10. Закон РК «Огражданской защите» от 11.04.2014г. №188-V;
11. Трудовой Кодекс РК от 23.11.2015г. № 414-V.
12. Экологический Кодекс РК от 09.01.2007г. №212-III
13. Земельный Кодекс РК от 20.06.2003 № 442-II
14. Технология и комплексная механизация открытых горных работ (Ржевский В.В., М., 1980);
15. Справочник. Открытые горные работы. К.Н. Трубецкой, М.Г. Потапов, К.Е. Виницкий, Н.Н. Мельников и др.-М: Горное бюро, 1994 г.;
16. Краткий справочник по открытым горным работам” под редакцией Мельникова Н.В., г. Москва, “Недра”, 1982 г.;
17. А.И. Борохович, В.В. Гусев, Стационарные машины и установки на открытых горных работах, - М.:1964 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Государственная лицензия на проектирование горных производств

1 - 1 13000966

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

28.01.2013 года 13000966

Выдана Акционерное общество "АК Алтыналмас"

Республика Казахстан, Жамбылская область, Тараз Г.А., г.Тараз, улица КАЗЫБЕК БИ, дом № 111., 212., БИН: 950640000810

(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

на занятие Проектирование (технологическое) и (или) эксплуатация горных (разведка, добыча полезных ископаемых), нефтехимических, химических производств, проектирование (технологическое) нефтегазоперерабатывающих производств, эксплуатация магистральных газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов:

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

Вид лицензии генеральная

Особые условия действия лицензии Генеральная

(в соответствии со статьей 9-1 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»)

Лицензиар Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан. Комитет промышленности

(полное наименование лицензиара)

Руководитель (уполномоченное лицо) БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ

(фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара)

Место выдачи г.Астана

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

13000966 Страница 1 из 1

ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 13000966

Дата выдачи лицензии 28.01.2013

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

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

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

Производственная база	Жамбылская обл., Мойынкумский р-н, Кылышбайский сельский округ, земли ПК "Талдыозек" (местонахождение)
Лицензиат	Акционерное общество "АК Алтыналмас" Республика Казахстан, Жамбылская область, Тараз Г.А., г.Тараз, улица КАЗЫБЕК БИ, дом № 111., 212., БИН: 950640000810 (полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)
Лицензиар	Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан. Комитет промышленности (полное наименование лицензиара)
Руководитель (уполномоченное лицо)	БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара
Номер приложения к лицензии	001 1
Дата выдачи приложения к лицензии	28.01.2013
Срок действия лицензии	
Место выдачи	г.Астана

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СОГЛАСОВАНО:
Вице-президент по операционной деятельности
АО «АК Алтыналмас»
_____ Б.А.Бахрамов
«____»_____2019 года

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель
Председатель Правления
АО «АК Алтыналмас»
_____ Б.Б.Джалолов
«____»_____2019 года

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

«План горных работ месторождения Долинное»

г. Алматы, 2019 год

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1	Заказчик проекта	АО «АК Алтыналмас»
2	Наименование и ведомственная подчиненность стройки	«План горных работ месторождения Долинное»
3	Местонахождение стройки	Республика Казахстан Карагандинская область, Актогайский район.
4	Основание для проектирования	КОДЕКС РК ОТ 27.12.2017 № 125-VI «О НЕДРАХ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ»
5	Вид строительства (с привязкой к существующим выработкам)	Новое строительство
6	Стадийность проектирования	Проект
7	Требования по вариантной разработке и конкурсной разработке	Не требуется
8	Источник финансирования	За счет инвестиций учредителей АО «АК Алтыналмас»
9	Основные технико-экономические показатели объекта, в т.ч. производительность, производственная программа.	Производительность карьера по руде 2.5 млн. тонн руды в год
10	Основные требования к инженерному оборудованию, в том числе: основные параметры, техническая и эксплуатационная характеристики, сервисное обслуживание.	Определяется проектом
11	Требования к качеству, конкурентоспособности и экологическим параметрам продукции.	В соответствии с нормативными документами РК
12	Требования и условия в разработке природоохранных мер и мероприятий	Согласно действующим нормативным документам РК
13	Требования к режиму безопасности и гигиене труда.	Согласно действующим нормативными документами РК
14	Требования по выполнению опытно-конструктивных и научно-исследовательских работ.	Не требуется
15	Требования по энергоснабжению.	Не требуется
16	Состав демонстрационных материалов.	Не требуется
17	Технические условия на присоединение проектируемого объекта к источникам водоснабжения, инженерным и технологическим сетям.	Выдаются заказчиком
18	Теплоснабжение	Не требуется
19	Связь	Выдаются заказчиком

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
20	Локальные сети	Не требуется
21	Исходные данные по оборудованию, в том числе индивидуального изготовления.	Выдаются Заказчиком при необходимости
22	Тип, производительность, паспорта, перечень используемого или имеющегося оборудования	Определяются проектом, выдаются заказчиком
23	Задание на разработку не стандартизированного оборудования.	Не требуется
24	Необходимые данные по выполненным научно-исследовательским, опытно-конструкторским работам, связанным с созданием технологических процессов и оборудования.	Не требуется
25	Имеющиеся материалы инженерных изысканий и обследований.	Исполнительная документация предоставляется заказчиком по требованию
26	Условия на размещение временных зданий и сооружений, транспортных машин и механизмов, мест для складирования строительных материалов и т.д.	Выдается Заказчиком
27	Особые требования к технологическим процессам и условиям работы.	Определяются решением технического совещания рудника
28	Исходные графические материалы	Выдаются Заказчиком
29	Требования по согласованиям и выдаче проектной документации.	Отчет выдать Заказчику в четырех экземплярах на бумажном носителе (формат PDF и DWG) и один экземпляр в электронном виде.

Состав проекта: План горных работ месторождения «Долинное»

№	НАИМЕНОВАНИЕ
1	«План горных работ месторождения «Долинное (горная часть)» Пояснительная записка
2	Графические материалы
3	Экономическая часть
4	План ликвидации
5	Деклараций промышленной безопасности
6	Охрана окружающей среды

Составил:
Начальник проектного отдела
АО «АК Алтыналмас» **Т.С.Каженов**

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Технические характеристики DM 45

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, пневмоударноебурение	25,4 м³/мин при 24 бар	
ВД, пневмоударноебурение	30,3 м³/мин при 24 бар	
Двигатель (уровень III)		
Caterpillar	C15	440 л.с. (328 кВт) при 1800 об/мин (LP 900)
Cummins	QSX15	425 л.с. (317 кВт) при 1800 об/мин (LP 900)
Caterpillar	C15	475 л.с. (354 кВт) при 1800 об/мин (LP 1050)
Cummins	QSX15	475 л.с. (354 кВт) при 1800 об/мин (LP 1050)
Caterpillar	C15	540 л.с. (403 кВт) при 1800 об/мин (HP 900)
Cummins	QSX15	530 л.с. (395 кВт) при 1800 об/мин (HP 900)
Caterpillar	C18	630 л.с. (470 кВт) при 1800 об/мин (HP 1070)
Cummins	QSX15	600 л.с. (447 кВт) при 1800 об/мин (HP 1070)

Характеристики буровых штанг		
Диаметр штанги	Предлагаемый диаметр долота	Резьба
114 мм	149–171 мм	3 ½ дюйма API
127 мм	171–187 мм	3 ½ д. API или BECO
140 мм	171–200 мм	3 ½ дюйма BECO
159 мм	200–229 мм	4 дюйма BECO
178 мм	229 мм	4 ½ дюйма BECO
Пневмоударное бурение под высоким давлением		
ППУ до 165 мм и диаметр долота до 203 мм		

* Максимальная глубина скважины достигается при использовании штанг только с определенными диаметрами и толщиной стенки.

Дополнительная информация содержится на сайте www.atlascopco.com/blastholedrills.

Технические характеристики FlexiROC 65

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

- 2-скоростная гусеничная тележка с системой осцилляции гусениц
- Дизельные двигатели Caterpillar с турбонаддувом
- Винтовые компрессоры высокого давления «Атлас Копко»
- Кабина с резиновыми виброизоляторами, сертифицированная по стандартам ROPS/FOPS
- Односекционная стрела
- Алюминиевая балка податчика
- Возможность бурения 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

АЛЮМИНИЕВЫЙ ПОДАТЧИК

Алюминиевый податчик с направляющей для шланга, сдвоенным люнетом, развинчивающим механизмом и подвижной нижней направляющей/колпаком 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

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Охладитель 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.)

ПЫЛЕСБОРНИК

DCT 320 с пресепаратором	
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.

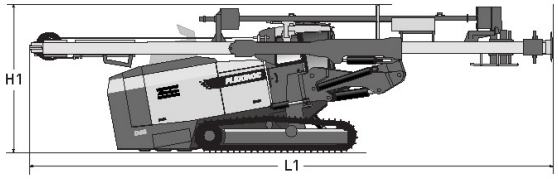
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА	
Напряжение	24 В
Батареи	2 x 12 В, 235 Ач
Генератор	28 В, 95 Ач
Рабочие лампы, передние	4 x 70 Вт
Рабочие лампы, задние	2 x 70 Вт
Рабочие лампы, податчик	2 x 70 Вт
Предупредительная лампа и звуковой сигнал заднего хода	

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

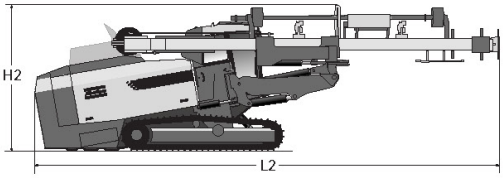
ОБЪЕМЫ	
Гидробак	380 л
Гидравлическая система (всего)	600 л
Компрессорное масло	63 л
Моторное масло	44 л
Вода для охлаждения двигателя, Tier 3	65 л
Вода для охлаждения двигателя, Tier 4	110 л
Топливный бак	780/1050 л
Тяговый редуктор	3 л
Смазочный бак (HECL)	20 л
Бак для жидкости для очистки дизельных выхлопных газов (только Tier 4 Final)	34 л

БЕЗОПАСНАЯ КАБИНА

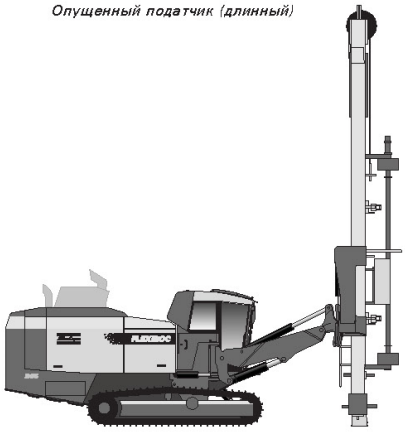
- Сертифицирована по стандартам ROPS/FOPS и снабжена резиновыми виброизоляторами
- 2 стеклоочистителя со стеклоомывателем
- Прозрачное безопасное стекло (переднее и верхнее окна)
- Прозрачное упрочненное стекло (боковые и заднее окна)
- Полностью регулируемое кресло оператора
- Регулируемая подножка,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



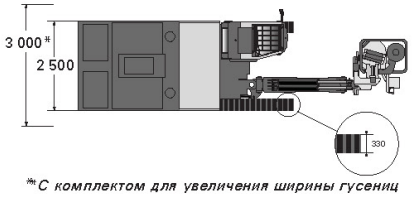
Опущенный податчик (длинный)



Опущенный податчик (короткий)



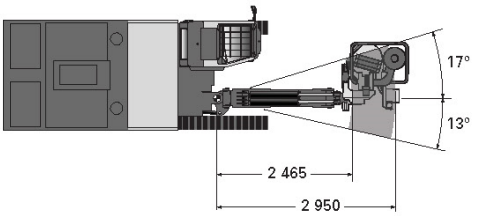
Вид сбоку



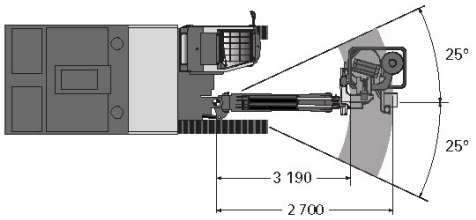
**С комплектом для увеличения ширины гусениц*

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

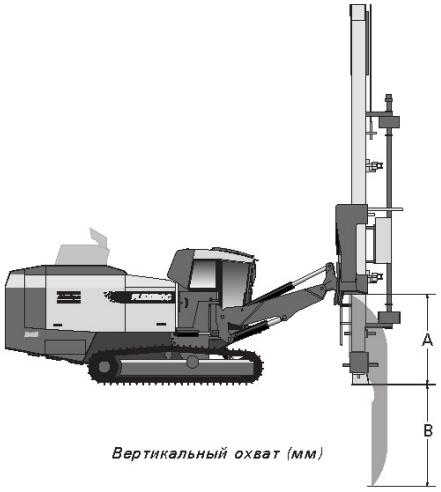
МАССА	
Стандартная машина без учета дополнительного оснащения и буровой стали	
FlexiROC D60 и D65 с длинным податчиком	23700 кг (Tier 3)
	24100 кг (Tier 4)
FlexiROC D60 и D65 с коротким податчиком	22600 кг (Tier 3)
	23000 кг (Tier 4)



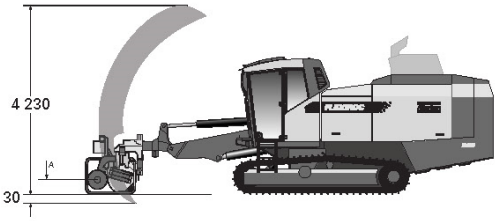
Горизонтальный охват (мм) с длинным податчиком



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 ºC
- Электронасос для заливки гидравлического масла
- Топливозаправочный электронасос
- Система быстрой заправки топливом
- Комплект оснащения для работы в холодных условиях (+5/-25 ºC), включая подогреватель двигателя
- Комплект оснащения для работы в холодных условиях (ниже -25 ºC), включая подогреватель двигателя и систему впрыска эфира

Кабина
- Обрезиненная лестница с левой стороны
- Прозрачное ламинированное стекло (переднее и верхнее окна)
- тонированое 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 гидролюнете
- 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 стандартнму
- GPS-компасу
- Лазерный приемник

Автоматизация и программное обеспечение
- данныхсистема передачи данных для ROC Manager через USB накопитель

Запасные части и сервис
- Программа ROC Care

Поставляемое оборудование (без установки)
- Сервисный комплект для компрессора на первые 50 часов эксплуатации
- Комплект инструментов для вращателя с фиксированным адаптером
- Комплект инструментов для вращателя с плавающим адаптером

Технические характеристики гидравлического экскаватора KOMATSU PC 1250

ДВИГАТЕЛЬ

Модель ..... Komatsu SAA6D170E-5
Тип ..... 4-тактный, с водяным охлаждением и прямым впрыском топлива
Тип всасывания ..... С турбонаддувом, последующим охлаждением надувочного воздуха и рециркуляцией охлажденных отработавших газов
Количество цилиндров 6
Диаметр ..... **170 мм** 6,69"
Ход поршня ..... **170 мм** 6,69"
Рабочий объем ..... **23,15 л** (1413 дюйм³)
Регулятор ..... Всережимный, электронный
Мощность:
по SAE J1995 ..... Полная: **514 кВт** (688 л.с.)
по ISO 9249/SAE J1349* ..... Полезная: **502 кВт** (672 л.с.)
Номинальная частота вращения ..... 1800 об/мин
Тип привода вентилятора ..... Гидравлический

Отвечает требованиям нормативов EPA Tier 3 и EU Stage 3A, регламентирующих токсичность отработавших газов.
* Полезная мощность при максимальной частоте вращения вентилятора охлаждения радиатора составляет 463 кВт (620 л.с.).

ГИДРОСИСТЕМА

Тип ..... Гидравлическая система с открытым центром
Количество выбираемых рабочих режимов 2

Главный насос:
Тип ..... Поршневые насосы переменной производительности
Насосы для ..... контуров стрелы, рукояти, ковша, поворотной платформы и передвижения

Максимальный поток:
Для рабочего оборудования и передвижения ..... **2 x 494 л/мин.** (2 x 130,5 галл. США/мин.)
Для поворота платформы ..... **1 x 600 л/мин.** (1 x 158,5 галл. США/мин.)

Вспомогательный насос для контура управления ..... Шестеренчатый насос

Гидромоторы:
Передвижение ..... 2 аксиально-поршневых гидромотора со стояночным тормозом
Поворот платформы ..... 2 аксиально-поршневых гидромотора с тормозом удержания платформы

Давление срабатывания разгрузочного клапана
Контуры рабочего оборудования
Гидравлический экскаватор с обратной лопатой ..... **31,4 МПа** (320 кг/см², 4 550 фунт/дюйм²)
Гидравлический экскаватор с прямой лопатой ..... **31,4 МПа** (320 кг/см², 4 550 фунт/дюйм²)
Контур передвижения ..... **34,3 МПа** (350 кг/см², 4 980 фунт/дюйм²)
Контур поворота платформы ..... **27,5 МПа** (280 кг/см², 3 980 фунт/дюйм²)
Управляющий контур ..... **2,9 МПа** (30 кг/см², 430 фунт/дюйм²)

Гидроцилиндры:
Количество цилиндров – диаметр x ход поршня:

Гидравлический экскаватор с обратной лопатой
Стрела ..... **2 – 225 мм x 2390 мм** 8,9" x 94,1"
Рукоять ..... **1 – 250 мм x 2435 мм** 9,8" x 95,9"
Ковш
Стандартный ..... **2 – 160 мм x 1825 мм** 6,3" x 71,8"
SP ..... **2 – 160 мм x 1950 мм** 6,3" x 76,8"

Гидравлический экскаватор с прямой лопатой
Стрела ..... **2 – 225 мм x 1960 мм** 8,9" x 77,2"
Рукоять ..... **2 – 185 мм x 1765 мм** 7,3" x 69,5"
Ковш ..... **2 – 200 мм x 1700 мм** 7,9" x 66,9"
Донная разгрузка ..... **2 – 160 мм x 435 мм** 6,3" x 17,1"

СИСТЕМА ПОВОРОТА ПЛАТФОРМЫ

Тип привода ..... Гидромоторы
Редуктор поворота платформы ..... Планетарная передача
Смазка поворотного круга ..... Заложенная
Блокировка поворота платформы ..... Гидравлический дисковый тормоз
Скорость поворота платформы ..... 5,8 об/мин

ПРИВОДЫ И ТОРМОЗА

Органы рулевого управления ..... Два рычага с педалями
Тип привода ..... Полностью гидростатический
Гидромотор передвижения ..... Аксиально-поршневой мотор, встроенный
Система редуктора ..... Планетарный, двухступенчатый
Максимальное тяговое усилие ..... **686 кН** (70000 кгс 154320 фунт)
Максимальный преодолеваемый уклон 70%
Максимальная скорость передвижения
Низкая скорость ..... **2,1 км/ч** (1,3 мили/ч)
Высокая скорость ..... **3,2 км/ч** (2,0 мили/ч)
Рабочий тормоз ..... Гидравлический

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Центральная рама ..... Н-образная рама
Рама гусеничной тележки ..... Коробчатого сечения
Уплотнение гусеницы ..... Герметичное
Регулятор натяжения гусеницы ..... Гидравлический
Кол-во башмаков ..... 48 с каждой стороны
Количество поддерживающих катков ..... 3 с каждой стороны
Кол-во опорных катков ..... 8 с каждой стороны

ЗАПРАВОЧНЫЕ ОБЪЕМЫ (ПРИ ДОЗАПРАВКЕ)

Топливный бак ..... **1360 л** (359,3 галл. США)
Радиатор ..... **142 л** (37,5 галл. США)
Двигатель ..... **86 л** (22,7 галл. США)
Бортовой редуктор (с каждой стороны) ..... **21 л** (5,5 галл. США)
Привод поворота платформы ..... **20 x 2 л** (5,3 x 2 галл. США)
Гидробак ..... **670 л** (177,0 галл. США)
Механизм отбора мощности ..... **13,5 л** (3,7 галл. США)

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МАССА (ПРИБЛИЗИТЕЛЬНО)

ОБРАТНАЯ ЛОПАТА
PC1250-8: Эксплуатационная масса с учетом стрелы **9100 мм** (29'10»), рукояти **3400 мм** (11'2»), ковша обратной лопаты вместимостью **5,0 м³** (6,5 ярд³) (с «шапкой» по SAE), веса оператора, номинальных объемов смазочных материалов, охлаждающей жидкости, полностью заправленного топливного бака и стандартного оборудования.

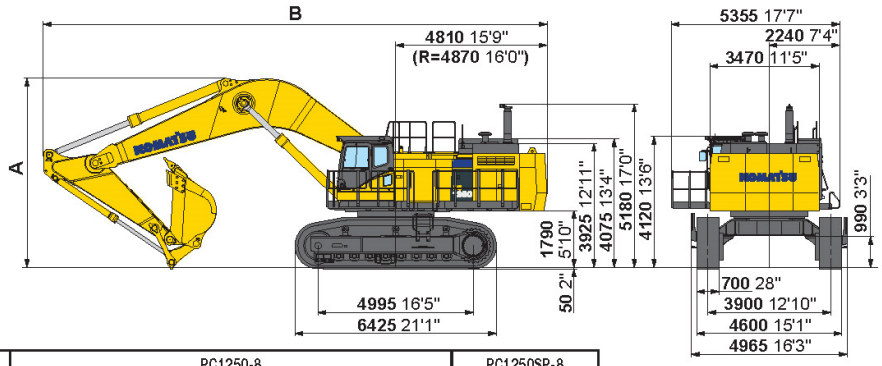
PC1250SP-8: Эксплуатационная масса с учетом стрелы **7800 мм** (25'7»), рукояти **3400 мм** (11'2»), ковша обратной лопаты вместимостью **6,7 м³** (8,8 ярд³) (с «шапкой» по SAE), защитой катков на всю длину, веса оператора, номинальных объемов смазочных материалов, охлаждающей жидкости, полностью заправленного топливного бака и стандартного оборудования.

Башмаки	PC1250-8		PC1250SP-8	
	Эксплуатационная масса	Давление на грунт	Эксплуатационная масса	Давление на грунт
С двойным грунтозацепом 700 мм 28"	**106600 кг** 234790 фунт	**136 кПа** 1,39 кгс/см² 19,8 фунт/дюйм²	**110700 кг** 244050 фунт	**141 кПа** 1,44 кгс/см² 20,4 фунт/дюйм²
С двойным грунтозацепом 1000 мм 39.4"	**108810 кг** 239880 фунт	**97 кПа** 0,99 кгс/см² 14,1 фунт/дюйм²	–	–

ПРЯМАЯ ЛОПАТА
Эксплуатационная масса с учетом стрелы **5300 мм** (17'5»), рукояти **3800 мм** (12'6»), ковша вместимостью **6,5 м³** (8,5 ярд³) (с «шапкой»), веса оператора, номинальных объемов смазочных материалов, охлаждающей жидкости, полностью заправленного топливного бака и стандартного оборудования.

Башмаки	PC1250-8	
	Эксплуатационная масса	Давление на грунт
С двойным грунтозацепом 700 мм 28"	**110900 кг** 244490 фунт	**142 кПа** (1,45 кгс/см², 20,6 фунт/дюйм²)

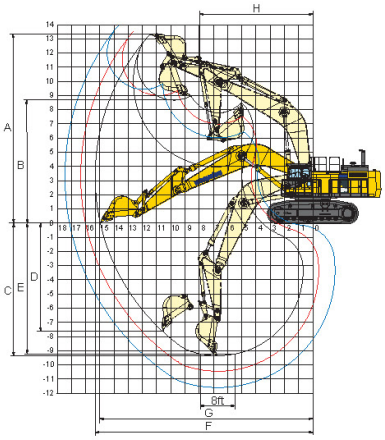
РАЗМЕРЫ ОБРАТНОЙ ЛОПАТЫ



	PC1250-8			PC1250SP-8
	Стрела 9,1 м (29'10")			Стрела 7,8 м (25'7")
	Рукоять 3,4 м (11'2")	Рукоять 4,5 м (14'9")	Рукоять 5,7 м (18'8")	Рукоять 3,4 м (11'2")
A Габаритная высота	6040 мм (19'10")	6460 мм (21'2")	6990 мм (22'11")	6265 мм (20'7")
B Габаритная длина	16020 мм (52'7")	16050 мм (52'8")	15840 мм (52'0")	14790 мм (48'6")

РАБОЧАЯ ЗОНА

Единица измерения: мм (фут, дюйм)



	PC1250-8			PC1250SP-8
	Стрела 9,1 м (29'10")			Стрела 7,8 м (25'7")
	Рукоять 3,4 м (11'2")	Рукоять 4,5 м (14'9")	Рукоять 5,7 м (18'8")	Рукоять 3,4 м (11'2")
A Макс. высота резания грунта	13400 мм (44'0")	13490 мм (44'3")	13910 мм (45'8")	13000 мм (42'8")
B Макс. высота разгрузки	8680 мм (28'6")	9000 мм (29'6")	9440 мм (31'0")	8450 мм (27'9")
C Макс. глубина резания грунта	9350 мм (30'8")	10440 мм (34'3")	11590 мм (38'0")	7900 мм (25'11")
D Макс. глубина вертикальной стенки котлована	7610 мм (25'0")	8490 мм (27'10")	9480 мм (31'1")	5025 мм (16'6")
E Макс. глубина резания грунта котлована с плоским дном длиной 8 футов	9220 мм (30'3")	10340 мм (33'11")	11500 мм (37'9")	7745 мм (25'5")
F Макс. радиус резания грунта	15350 мм (50'4")	16340 мм (53'7")	17450 мм (57'3")	14070 мм (46'2")
G Макс. радиус резания грунта на уровне опоры	15000 мм (49'3")	16000 мм (52'6")	17130 мм (56'2")	13670 мм (44'10")
H Мин. радиус поворота платформы	7965 мм (26'2")	7990 мм (26'3")	8150 мм (26'9")	6415 мм (21'1")
Усилие резания грунта ковшом (по SAE)	422 кН 43000 кгс / 94800 фунт	422 кН 43000 кгс / 94800 фунт	343 кН 35000 кгс / 77160 фунт	502 кН 51200 кгс / 112900 фунт
Напорное усилие рукояти (по SAE)	392 кН 40000 кгс / 88180 фунт	327 кН 33300 кгс / 73410 фунт	281 кН 28700 кгс / 63270 фунт	395 кН 40300 кгс / 88860 фунт
Усилие резания грунта ковшом (по ISO)	479 кН 48800 кгс / 107590 фунт	479 кН 48800 кгс / 107590 фунт	389 кН 39700 кгс / 87520 фунт	570 кН 58100 кгс / 128110 фунт
Напорное усилие рукояти (по ISO)	412 кН 42000 кгс / 92590 фунт	337 кН 34400 кгс / 75840 фунт	286 кН 29200 кгс / 64375 фунт	412 кН 42000 кгс / 92590 фунт

ВАРИАНТЫ СОЧЕТАНИЯ КОВША ОБРАТНОЙ ЛОПАТЫ, РУКОЯТИ И СТРЕЛЫ

ВМЕСТИМОСТЬ КОВША (С «ШАПКОЙ»)				ШИРИНА				МАССА (с боковыми режущими кромками)		ДЛИНА РУКОЯТИ					
SAE, PCSA		CECE		Без боковых режущих кромок и щитков		С боковыми режущими кромками и щитками				м (фут, дюйм)					
м³	(ярд³)	м³	(ярд³)	мм	(дюйм)	мм	(дюйм)	кг	фунт						
PC1250-8 (при использовании со стрелой 9,1 м)										3,4	11'2"	4,5	14'9"	5,7	18'8"
3,4	4,4	3,0	3,9	1500	59"	1670	65,7"	3600	7940	–	○	○	—	—	
4,0	5,2	3,5	4,6	1710	67,3"	1880	74"	3800	8380	○	—	—		△	
5,0	6,5	4,3	5,6	2050	80,7"	2220	87,4"	4400	9700	—		□		–	
5,2	6,8	4,5	5,9	2050	80,7"	2110	83,1"	5100	11240	—		□		–	
PC1250SP-8 (при использовании со стрелой 7,8 м)										3,4	11'2"	–		–	
6,7	8,8	5,9	7,7	2280	89,8"	2340	92,1"	6300	13890	—		–		–	

Таблицы составлены на основании данных боковой устойчивости экскаватора с полностью нагруженным ковшом и полностью выпрямленной рукоятью.

○: Работа в обычном режиме с плотностью грунта до 2,1 т/м³ (3500 фунт/ярд³)
□: Работа в обычном режиме с плотностью грунта до 1,8 т/м³ (3000 фунт/ярд³)
—: Работа в обычном режиме с плотностью грунта до 1,5 т/м³ (2500 фунт/ярд³)
–: Не используется

Технические характеристики гидравлического экскаватора KOMATSU PC 2000

ДВИГАТЕЛЬ

Модель ..... Komatsu SAA12V140E-3
Тип ..... 4-тактный, с водяным охлаждением и прямым впрыском топлива
Всасывание воздуха ..... турбонаддув с охлаждением нагнетаемого воздуха
Число цилиндров 12
Диаметр цилиндра ..... **140 мм** (5,51")
Ход поршня ..... **165 мм** (6,50")
Рабочий объем ..... **30,48 л** (1860 куб. дюймов)
Регулятор двигателя ..... всережимный, электронный
Мощность двигателя:
По стандарту SAE J1995 ..... полная 728 кВт (976 л.с.)
По стандарту ISO 9249/SAE J1349* ..... полезная 713 кВт (956 л.с.)
Номинальная частота вращения ..... 1800 об/мин
Тип привода вентилятора ..... гидравлический

* Полезная мощность двигателя при максимальной частоте вращения вентилятора охлаждения радиатора **679 кВт** (910 л.с.)

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Тип ..... система регулирования производительности по нагрузке с открытым центром
Число выбираемых рабочих режимов 2
Главные насосы:
Тип ..... аксиально-поршневые насосы с регулируемой подачей
Для питания ..... стрелы, рукояти, ковша, поворота платформы и хода
Максимальная подача:
Для привода рабочего оборудования, механизмов поворота и хода ..... **2317 л/мин** (612,2 галлона США в минуту)
Для привода вентилятора ..... **324 л/мин** (85,6 галлона США в минуту)
Гидромоторы:
Механизм хода ..... 2 аксиально-поршневых гидромотора со стояночным тормозом
Механизм поворота ..... 2 аксиально-поршневых гидромотора с тормозом платформы
Вентилятор ..... 2 аксиально-поршневых гидромотора
Настройка предохранительных клапанов:
Контуры рабочего оборудования
Обратная лопата ..... **29,4 МПа** (300 кгс/см², 4270 фунтов на кв. дюйм)
Прямая лопата ..... **29,4 МПа** (300 кгс/см², 4270 фунтов на кв. дюйм)
Контур хода ..... **32,9 МПа** (335 кгс/см², 4760 фунтов на кв. дюйм)
Контур поворота ..... **29,4 МПа** (300 кгс/см², 4270 фунтов на кв. дюйм)
Контур гидроуправления ..... **2,9 МПа** (30 кгс/см², 430 фунтов на кв. дюйм)
Гидроцилиндры:
Число цилиндров - диаметр x ход поршня
Обратная лопата
Стрела ..... **2 – 300 x 2647 мм** (11,8" x 104,2")
Рукоять ..... **2 – 250 x 2138 мм** (9,8" x 84,2")
Ковш ..... **2 – 200 x 2170 мм** (7,9" x 85,4")
Прямая лопата
Стрела ..... **2 – 280 x 1930 мм** (11,6" x 76,0")
Рукоять ..... **2 – 200 x 2170 мм** (7,9" x 85,4")
Ковш ..... **2 – 225 x 2050 мм** (8,9" x 80,7")
Донная разгрузка ковша ..... **2 – 180 x 600 мм** (7,1" x 23,1")

СИСТЕМА ПОВОРОТА ПЛАТФОРМЫ

Механизм поворота ..... с 2 планетарными редукторами
Смазка опорно-поворотного круга ..... консистентная
Тормоз поворота .....механические дисковые тормоза
Скорость поворота ..... 4,8 об/мин

СИСТЕМА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ

Редуктор механизма хода ..... планетарный
Преодолеваемый уклон пути ..... 65 %
Максимальная скорость хода ..... **2,7 км/ч** (1,7 мили в час)
Стояночный тормоз ..... механические дисковые тормоза

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Регулятор натяжения гусеницы ..... гидравлический
Число башмаков ..... 49 с каждой стороны
Число поддерживающих катков .....3 с каждой стороны
Число опорных катков ..... 8 с каждой стороны

ЗАПРАВОЧНЫЕ ЕМКОСТИ (ПРИ ПЕРЕЗАПРАВКЕ)

Топливный бак ..... **3400 л** (898,3 галлона США)
Радиатор ..... **180 л** (47,6 галлона США)
Двигатель (масло) ..... **120 л** (31,7 галлона США)
Редуктор механизма хода, с каждой стороны .. **85 л** (22,5 галлона США)
Редукторы механизма поворота ..... **30 x 2 л** (7,9 x 2 галлона США)
Гидробак ..... **1300 л** (343,5 галлона США)
Механизм отбора мощности ..... **30 л** (7,9 галлона США)

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МАССА (ПРИМЕРНАЯ)

ОБРАТНАЯ ЛОПАТА

Эксплуатационная масса с учетом массы стрелы длиной **8700 мм** (28'7"), рукояти длиной **3900 мм** (12'10"), универсального ковша вместимостью **12,0 м³** (15,7 куб. ярда) с шапкой по SAE, оператора, смазочного материала, охлаждающей жидкости, полностью заправленного топливного бака и стандартного оборудования.

Башмаки	PC2000-8	
	Эксплуатационная масса	Давление на грунт
С двумя грунтозацепами 810 мм (32")	200 000 кг (440 920 фунтов)	190 кПа (1,94 кгс/см², 27,6 фунта на кв. дюйм)
С тремя грунтозацепами 1010 мм (40")	204 120 кг (450 000 фунтов)	156 кПа (1,59 кгс/см², 22,6 фунта на кв. дюйм)

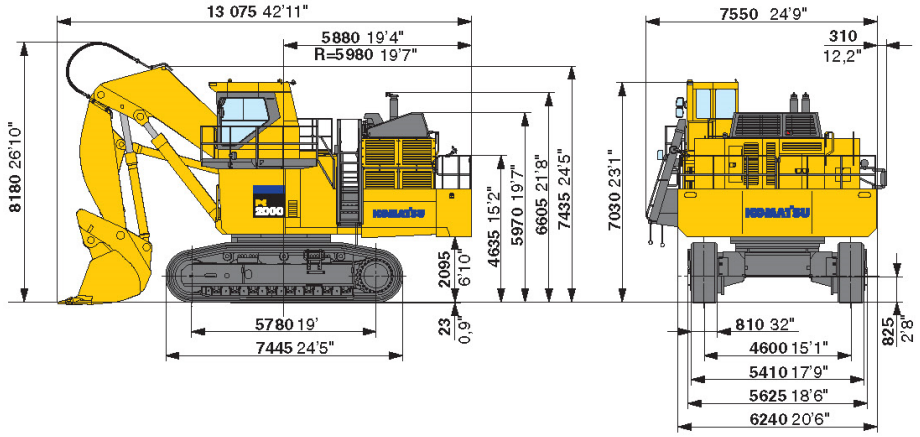
ПРЯМАЯ ЛОПАТА

Эксплуатационная масса с учетом массы стрелы длиной **5950 мм** (19'6"), рукояти длиной **4450 мм** (14'7"), ковша вместимостью **11,0 м³** (14,4 куб. ярда) с шапкой, оператора, смазочного материала, охлаждающей жидкости, полностью заправленного топливного бака и стандартного оборудования.

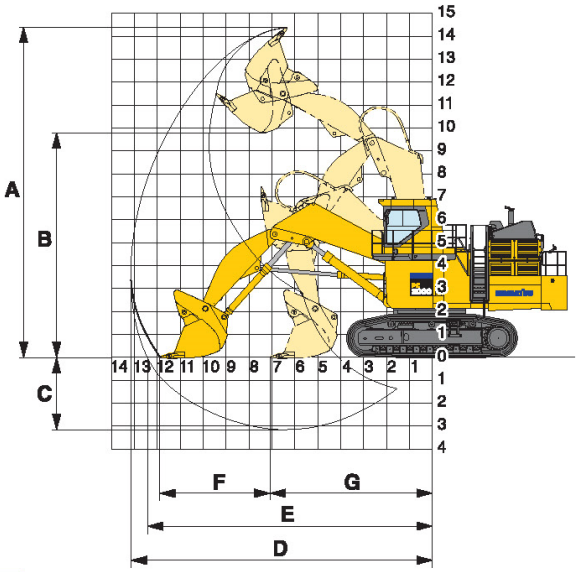
Башмаки	PC2000-8	
	Эксплуатационная масса	Давление на грунт
С двумя грунтозацепами 810 мм (32")	195 000 кг (429 900 фунтов)	186 кПа (1,90 кгс/см², 27,0 фунта на кв. дюйм)

РАЗМЕРЫ ЭКСКАВАТОРА С ОБОРУДОВАНИЕМ ПРЯМОЙ ЛОПАТЫ

Ед. измерения: мм (футы, дюймы)



РАБОЧАЯ ЗОНА ЭКСКАВАТОРА С ОБОРУДОВАНИЕМ ПРЯМОЙ ЛОПАТЫ



Рабочий диапазон

	Тип ковша	Донная выгрузка
	Вместимость с шапкой	11,0 м³ 14,4 куб. ярда
A	Максимальная высота копания	14 450 мм (47'5")
B	Максимальная высота разгрузки	9665 мм (31'9")
C	Максимальная глубина копания	3190 мм (10'6")
D	Максимальный радиус копания	13 170 мм (43'3")
E	Максимальный радиус копания на уровне стоянки	11 940 мм (39'2")
F	Длина планируемого участка на уровне стоянки	4850 мм (15'11")
G	Минимальный радиус копания на уровне стоянки	7090 мм (23'3")
	Усилие копания ковшом	721 кН (73,5 т/81,0 американской тонны)
	Усилие копания рукоятью	755 кН (77,0 т/84,9 американской тонны)

КОВШИ ПРЯМОЙ ЛОПАТЫ

Выбор ковша

Тип ковша	Донная выгрузка
Вместимость с шапкой	11,0 м³ 14,4 куб. ярда
Ширина (с боковыми ножами)	3220 мм 127 дюймов
Масса	14 400 кг 31 750 фунтов
Тип зубьева	XS 145
Число зубьев ковша	6
Макс. плотность материала	1,8 т/м³ 3000 фунтов/куб. ярд

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/см²)

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/см²)
	900 мм	113 000 кг	112 кПа (1,14 кгс/см²)

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/см²)
	900 мм	114 000 кг	113 кПа (1,15 кгс/см²)

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/см²)

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 м³	4,6 м³	1 940 мм	2 120 мм	5	4 910 кг	◎	—	1 800 кг/м³ или менее
5,2 м³	4,6 м³	1 900 мм	2 000 мм	5	5 930 кг	●	—	1 800 кг/м³ или менее
5,8 м³	5,1 м³	2 120 мм	2 220 мм	5	6 930 кг	●	1 800 кг/м³ или менее	—
6,7 м³	5,9 м³	2 300 мм	2 400 мм	5	6 650 кг	◎	1 800 кг/м³ или менее	—

●: Ковш скального типа ◎: Ковш общего назначения —: Не применимо

РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРЯМОЙ ЛОПАТЫ

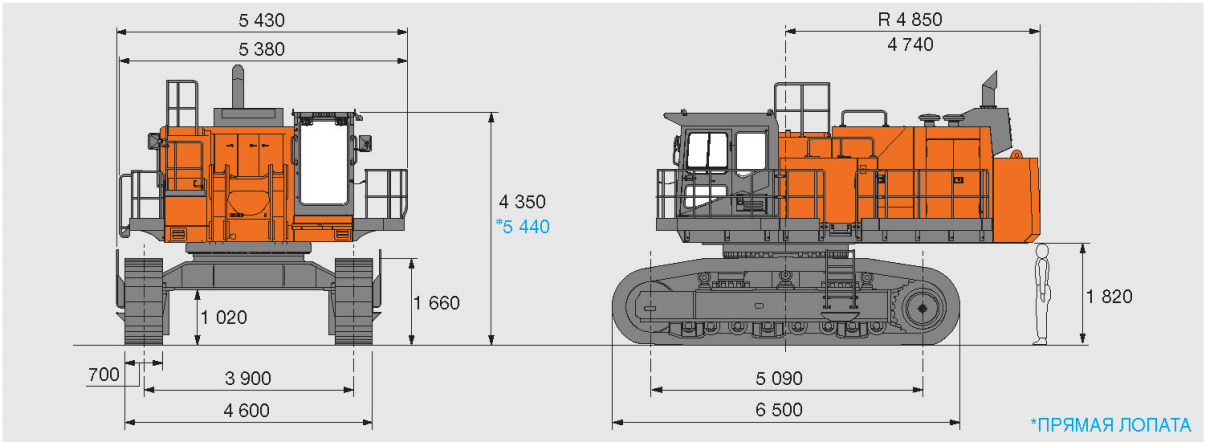
Ковши

Вместимость ковша (с "шапкой")	Ширина	Кол-во зубьев	Вес	Тип	Плотность разрабатываемого материала
5,9 м³	2 510 мм	6	10 000 кг	●	1 800 кг/м³ или менее
6,5 м³	2 700 мм	6	9 390 кг	◎	1 800 кг/м³ или менее

● Ковш скального типа с донной разгрузкой
◎ Ковш общего назначения с донной разгрузкой

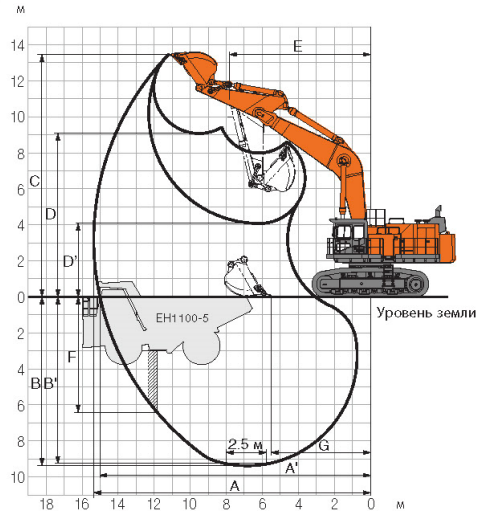
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Ед.изм.: мм



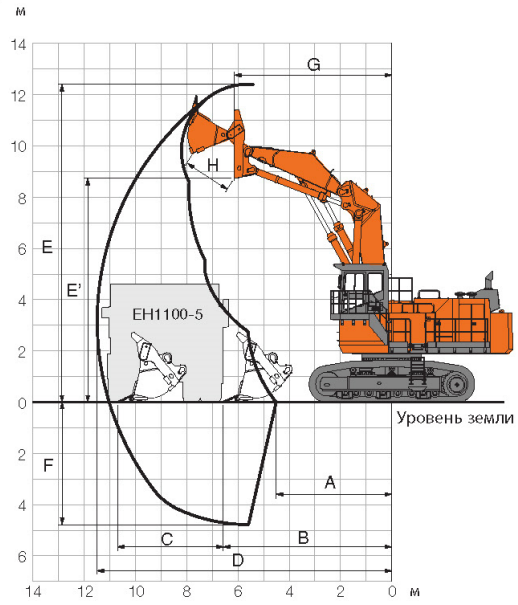
РАБОЧАЯ ЗОНА

Обратная лопата



		7,55 м BE	9,0 м
Длина стрелы		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
Усилие 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)
Усилие 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 рукояти на уровне земли	585 кН (59 700 кгс)
Усилие копания ковшом	709 кН (72 300 кгс)

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

Гидравлические цилиндры

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

Размеры гидроцилиндров
Рабочее оборудование прямой лопаты

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

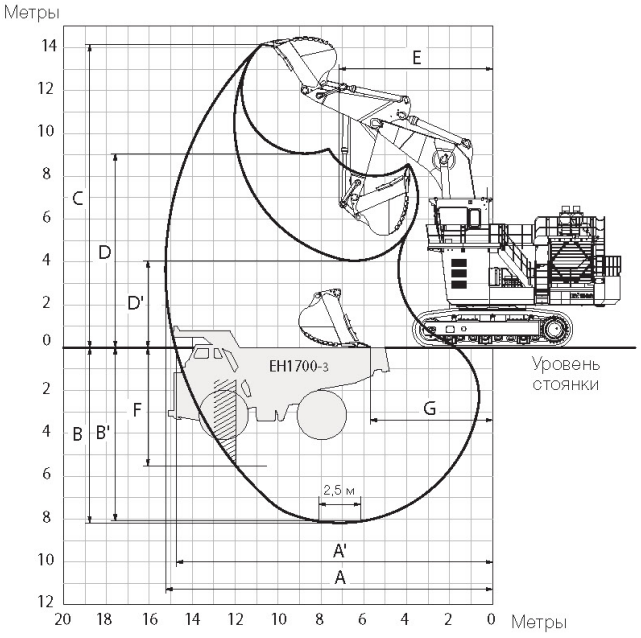
Рукоять и стрела выполнены в виде цельносварной конструкции коробчатого сечения. Ковш цельносварной конструкции из стали с высоким пределом прочности. Пальцы соединения ковша с рукоятью — плавающего типа. С шарниром ковша и рукояти поставляются сменные упорные пластины. Автоматическая система смазки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

Ковш

Вместимость		Ширина	Кол-во зубьев	Масса	Рекомендации					
					Стрела длиной 8,3 м	Стрела длиной 8,7 м		Стрела длиной 11,8 м		
С «шапкой» по PCSA, SAE	С «шапкой» по CECE	Без бокорезов			Рукоять длиной 3,6 м	Рукоять 4,0 м	Рукоять 5,5 м	Рукоять 4,0 м	Рукоять 5,5 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
B'	Макс. глубина копания (горизонтальная площадка длиной 2,5 м)	8070	9120	10 640
C	Макс. высота копания	14 140	14 480	15 010
D	Макс. высота выгрузки	9060	9200	9810
D'	Мин. высота выгрузки	4060	3560	2060
E	Мин. радиус поворота	7140	7760	7710
F	Макс. глубина копания вертикальной стенки	5520	6630	7430
G	Мин. длина участка копания с горизонтальным перемещением ковша	4480	5230	4810
Усилие копания ковшом кН (кгс)	ISO	671 (68 400)	649 (66 200)	651 (66 400)
	SAE: PCSA	617 (62 900)	588 (60 000)	588 (60 000)
Усилие копания рукоятью кН (кгс)	ISO	620 (63 200)	575 (58 600)	545 (55 600)
	SAE: PCSA	609 (62 100)	559 (57 000)	534 (54 400)

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 кН (кгс)	ISO	649 (66 200)	663 (67 600)	489 (49 900)
	SAE: PCSA	588 (60 000)	588 (60 000)	435 (44 300)
Усилие копания рукоятью кН (кгс)	ISO	575 (58 600)	546 (55 700)	425 (43 300)
	SAE: PCSA	559 (57 000)	534 (54 400)	416 (42 400)

Длина стрелы		11,8 м		
Длина рукояти		4,0 м	5,5 м	7,0 м
Вместимость ковша (с «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
B'	Макс. глубина копания (горизонтальная площадка длиной 2,5 м)	11 670	13 190	14 350
C	Макс. высота копания	17 380	18 140	17 900
D	Макс. высота выгрузки	11 820	12 660	13 200
D'	Мин. высота выгрузки	5690	4220	3230
E	Мин. радиус поворота	10 110	10 390	10 830
F	Макс. глубина копания вертикальной стенки	10 050	11 010	11 260
G	Мин. длина участка копания с горизонтальным перемещением ковша	8940	8600	8770

Технические характеристики колесного погрузчика KOMATSU WA600-6

ДВИГАТЕЛЬ

Модель.....Komatsu SAA6D170E-5
Тип..... четырехтактный дизель с прямым впрыском топлива, жидкостным охлаждением, турбонаддувом и охлаждением нагнетаемого воздуха
Мощность двигателя
при скорости двигателя .....1.800 об/мин
ISO 14396..... 396 кВт / 531 (л.с.)
ISO 9249 (полезная мощность) ..... 393 кВт / 527 (л.с.)
К-во цилиндров.....6
Диаметр цилиндра и ход поршня ..... 170 и 170 мм
Рабочий объем.....23,15 л
Регулятор частоты вращения двигателя.....всережимный, электронный
Привод вентилятора для охлаждения радиатора.....Гидравлический
Система впрыска ..... Прямой впрыск
Система смазывания.....Зубчатый насос, принудительная смазка
Фильтр ..... Полный расход
Тип воздушного фильтра..... Сухой с указателем запыленности фильтра и эвакуатором пыли

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Редуктор 3-элементный, 2-ступенчатый, 2-фазный
Трансмиссия... Планетарная коробка передач с полным приводом

Ходовая скорость (шины 35/65-33)				
Передача	1.	2.	3.	4.
Передняя	6,7 км/ч	11,7 км/ч	20,3 км/ч	33,8 км/ч
С включенной блокировкой сцепления	-	12,4 км/ч	21,7 км/ч	37,7 км/ч
Задняя	7,3 км/ч	12,8 км/ч	22,0 км/ч	37,0 км/ч

ЗАПРАВОЧНЫЕ ОБЪЕМЫ

Система охлаждения..... 147 л
Топливный бак ..... 718 л
Моторное масло..... 86 л
Гидравлическая система..... 443 л
Полуось (передняя и задняя полуоси) ..... 155 л
Редуктор и коробка передач ..... 83 л

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Выхлопные выбросы двигателя ..... Полностью соответствуют нормам ЕС уровня IIIA и EPA III
Уровень шума
LpA для слуха водителя.....73 дБ(А) (динамичный тест по ISO 6396)
LwA внешний ..... 111 дБ(А) (2000/14/EC Этап 2)
Уровни вибрации (EN 12096:1997)*
Кисть/рука..... ≤ 2,5 м/с² (с переменной амплитудой K = 0,27м/с²)
Тело ..... ≤ 0,5 м/с² (с переменной амплитудой K = 0,28 м/с²)
* с целью оценки рисков согласно директиве 2002/44/EC, обращайтесь к ISO/TR 25398:2006.

ТОРМОЗА

Рабочие тормоза.....С гидравлическим включением, жидкоохлаждаемые многодисковые тормоза
Стояночный тормоз .....Жидкоохлаждаемый дисковый
Аварийный тормоз ..... Используется стояночный тормоз

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

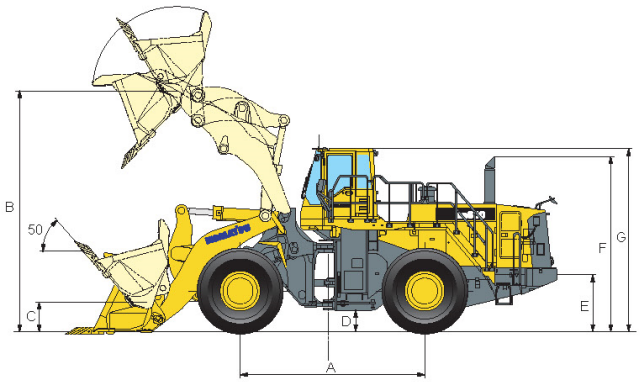
Насос погрузчика ..... Поршневой насос
Мощность циркуляции..... 239 + 239 л/мин
Рабочее давление
(установка предохранительного клапана)..... 350 кгс/см²
Регулирующий клапан ..... с 2 золотниками
Количество цилиндров стрелы/ковша..... 2/1
Гидравлические цилиндры.....Двойного действия, поршневые
Диаметр цилиндра и поршневой ход
Цилиндр стрелы ..... 200 и 1.067 мм
Цилиндр ковша..... 225 и 776 мм
Гидравлические рычаги управления
Стрела..... Поднятие, удерживание, опускание и перемещение
Ковш ..... Наклон назад, удерживание и выгрузка
Гидравлический цикл с установленной грузовой вместимостью ковша
Время хода (время подъема).....9,3 сек
Время опускания (пустой) .....4,1 сек
Время выгрузки .....2,3 сек

СИСТЕМА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Система .....Шарнирная
Тип.....Полностью гидравлическое рулевое управление
Угол рулевого поворота в обе стороны .....43°
Количество рулевых цилиндров 2
Диаметр цилиндра и ход поршня ..... 115 и 510 мм
Самый короткий поворот (внешняя кромка шины) ..... 7.075 мм
Рулевой насос..... Поршневой насос
Мощность .....163 л/мин
Рабочее давление
(установка предохранительного клапана)..... 350 кгс/см²

ПОЛУОСИ И КАРТЕР БОРТОВОГО РЕДУКТОРА

Система ..... 4-колесный привод
Передняя полуось.....Большегрузная полуось, неподвижная
Задняя полуось..... Большегрузная полуось, полностью разгруженная, с углом поворота 26°
Редуктор ..... Спиральное коническое зубчатое колесо
Дифференциал ..... Обычный
Бортовая передача .....Планетарная передача, одноступенчатая



Размеры шин по 35/65-33-36PR(L-4)

WA600-6		
	Протектор	2.650 мм
	Ширина над шинами	3.540 мм
A	Колесная база	4.500 мм
B	Высота оси шарнира, максимальная высота	
	с 3.990 мм стрелой	5.885 мм
	с 3.850 мм стрелой	5.665 мм
C	Высота оси шарнира, положение при перевозке	
	с 3.990 мм стрелой	720 мм
	с 3.850 мм стрелой	670 мм
D	Клиренс	525 мм
E	Высота прицепного устройства	1.385 мм
F	Общая высота, выхлопная труба	4.270 мм
G	Общая высота, защитный козырек для кабины	4.460 мм

Размеры и эксплуатационные технические характеристики							
Тип ковша		3.990 mm стрела			3.850 mm стрела		
		Скальный ковш			Скальный ковш		Универсальный ковш *
		Совковая кромка	Прямая кромка	Совковая кромка	Совковая кромка	Прямая кромка	Прямая кромка
Вместимость ковша с „шапкой“ (ISO 7546)	m³	6,4	6,5	7,0	7,0	7,0	7,8
Код комплектации		4XD064VTCA	4XD065ESMA	4XD070VTCA	4XD070VTCA	4XD070ESMA	4XD078VBCA
Плотность материала	kg/m³	1,8	1,8	1,65	1,8	1,8	1,8
Ширина ковша	mm	3.685	3.685	3.685	3.685	3.685	3.685
Вес ковша	kg	5.115	4.735	5.225	5.245	4.865	5.485
Статическая уравновешивающая нагрузка, прямая	kg	36.580	36.960	36.440	37.780	38.160	40.450
Статическая уравновешивающая нагрузка, с поворотом на 37°	kg	33.565	33.945	33.425	34.565	34.945	36.930
Статическая уравновешивающая нагрузка, с поворотом на 43°	kg	30.485	30.865	30.345	31.485	31.865	33.850
Эксплуатационная масса	kg	53.700	53.320	53.840	53.900	53.500	55.190
Сила отрыва	kN	387	448	375	379	433	355
Высота выгрузки на 45°	mm	3.995	4.180	3.945	3.730	3.905	3.645
Вылет на 45°	mm	1.800	1.610	1.850	1.885	1.690	1.965
Вылет на 45° при горизонтальном положении стрелы	mm	4.135	3.870	4.205	4.065	3.800	4.325
Максимальная высота при поднятой стреле	mm	7.925	7.925	7.995	7.775	7.775	7.865
Глубина копания с углом копания 0°	mm	130	135	130	130	140	130
Глубина копания с углом копания 10°	mm	515	480	530	530	495	550
Общая длина	mm	11.985	11.725	12.055	11.870	11.610	11.990
Радиус поворота по шинам	mm	7.075	7.075	7.075	7.075	7.075	7.075
Радиус поворота, внешний угол ковша	mm	8.500	8.530	8.520	8.440	8.460	8.595

Все данные при использование европейского стандарта противовеса весом 3.800 кг.
* Техническая характеристика для погрузки и перевозки: шины 35/65-R33 L4☆☆ & противовес 4.800kg

Изменение данных вследствие изменения:	Высоты	Статической уравновешивающей нагрузки, прямой	Статической уравновешивающей нагрузки, с углом 43°	Ширина над шинами	Клиренс	Общей высоты
35/65-33-36PR (L-4)	0 kg	0 kg	0 kg	+3.540 mm	+525 mm	0 mm
35/65-33-36PR (L-5)	-80 kg	-55 kg	-50 kg	+3.540 mm	+525 mm	0 mm
35/65-33-42PR (L-4)	+20 kg	+15 kg	+10 kg	+3.555 mm	+525 mm	0 mm
35/65-R33 (L-4)	-780 kg	-555 kg	-465 kg	+3.565 mm	+460 mm	-65 mm
35/65-R33 (L-5)	-235 kg	-170 kg	-140 kg	+3.565 mm	+460 mm	-65 mm

Все размеры, массы и операционные значения соответствуют стандартам SAE J732c и J742b.
Указанная статическая уравновешивающая нагрузка и эксплуатационная масса включают смазку, хладагент, полный топливный бак, защитный козырек для кабины оператора.
Устойчивость машины и эксплуатационная масса зависят от противовеса, размера шин и других комплектующих.
Используйте эти изменения массы для эксплуатационной массы и статической уравновешивающей нагрузки.

Технические характеристики колесного погрузчика KOMATSU WA800-3

ДВИГАТЕЛЬ

Модель	Komatsu SA12V140
Тип	четырехтактный, с водяным охлаждением
Всасывание воздуха	с турбонагнетателем и последующим охлаждением нагнетаемого воздуха
Число цилиндров	12
Диаметр цилиндра x ход поршня	**140 x 165 мм** (5,5" x 6,5")
Рабочий объем	**30,48 л** (1,860 куб. дюйма)
Мощность:	
мощность на маховике	**603 кВт** (808 л.с.) (по стандарту SAE J1349) **603 кВт** (по нормам DIN 6270)
Номинальная частота вращения коленвала	2000 об/мин
Топливная система	с непосредственным впрыском
Регулятор частоты вращения коленвала	электронный, всережимный
Система смазки:	
способ	под давлением, шестеренным насосом
фильтр	полнопоточного типа
Воздухоочиститель	сухого типа с автоматическим удалителем пыли, с фильтром грубой очистки и индикатором запыленности удалителем пыли, с фильтром грубой очистки и указателем скопления пыли.

ТРАНСМИССИЯ

Гидротрансформатор, тип	3-элементный, одноступенчатый, однофазный
Трансмиссия, тип	с полным силовым переключением ("Пауэршифт"), с планетарными передачами

Скорость хода: км/ч (миль/ч)

С шинами 40/65-45-46PR

Передачи	1-я	2-я	3-я
Передний ход	**7,0** (4,3)	**12,3** (7,6)	**28,0** (17,4)
Задний ход	**7,1** (4,4)	**12,4** (7,7)	**28,3** (17,6)

МОСТЫ И КОНЕЧНЫЕ ПЕРЕДАЧИ

Система привода	четырехколесный привод
Передний мост	жесткого крепления, с полностью разгруженными полуосями
Задний мост	с опорой центрального пальца, полностью разгруженными полуосями, полным качанием балансира 11°
Редуктор	коническая шестерня со спиральным зубом
Дифференциал	прямозубая коническая шестерня
Редуктор конечной передачи	планетарная передача с одноступенчатым редуцированием, в масляной ванне

ТОРМОЗА

Рабочие тормоза	на 4 колеса, с систематичным тормозом на передние и задние колеса, с гидравлическим приводом, мокрого дискового типа
Стояночный тормоз	сухого дискового типа на переднем карданном валу, с пружинным включением и гидравлическим выключением
Аварийный тормоз	используется стояночный тормоз

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Тип	сочлененного типа, с гидроусилителем
Угол поворота	40° в каждую сторону
Минимальный радиус поворота по центру наружной шины	**9200 мм** (30'2")

ГИДРОСИСТЕМА

Гидроконтур рулевого управления:	
насос	шестеренного типа
производительность	**307 л/мин** (81 галлон США/мин) при номинальных оборотах двигателя
Установка давления срабатывания предохранительного клапана	**320 кг/см²** (4,550 фунта на кв. дюйм)
Гидроцилиндры:	
тип	двустороннего действия, поршневого типа
число цилиндров	2
Диаметр x ход поршня	**160 x 503 мм** (6.3" x 19.8")
Управление погрузочным оборудованием:	
насос	шестеренного типа
подача	**405 л/мин** (107 галлонов США/мин) при номинальной частоте вращения
установка давления срабатывания предохранительного клапана	**320 кг/см²** (4,550 фунта на кв. дюйм)
переключающий насос	шестеренного типа
подача	**405 л/мин** (107 галлонов США/мин) при номинальной частоте вращения
Гидроцилиндры:	
тип	двустороннего действия, поршневого типа
число цилиндров – диаметр x ход поршня	
цилиндр стрелы	**2 – 260 x 1368 мм** (10,2" x 53,9")
цилиндр ковша	**1 – 300 x 906 мм** (11,8" x 35,7")
Гидрораспределитель	золотникового типа
Управляемые положения оборудования:	
стрела	подъем, удержание, опускание и плавающее
положение ковша	запрокидывание, удержание и разгрузка

Продолжительность гидравлического цикла (с номинальным грузом в ковше):

подъем	11 с	разгрузка	2,0 с
опускание (порожнего ковша)	4,8 с		

КАБИНА С ROPS

Конструкция кабины соответствует стандартам ISO 3471 и SAE J1040c на ROPS (Roll-Over Protective Structure = Защита оператора при опрокидывании) и стандартам ISO 3449 на FOPS (Falling Object Protective Structure = Защита оператора от падающих предметов). Кабина устанавливается на вязкостных демпфирующих опорах и имеет хорошую теплоизоляцию.

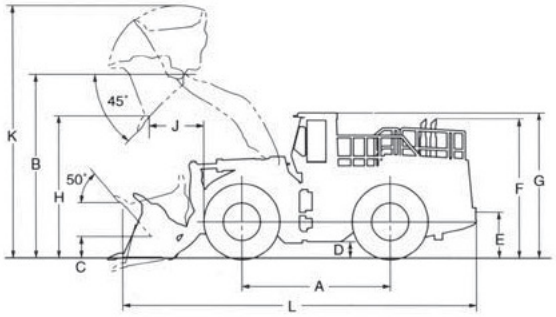
ЗАПРАВОЧНЫЕ ЕМКОСТИ ПРИ ТЕХОБСЛУЖИВАНИИ

Система охлаждения	**301 л** (79,5 галлона США)
Топливный бак	**1425 л** (376,5 галлона США)
Двигатель	**132 л** (34,9 галлона США)
Гидросистема	**725 л** (191,5 галлона США)
Мосты (передний и задний, каждый)	**360 л** (95,1 галлона США)
Гидротрансформатор и трансмиссия	**140 л** (37,0 галлона США)

ШИНЫ

Выбор в зависимости от рабочих условий
40/65-45-46PR (L-5)

РАЗМЕРЫ



(Единицы измерения: **мм**, футо-дюймы)

		Шины 45/65-45
	Колея	**3,350** (11')
	Ширина над шинами	**4,585** (15')
A	База	**5,540** (17'11")
B	Высота шарнирного пальца при максимальной высоте подъема ковша	**6,785** (22'3")
C	Высота шарнирного пальца в транспортном положении	**850** (2'9")
D	Дорожный просвет	**550** (1'10")
E	Высота сцепного устройства	**1,300** (4'3")
F	Общая высота до верхнего края выпускной трубы	**5,080** (16'8")
G	Общая высота до навеса ROPS	**5,275** (17'4")

Измерения сделаны с шинами 45/65-45

Ковши		I	II
H. Высота разгрузки при максимальной высоте подъема и угле разгрузки 45°*		**4,630 мм** (15'2")	**4,525 мм** (14'10")
J. Расстояние разгрузки при максимальной высоте подъема и угле разгрузки 45°*		**2,385 мм** (7'10")	**2,495 мм** (8'2")
Расстояние разгрузки на высоте 2130 мм (7') от режущей кромки при угле разгрузки 45°		**3,455 мм** (11'4")	**3,550 мм** (11'8")
Расстояние разгрузки с горизонтальной стрелой и ковшом		**4,360 мм** (14'4")	**4,510 мм** (14'10")
K. Рабочая высота (при полностью поднятом ковше)		**9,300 мм** (30'6")	**9,430 мм** (30'11")
L. Общая длина		**13,730 мм** (45')	**13,880 мм** (45'6")
Ковш в транспортном положении, по внешнему углу ковша		**21,800 мм** (71'6")	**21,930 мм** (71'11")
Глубина резания грунта (на зубьях)	0°	**165 мм** (6,5")	**165 мм** (6'5")
	10°	**605 мм** (1'11")	**630 мм** (2'1")

* На конце зубьев или режущей кромке на болтах (BOC)

Данные технические характеристики могут содержать сменное или дополнительное оборудование, которое не поставляется в ваш регион. Пожалуйста, проконсультируйтесь у вашегоместного дистрибьютора Komatsu относительно оборудования, которое вам необходимо. Материалы и технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

Технические характеристики карьерного самосвала KOMATSU HD 465-7R

ДВИГАТЕЛЬ

Модель ..... Komatsu SAA6D170E-5
Тип ..... 4-тактный, с водяным охлаждением
Тип всасывания ..... с турбонаддувом и последовательным воздушным охлаждением
Количество цилиндров 6
Диаметр × ход поршня ..... 170 × 170 мм
Рабочий объем ..... 23,15 л
Мощность
по SAE J1995 ..... полная 551 кВт (**739 л. с.**)
согласно ISO 9249/SAE J1349 ..... полезная 533 кВт (**715 л. с.**)
номинальная частота вращения ..... 2 000 об/мин
Тип привода вентилятора ..... механический
Максимальный крутящий момент ..... 339 кг·м
Топливная система ..... с непосредственным впрыском
Регулятор ..... с электронным управлением
Система смазки
Метод ..... система принудительной смазки с приводом от шестеренчатого насоса
Фильтр ..... полнопоточный
Воздушный фильтр ..... сухого типа с резервными элементами и предварительным очистителем (циклонного типа), а также указателем засорения фильтра

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Гидротрансформатор ..... трехэлементный, одноступенчатый, двухфазный
Коробка передач ..... полностью автоматическая, планетарного типа
Скоростной диапазон передвижения ..... 7 передач переднего хода и 1 передача заднего хода
Блокировочная муфта ..... маслоохлаждаемая, многодисковая муфта
Передний ход ..... привод от гидротрансформатора на 1-й передаче, с прямым приводом для блокировки 1-й передачи и более высоких передач
Задний ход ..... привод от гидротрансформатора
Управление переключением передач ..... электронное управление переключением передач с автоматической модуляцией муфты на всех передачах
Максимальная скорость передвижения ..... 70 км/ч

МОСТЫ

Задний мост ..... с полностью разгруженными полуосями
Тип конечной передачи ..... планетарная передача
Передаточные числа
Дифференциал 3,538
Планетарная передача 4,737

СИСТЕМА ПОДВЕСКИ

Независимая гидропневматическая подвеска с установленным регулятором цилиндра для гашения вибраций.
Рабочий ход цилиндра (передняя подвеска) ..... 303 мм
Поперечное качение заднего моста:
Ограничение амортизирующими стойками ..... 6,8°
Механическое ограничение (установлен стопор) ..... 7,7°

СИСТЕМА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Тип ..... рулевое управление с полным гидроусилением и двумя цилиндрами двойного действия
Аварийная система рулевого управления ..... с ручным управлением (отвечает требованиям стандартов ISO 5010 и SAE J1511)
Минимальный радиус поворота ..... 8,5 м
Максимальный угол поворота рулевого колеса ..... 39°

КАБИНА

Размеры соответствуют стандартам ISO 3471 ROPS (конструкция для защиты при опрокидывании) и ISO3449 FOPS (конструкция для защиты от падающих предметов).

ОСНОВНАЯ РАМА

Тип ..... коробчатая конструкция

ТОРМОЗА

Тормоза отвечают требованиям стандарта ISO 3450.
Рабочие тормоза:
Передние ..... дискового типа с суппортом и полностью гидравлическим управлением
Задние ..... маслоохлаждаемые, многодискового типа с полностью гидравлическим управлением
Стояночный тормоз ..... пружинный, многодискового типа
Тормоз-замедлитель ..... в качестве тормоза замедлителя действуют маслоохлаждаемые многодисковые задние тормоза
Аварийный тормоз ..... педальное управление. Если давление в гидросистеме падает ниже нормативного уровня, стояночный тормоз включается автоматически.
Площадь тормозящей поверхности
Передний тормоз ..... 1 936 см^2
Задний тормоз ..... 64 230 см^2

КУЗОВ

Вместимость:
Геометрическая емкость ..... 25,0 м^3
С «шапкой» (2:1 по SAE) ..... 34,2 м^3
Полезная нагрузка ..... 55 тонн
Материал ..... высокопрочная сталь с пределом на растяжение 130 кг/мм^2
Конструкция ..... коробчатый кузов с V-образным днищем
Толщина материала:
Днище ..... 19 мм
Передняя стенка ..... 12 мм
Боковые стенки ..... 9 мм
Площадь загрузки
(длина × ширина внутренней поверхности) ..... 6 450 × 3 870 мм
Угол наклона при разгрузке ..... 48°
Высота при полной разгрузке ..... 8 800 мм
Нагрев ..... нагрев выхлопными газами

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Цилиндр подъемника ..... спаренный, 2-ступенчатый телескопического типа
Давление разгрузки ..... 20,6 МПа (210 кг/см^2)
Время подъема ..... 11,5 с

МАССА (ПРИБЛИЗИТЕЛЬНАЯ)

Масса машины без груза ..... 43 100 кг
Макс. полная масса машины ..... 99 680 кг
Превышение макс. полной массы машины, включая дополнительное оборудование, топливо и полезную нагрузку, не допускается.
Распределение массы:
Без груза: Передний мост 47%
Задний мост 53%
С грузом: Передний мост 32%
Задний мост 68%

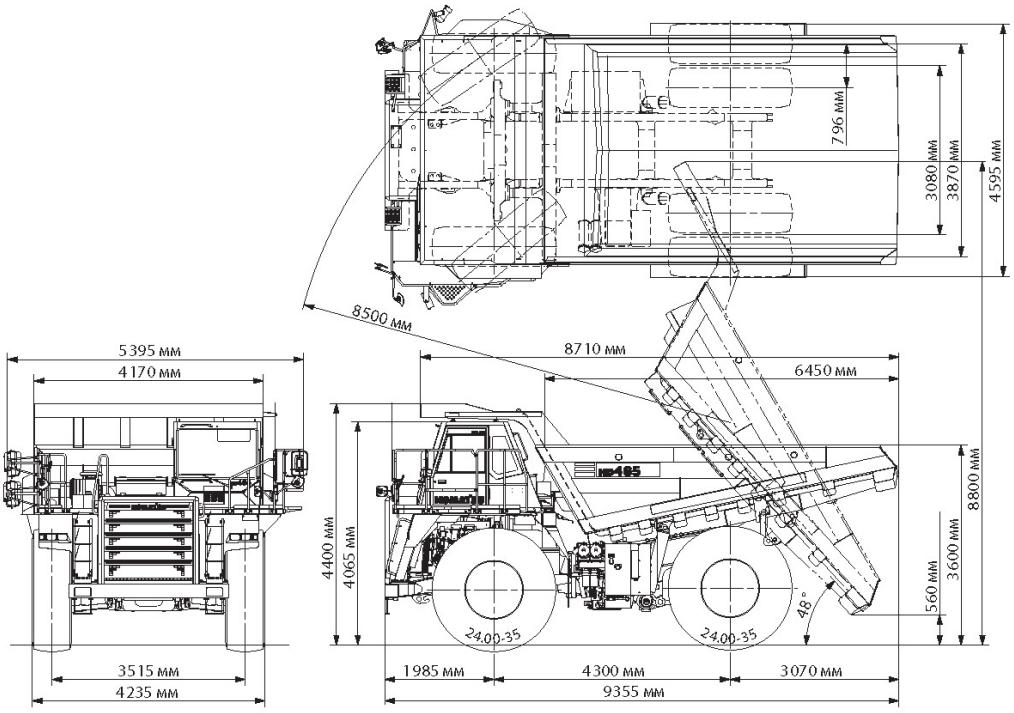
ШИНЫ

Стандартная шина 24.00-35-36PR

ЗАПРАВОЧНЫЕ ОБЪЕМЫ

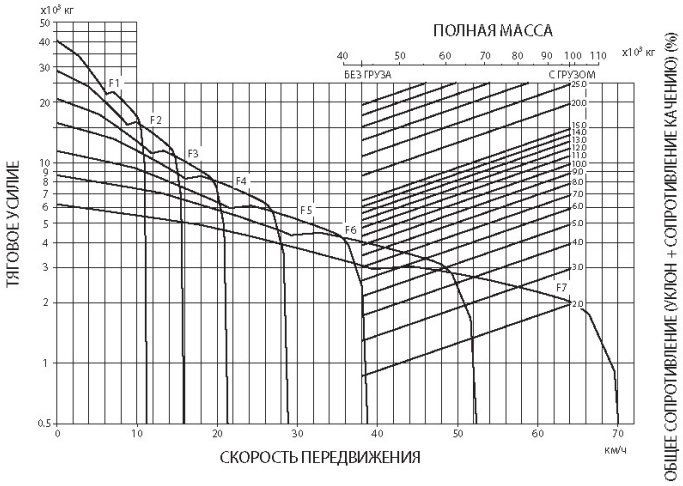
Топливный бак ..... 780 л
Масло в двигателе ..... 80 л
Масло для охлаждения гидротрансформатора, коробки передач и тормоза-замедлителя ..... 215 л
Дифференциал ..... 95 л
Конечные передачи (общий объем) ..... 42 л
Гидросистема ..... 122 л
Подвеска (общий объем) ..... 55,6 л

РАЗМЕРЫ



ХОДОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАШИНЫ

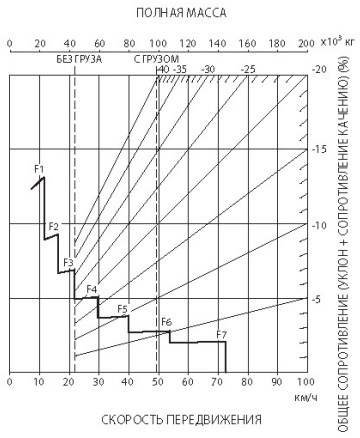
Определение ходовых характеристик машины:
Опустите из точки, соответствующей полной массе машины, вертикальную линию до пересечения с кривой общего сопротивления (в процентах).
Из этой точки проведите горизонтальную линию до пересечения с кривой максимально возможного скоростного диапазона, а затем опустите вертикальную линию до пересечения с горизонтальной осью для получения значения максимальной скорости передвижения.
Полезное тяговое усилие зависит от сцепления и нагрузки на ведущие колеса.



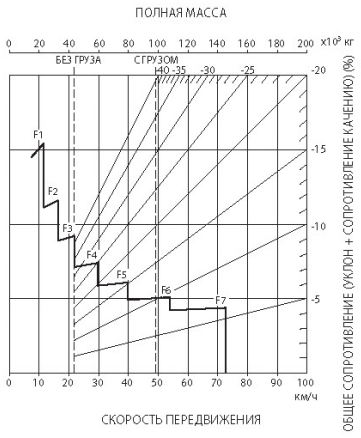
ТОРМОЗНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Определение тормозных характеристик:
Данные кривые используются для определения максимальной скорости передвижения и положения рычага переключения передач для безопасного спуска по дорогам в пределах заданного расстояния. Опустите из точки, соответствующей полной массе машины, вертикальную линию до пересечения с кривой общего сопротивления (в процентах).
Из этой точки проведите горизонтальную линию до пересечения с кривой максимально возможного скоростного диапазона, а затем опустите вертикальную линию до пересечения с горизонтальной осью для получения предельной скорости передвижения вниз по склону, позволяющей безопасно действовать тормозами без превышения охлаждающей способности тормозной системы.

Длина уклона: непрерывное движение под уклон



Длина уклона: 450 м



Технические характеристики карьерного самосвала KOMATSU HD 785-7

ДВИГАТЕЛЬ

Модель ..... Komatsu SAA12V140E-3
Тип ..... с водяным охлаждением, 4-тактный
Способ всасывания воздуха ..... турбонаддув с охлаждением воздуха
Число цилиндров 12
Диаметр цилиндра × ход поршня ..... **140 × 165 мм** (5,51" × 6,50")
Рабочий объем ..... **30,48 л** (1 860 куб. дюймов)
Мощность:
SAE J1995 ..... полная: 895 кВт (**1 200 л.с.**)
ISO 9249/SAE J1349 ..... полезная: 879 кВт (**1 178 л.с.**)
Номинальная частота вращения ..... 1 900 об/мин
Тип привода вентилятора ..... механический
Максимальный крутящий момент ..... **518 кг•м** (3 747 фунто-футов)
Топливная система ..... с непосредственным впрыском топлива
Регулятор ..... с электронным управлением
Система смазки:
Метод ..... система принудительной смазки с приводом от шестеренчатого насоса
Фильтр ..... полнопоточный
Воздухоочиститель ..... сухого типа с двумя фильтрующими элементами и аппаратом предварительной очистки, с указателем степени засорения

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Гидротрансформатор ..... трехэлементный, одноступенчатый, двухфазный
Коробка передач ..... полностью автоматическая, планетарного типа
Скоростной диапазон ..... 7 передач переднего хода и 2 передачи заднего хода (повышенная и пониженная передачи заднего хода)
Муфта блокировки ..... многодисковая мокрого типа
Передний ход .... привод через гидротрансформатор на 1-й передаче, прямой привод на 1-й передаче при включении муфты блокировки и на всех высших передачах
Задний ход ..... привод через гидротрансформатор, прямой привод (при включении муфты блокировки)
Управление переключением передач ..... электронное управление с автоматической модуляцией фрикционов на всех передачах
Максимальная скорость передвижения ..... **65 км/ч** (40,4 мили/ч)

МОСТЫ

Задние полуоси ..... полностью разгруженного типа
Бортовые редукторы ..... планетарные
Передаточные отношения:
Дифференциал 3,357
Планетарная передача 6,333

СИСТЕМА ПОДВЕСКИ

Независимая подвеска с пневмогидравлическими цилиндрами и нерегулируемыми дросселями для гашения колебаний.
Эффективный ход поршня цилиндра:
Передняя подвеска ..... **320 мм** (12,6")
Задняя подвеска ..... **127 мм** (5,0")
Угол качания заднего моста ..... 6,5°

СИСТЕМА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Тип ..... рулевое управление с полностью гидравлическим приводом и двумя цилиндрами двустороннего действия
Резервная система рулевого управления ..... электрогидравлический мотор, отвечает стандартам ISO 5010, SAE J1511
Минимальный радиус поворота самосвала ..... **10,1 м** (33'2")
Максимальный угол поворота управляемых колес ..... 41°

КАБИНА

Кабина, оборудованная устройствами защиты оператора при опрокидывании машины и от падающих предметов (ROPS/FOPS)
Конструкция соответствует требованиям стандартов ISO 3471 ROPS и ISO 3449 FOPS

ОСНОВНАЯ РАМА

Тип ..... коробчатого сечения со встроенным передним бампером

ТОРМОЗА

Тормоза отвечают требованиям стандарта ISO 3450.
Рабочие тормоза:
Передние ..... многодисковые с полностью гидравлическим приводом, масляным охлаждением
Задние ..... многодисковые с полностью гидравлическим приводом, масляным охлаждением
Стояночный тормоз ..... пружинный, многодисковый (действует на все колеса)
Тормоз-замедлитель ..... многодисковые передний и задний тормоза с масляным охлаждением действуют как тормоз-замедлитель
Дополнительная (аварийная) педаль тормоза ..... срабатывает при нажатии. При падении гидравлического давления ниже номинального уровня, автоматически включается стояночный тормоз
Площадь поверхности фрикционных накладок
Передний тормоз ..... **37 467 см²** (5 807 кв. дюймов)
Задний тормоз ..... **72 414 см²** (11 224 кв. дюйма)

КУЗОВ

Объем:
Геометрическая емкость ..... **40 м³** (52,3 куб. ярда)
С «шапкой» (2:1, SAE) ..... **60 м³** (78,5 куб. ярда)
Номинальная грузоподъемность ..... **91,0 т** (100,3 т США)
Материал ..... высокопрочная сталь с твердостью по Бринелю 400
Конструкция ..... V-образный кузов с V-образным днищем
Толщина материала:
Днище ..... **19 мм** (0,75")
Передняя стенка ..... **12 мм** (0,47")
Боковые стенки ..... **9 мм** (0,35")
Полезная площадь (внутренняя длина × ширина) ..... **7 065 × 5 200 мм** (23'2" × 17'1")
Угол подъема кузова ..... 48°
Высота по козырьку полностью поднятого кузова ... **10 080 мм** (33'1")
Обогрев ..... выхлопными газами

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Гидроцилиндр механизма опрокидывания кузова ..... два 2-ступенчатых телескопических цилиндра
Давление срабатывания предохранительного клапана ..... **20,6 МПа 210 кг/см²** (2 990 фунтов на кв. дюйм)
Время перемещения кузова
Подъем ..... 13 с
Опускание ..... 14 с

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МАССА (ПРИБЛИЗИТЕЛЬНО)

Масса порожней машины ..... **72 000 кг** (158 800 фунтов)
Полная масса машины ..... **166 000 кг** (366 000 фунтов)
Масса машины с учетом оборудования, устанавливаемого по заказу покупателя, топлива и груза не должна превышать полную массу.
Распределение массы:

В порожнем состоянии:	Передняя ось	47%
	Задняя ось	53%
С грузом:	Передняя ось	31,5%
	Задняя ось	68,5%

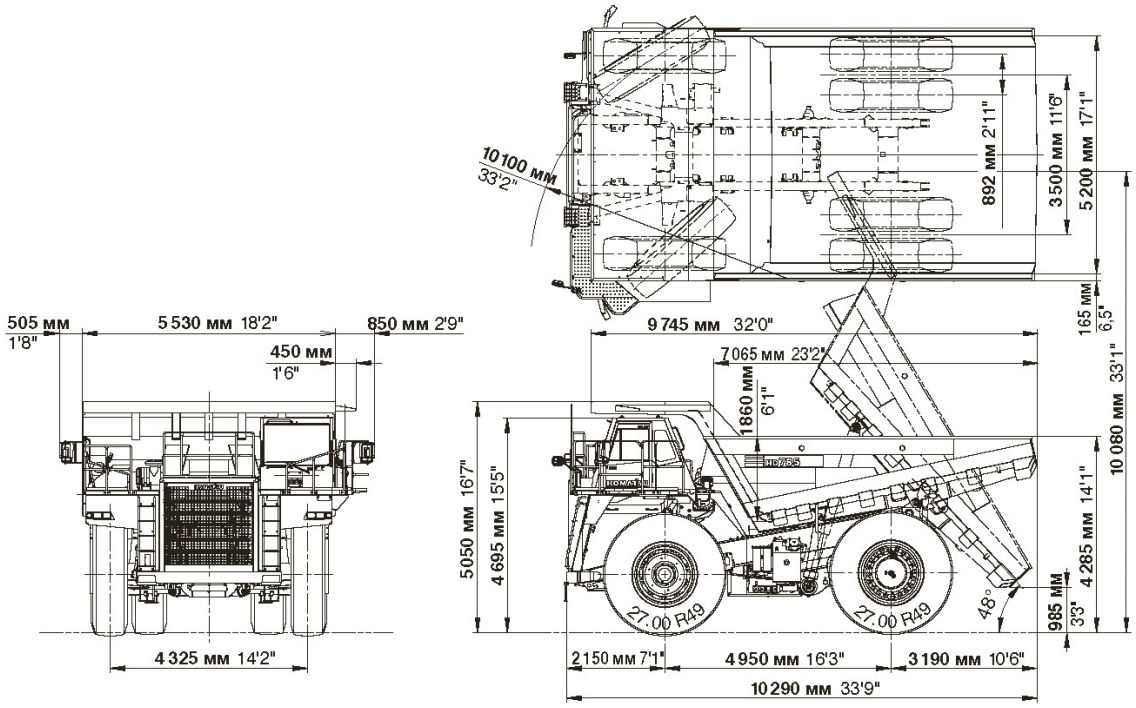
ШИНЫ

Стандартные шины 27.00 R49

ЗАПРАВОЧНЫЕ ОБЪЕМЫ

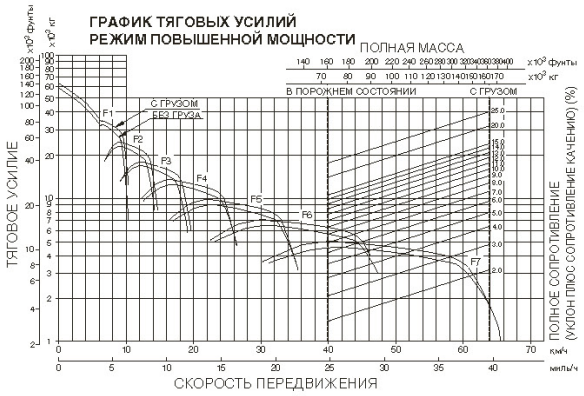
Топливный бак	**1 308 л**	345,6 гал. США
Смазочная система двигателя	**129 л**	34,1 гал. США
Гидротрансформатор, коробка передач и охлаждение тормоза-замедлителя	**205 л**	54,2 гал. США
Дифференциал	**137 л**	36,2 гал. США
Бортовые редукторы (все)	**128 л**	33,8 гал. США
Гидравлическая система	**175 л**	46,2 гал. США
Привод тормозов	**36 л**	9,5 гал. США
Цилиндры подвески (все)	**93 л**	24,6 гал. США

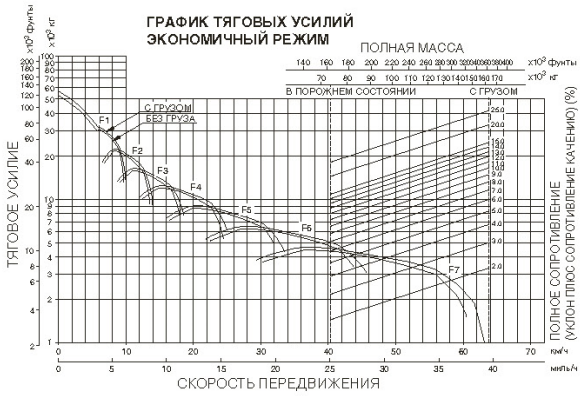
РАЗМЕРЫ



ХОДОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Методика определения ходовых характеристик: от горизонтальной оси полной массы проведите вертикальную прямую до пересечения с графиком сопротивления качению, включая уклон дороги в процентах. От найденной точки полного сопротивления проведите горизонтальную прямую до пересечения с кривой передачи, наивысшей из числа возможных, после чего проведите прямую вниз до пересечения с осью скорости в точке, определяющей максимальную скорость. Тяговое усилие зависит от сцепления с грунтом и веса, приходящегося на ведущие колеса.

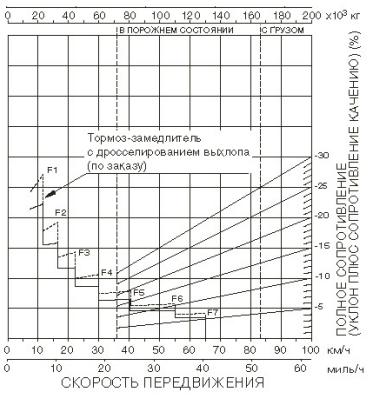




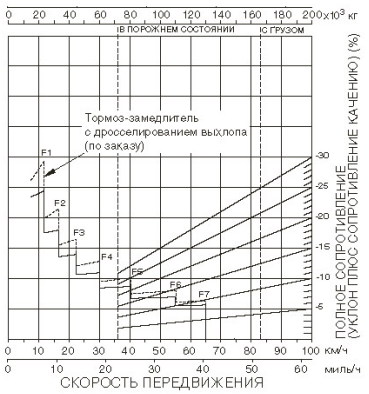
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА ТОРМОЖЕНИЯ

Порядок определения характеристик тормозов: следующие графики служат для определения максимальной скорости и передачи для прохождения спусков заданной протяженности. От горизонтальной оси полной массы проведите вертикальную прямую до пересечения с графиком полного сопротивления в процентах. От найденной точки полного сопротивления проведите горизонтальную прямую до пересечения с кривой передачи, наивысшей из числа возможных, после чего проведите прямую вниз до пересечения с осью скорости спуска в точке, определяющей максимальную скорость, которую могут поддерживать тормоза без превышения своей охлаждающей способности.

Протяженность спуска: бесконечный спуск



Протяженность спуска: 450 м (1 480 футов)



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)

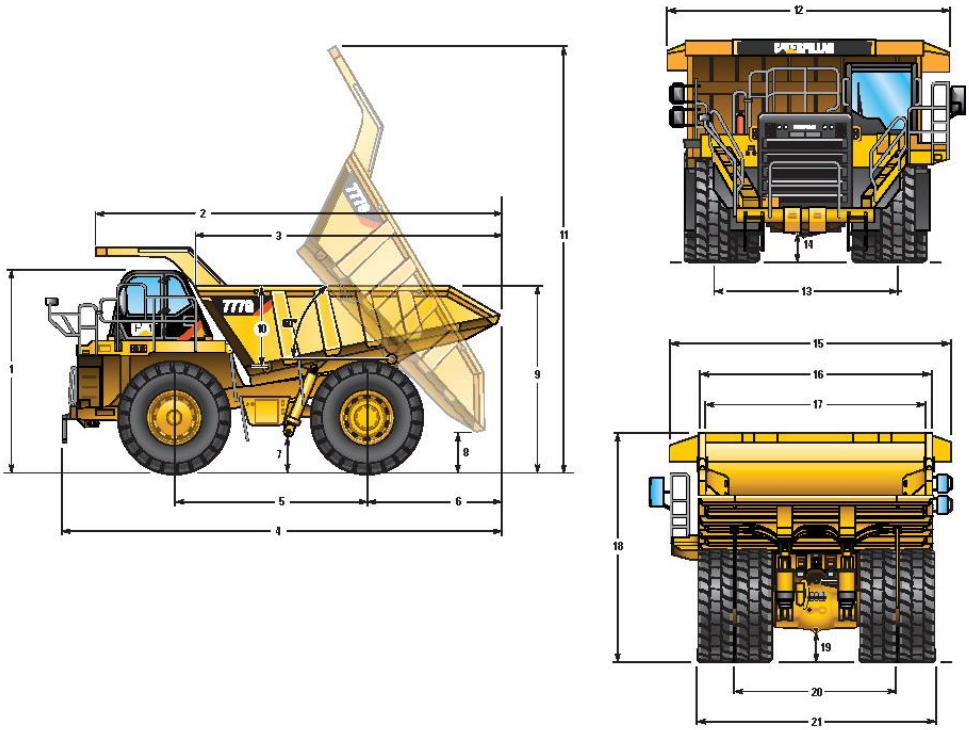
Подача насоса – высокая частота вращения холостого хода	458 л/мин
Давление открытия предохранительного клапана – подъем	18 950 кПа
Давление открытия предохранительного клапана – опускание	3450 кПа
Время подъема кузова – высокая частота вращения холостого хода	15 с
Время опускания кузова – плавающий режим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

Технические характеристики гусеничного бульдозера KOMATSU D 475A-3

ДВИГАТЕЛЬ

Модель ..... Komatsu SDA12V140
Тип ..... 4-тактный, с вод. охлажд. и прямым впрыском топлива
Подача воздуха ..... с турбонаддувом и охлаждением наддувочного воздуха
Количество цилиндров 12
Диаметр цилиндра × ход поршня ..... 140 × 170 мм
Рабочий объем цилиндров ..... 30,48 л
Мощность на маховике:
SAE J1349 ..... 641 кВт **(872 л.с.)** при 2000 об/мин
DIN 6270 ..... 641 кВт **(872 л.с.)** при 2000 об/мин
Регулятор ..... всережимный, электронный
Система смазки:
Способ ..... принудит. смазка с приводом от шестеренчат. насоса
Фильтр ..... полнопоточный в сочетании с перепускным клапаном

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ TORQFLOW

Разработанная компанией Komatsu коробка передач TORQFLOW состоит из трехэлементного, одноступенчатого, однофазного гидротрансформатора с водяным охлаждением, муфтой блокировки и планетарной передачей. Коробка передач оснащена гидроприводом и системой принудительной смазки для оптимального отвода тепла. Блокиратор рычага переключения скоростного диапазона и выключатель блокировки нейтральной передачи исключают случайные трогания машины с места.

Передача	Передний ход	Задний ход
1-я передача	3,5 км/ч	4,7 км/ч
2-я передача	6,3 км/ч	8,4 км/ч
3-я передача	10,9 км/ч	14,3 км/ч



БОРТОВЫЕ РЕДУКТОРЫ

Двухступенчатые бортовые редукторы с прямозубой цилиндрической и планетарной передачами увеличивают тяговое усилие и снижают механическое напряжение на зубьях шестерен, продлевая срок службы бортовых редукторов. Зубчатый венец ведущего колеса сегментирован для облегчения замены сегментов с болтовым креплением.

СИСТЕМА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Рычаг PCCS, маслоохлаждаемые многодисковые подпружиненные муфты рулевого механизма с рычажным управлением и гидравлическим отключением. Маслоохлаждаемые многодисковые подпружиненные тормоза рулевого механизма с гидравлическим отключением не требуют регулировки. Муфты и тормоза рулевого механизма соединены между собой для облегчения рулевого управления.
Минимальный радиус поворота ..... 4,6 м

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Подвеска ..... качающегося типа с балансиром и шкворнем
Рама гусеничной тележки ..... цилиндрической формы, из высокопрочной стали
Опорные катки и направляющие колеса ... смазываемые опорные катки

Ходовая часть с К-образными каретками
Смазываемые опорные катки упруго смонтированы на раме гусеничной тележки с помощью кареток, колебательные движения которых амортизируются резиновыми подушками.

Скальные башмаки
Смазываемые гусеницы. Оригинальная конструкция пылезащитных уплотнений предотвращает попадание пыли в зазоры между пальцами и втулками, продлевая тем самым срок службы гусениц.
Натяжение гусеницы легко регулируется с помощью шприца для консистентной смазки.

Количество башмаков (с каждой стороны) 40
Высота грунтозацепа:
Одинарный грунтозацеп ..... 105 мм
Ширина башмака (стандартная) ..... 710 мм
Площадь контакта с грунтом ..... 61983 см^2
Удельное давление на грунт (трактор) ..... 125 кПа **1,27 кгс/см^2**
Количество опорных катков 7
Количество поддерживающих катков 2

Скальные башмаки	Дополнительная масса	Площадь контакта с грунтом	Удельное давление на грунт трактора
810 мм	870 кг	70713 см^2	111 кПа 1,13 кгс/см^2
910 мм	1800 кг	79443 см^2	99 кПа 1,01 кгс/см^2

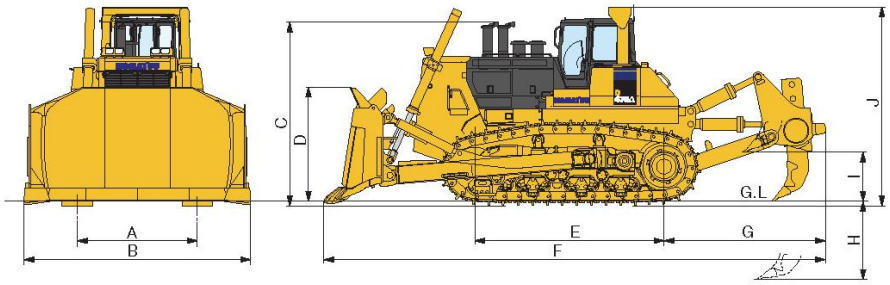
ЗАПРАВОЧНЫЕ ОБЪЕМЫ (ПРИ ДОЗАПРАВКЕ)

Топливный бак ..... 1670 л
Охлаждающая жидкость ..... 275 л
Двигатель ..... 121 л
Гидротрансформатор, коробка передач, коническая шестерня и система рулевого управления ..... 210 л
Бортовой редуктор (с каждой стороны) ..... 75 л

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

БУЛЬДОЗЕР С ПОЛУСФЕРИЧЕСКИМ ОТВАЛОМ И ОДНОЗУБЫМ РЫХЛИТЕЛЕМ

A	2 770 мм
B	5 265 мм
C	4 240 мм
D	2 690 мм
E	4 365 мм
F	11 565 мм
G	3 720 мм
H	1 800 мм
I	1 140 мм
J	4 590 мм



Дорожный просвет: 655 мм

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МАССА

Масса трактора ..... 78 780 кг
Включает номинальные объемы смазки, охлаждающей жидкости, массу заполненного топливного бака, стандартного оборудования и вес оператора.

Эксплуатационная масса ..... 102 500 кг
Включает массу полусферического отвала, однозубого рыхлителя, кабины, конструкции ROPS, стандартного оборудования, вес оператора, номинальные объемы смазки, охлаждающей жидкости и массу заполненного топливного бака.

Давление на грунт ..... 162 кПа **1,65 кгс/см²**

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Чувствительная к нагрузке гидравлическая система с закрытым центром (CLSS) предназначена для обеспечения быстрого и точного управления, а также эффективного выполнения работ при совмещении операций.
Механизм гидравлического управления:
Все золотниковые клапаны установлены снаружи, рядом с гидробаком.
Поршневой гидронасос с производительностью (нагнетаемым потоком) 542 л/мин при номинальной частоте вращения двигателя.
Настройка разгрузочного клапана ..... 27,5 МПа **280 кгс/см²**

Распределительные клапаны:
Золотниковые клапаны управления полусферическим и сферическим отвалами.
Рабочие положения:
Подъем отвала ..... подъем, удержание, опускание и плавающее положение
Перекос отвала ..... вправо, удержание, влево

Золотниковые клапаны управления многозубым и однозубым рыхлителем с регулируемым углом рыхления.
Рабочие положения:
Подъем рыхлителя ..... подъем, удержание, опускание
Наклон рыхлителя ..... увеличение, удержание, уменьшение

Гидроцилиндры ..... поршневые, двустороннего действия

	Количество цилиндров	Диаметр отверстия
Подъем отвала	2	180 мм
Перекос отвала	1	250 мм
Подъем рыхлителя	2	225 мм
Наклон рыхлителя	2	225 мм

Объем масла гидросистемы (при смене):
Полусферический отвал ..... 180 л
Сферический отвал ..... 180 л
Оборудование рыхлителя (при смене):
Однозубый рыхлитель ..... 130 л
Многозубый рыхлитель ..... 130 л

ОБОРУДОВАНИЕ БУЛЬДОЗЕРА

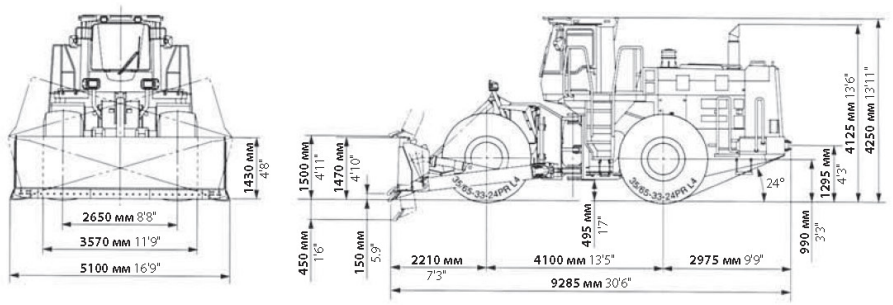
Значения вместимости отвала выбраны с учетом рекомендаций SAE, изложенных в методике J1265.

	Габаритная длина с отвалом	Емкость отвала	Длина x высота отвала	Макс. высота подъема над уровнем грунта	Макс. углубление отвала в грунт	Макс. регулировка перекоса	Масса оборудования бульдозера	Удельное давление на грунт*
Полусферический отвал	8 700 мм	27,2 м³	5 265 × 2 690 мм	1 620 мм	1 010 мм	770 мм	16 500 кг	162 кПа **1,65 кгс/см²**
Сферический отвал	9 200 мм	34,4 м³	6 205 × 2 610 мм	1 620 мм	1 010 мм	905 мм	18 500 кг	166 кПа **1,69 кгс/см²**
Полусферический отвал с двойным перекосом	8 700 мм	27,2 м³	5 265 × 2 690 мм	1 620 мм	1 010 мм	1 145 мм	16 800 кг	163 кПа **1,66 кгс/см²**
Сферический отвал с двойным перекосом	9 200 мм	34,4 м³	6 205 × 2 610 мм	1 620 мм	1 010 мм	1 350 мм	18 800 кг	166 кПа **1,69 кгс/см²**

*Значение давления на грунт приведено с учетом массы трактора, кабины, конструкции ROPS, оператора, однозубого рыхлителя, стандартного оборудования и соответствующего отвала.

Технические характеристики колёсного бульдозера KOMATSU WD 600-3

РАЗМЕРЫ



Отвал	Прямой отвал	U-образный отвал	Отвал для угля
Вместимость (по SAE)	**8,0 м³** (10,5 куб. ярда)	**11,5 м³** (15,0 куб. ярда)	**22,5 м³** (29,4 куб. ярда)
Ширина	**5100 мм** (16'9")	**5190 мм** (17'0")	**5800 мм** (19'0")
Максимальный подъем над опорной поверхностью	**1500 мм** (4'11")	**1485 мм** (4'10")	**1530 мм** (5'0")
Максимальное опускание ниже опорной поверхности	**450 мм** (1'6")	**490 мм** (1'7")	**475 мм** (1'7")
Максимальная регулировка наклона	**1430 мм** (4'8")	**1415 мм** (4'8")	**1530 мм** (5'0")

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ДВИГАТЕЛЬ

Модель ..... Komatsu SAA6D170E-3
Тип ..... 4-тактный, с водяным охлаждением
Всасывание воздуха ..... с турбонаддувом и охладителем наддувочного воздуха
Число цилиндров 6
Диаметр цилиндра х ход поршня ..... **170 х 170 мм** (6,69" х 6,69")
Рабочий объем ..... **23,15 л** (1,413 куб. дюйма)
Рабочие характеристики
Мощность на маховике ..... **362 кВт** 485 л.с. (по стандарту SAE J1349)
362 кВт 492 нем. л.с. (по нормам DIN 6270)
Номинальная частота вращения ..... 2000 об/мин
Топливная система ..... с непосредственным впрыском
Регулятор частоты вращения ..... электронный, всережимный

ТРАНСМИССИЯ

Гидротрансформатор:
Тип ..... 3-элементный, одноступенчатый, 2-фазный
Коробка передач:
Тип ..... с переключением при полной нагрузке
Скорость хода: км/ч (миль/ч)
С шинами 35/65-33-24PR

Передачи	* 1-я	** 2-я	** 3-я	** 4-я
Передний ход	**6,5** (4,0)	**11,8** (7,3)	**20,8** (12,9)	**36,2** (22,5)
Задний ход	**7,2** (4,5)	**13,0** (8,1)	**23,0** (14,3)	**40,0** (24,9)

* С включенным гидротрансформатором
** С заблокированным гидротрансформатором

МОСТЫ И КОНЕЧНЫЕ ПЕРЕДАЧИ

Система привода хода ..... полноприводная
Передний мост ..... жестко закрепленный, с полностью разгруженными полуосями
Задний мост ..... с опорой центрального пальца, полностью разгруженными полуосями и качанием балансира до 26°
Редуктор ..... коническая передача со спиральным зубом
Дифференциал ..... прямозубая коническая передача
Редуктор конечной передачи ..... планетарный, одноступенчатый, в масляной ванне

ТОРМОЗА

Рабочие тормоза ..... дисковые, мокрого типа, с раздельным передним и задним гидроконтуром, с гидравлическим приводом на все 4 колеса
Стояночный тормоз ..... дисковый, сухого типа, с пружинным включением и гидравлическим выключением, воздействующий на ведущий вал переднего моста
Аварийный тормоз ..... для аварийного торможения используется стояночный тормоз

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Тип ..... шарнирно-сочлененная рама с поворотом полурам, с гидроусилителем
Угол поворота ..... 40° в каждую сторону
Минимальный радиус поворота по центру наружной шины ..... **6980 мм** (22'11")

ГИДРОСИСТЕМА

Гидроконтур рулевого управления:
Гидравлический насос ..... шестеренного типа
Давление открытия предохранительного клапана ..... **210 кг/см²** (3000 фунтов на кв. дюйм)
Гидроцилиндры:
Тип ..... поршневого типа, двухстороннего действия
Число гидроцилиндров 2
Диаметр цилиндра х ход поршня ..... **140 х 495 мм** (5.5" х 19.5")
Гидроконтур управления отвалом:
Гидравлический насос ..... шестеренного типа
Давление открытия предохранительного клапана ..... **210 кг/см²** (3000 фунтов на кв. дюйм)
Гидроцилиндры:
Тип ..... поршневого типа, двухстороннего действия
Число цилиндров, диаметр цилиндра х ход поршня:
Подъемный гидроцилиндр . **1-160 х 1080 мм** (6.3" х 42.5")
Гидроцилиндр наклона и перекоса отвала ..... **2 х 180 х 236,5 мм** (7.1" х 9.3")
Гидрораспределитель ..... золотникового типа
Положения управления:
Управление подъемом отвала . подъем, удержание, опускание, плавающее положение
Управление наклоном отвала и установкой под углом ..... наклон влево, удержание и наклон вправо, наклон под углом вперед и назад

УСТРОЙСТВО ROPS И КАБИНА

Защитное устройство ROPS (защита оператора при опрокидывании машины), соответствующее стандарту ISO 3471 и SAE J1040c и устройство FOPS (защита оператора от падающих предметов), соответствующее стандарту ISO 3449. Кабина устанавливается на жидкостных демпфирующих опорах и имеет хорошую шумоизоляцию.

ЗАПРАВОЧНЫЕ ЕМКОСТИ

Система охлаждения ..... **160 л** (42,3 галлона США)
Топливный бак ..... **670 л** (177 галлонов США)
Двигатель (масло) ..... **47 л** (12,4 галлона США)
Гидросистема ..... **215 л** (56,8 галлона США)
Мосты (передний и задний каждый) ..... **124 л** (32,8 галлона США)
Гидротрансформатор и коробка передач ..... **110 л** (29,1 галлона США)

Технические характеристики автогрейдера KOMATSU GD 825A-2

ДВИГАТЕЛЬ

4-тактный дизельный двигатель Komatsu S6D140E с турбонаддувом, водяным охлаждением, верхним расположением клапанов, 6 цилиндрами, имеющими диаметр 140 мм (**5,51 дюйма**) и ход поршня 165 мм (**6,50 дюйма**), имеет рабочий объем 15,24 л (**930 куб. дюймов**).

Мощность на маховике:

280 л.с. (**209 кВт**) при 2100 об/мин (SAE J1349)

284 л.с. (**209 кВт**) при 2100 об/мин (DIN 6270 NET)

Непосредственный впрыск топлива для повышения топливной экономичности. Механический всережимный регулятор. Принудительная смазочная система с шестеренным насосом и полнопоточным фильтром. Воздухоочиститель сухого типа с автоматическим эжектором пыли, предочистителем воздуха и указателем степени засорения, рассчитанный на увеличенные интервалы технического обслуживания фильтрующего элемента. Электрическая пусковая система 24 В/11 кВт. Генератор 24 В/50 А. 2 аккумуляторных батареи 12 В/200 А•ч.

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ HYDROSHIFT

Коробка передач HYDROSHIFT фирмы Komatsu, состоящая из планетарных передач и гидроуправляемых многодисковых фрикционных муфт с принудительным смазыванием, обеспечивает легкое, с минимальной затратой усилий переключение передач. Переключение передач и реверсирование направления движения осуществляется при помощи одного рычага. Применение педали ползучего хода позволяет выполнять высокоточные отделочные операции и обеспечивает плавное трогание машины с места. Широкий диапазон регулирования передаточного отношения с 8 передачами переднего и 8 передачами заднего хода позволяет приспособиться к любым условиям ведения работ. Для защиты от случайного запуска машины применяется устройство блокировки переключения передач, а двигатель запускается только в том случае, если рычаг переключения передач установлен в стояночное положение.

Скорость передвижения (при номинальной частоте вращения двигателя)

Передний ход	1	2	3	4	5	6	7	8
км/ч	4,0	5,4	8,0	11,5	15,8	21,4	31,3	44,9
(миль/ч)	**(2,5)**	**(3,4)**	**(5,0)**	**(7,1)**	**(9,8)**	**(13,3)**	**(19,5)**	**(27,9)**
Задний ход								
км/ч	4,3	5,8	8,5	12,2	16,9	22,8	33,4	47,9
(миль/ч)	**(2,7)**	**(3,6)**	**(5,3)**	**(7,6)**	**(10,5)**	**(14,2)**	**(20,8)**	**(29,8)**

Макс. тяговое усилие ..... 14 705 кг (**32 420 фунтов**)

БОРТОВЫЕ РЕДУКТОРЫ

Двухступенчатые бортовые редукторы, состоящие из конического зубчатого колеса со спиральными зубьями, электрогидравлического механизма блокировки дифференциала и планетарной передачи. Сдвоенные передачи с роликовой цепью на четыре задних колеса. Картер сдвоенной передачи допускает качание на угол 15°, что обеспечивает высокую устойчивость машины и повышает сцепление с грунтом во время работы.

МОСТЫ

Передний мост: Передний мост с балкой без развилок на концах имеет дорожный просвет по центру 680 мм (**2 фута 3 дюйма**) и угол качания (полный) 32°, что обеспечивает хорошую ходовую устойчивость машины. Гидравлический наклон передних колес (18° в каждую сторону).

Задний мост: Задний мост с полностью разгруженными полуосями изготовлен из кованой стали, прошедшей термообработку.

КОЛЕСА

Шины передних и задних колес ..... 23.5-25-12 PR (L3) для скального грунта

Ободы ..... 19.50 x 25 WTB

Давление накачки ..... 2,6 кг/см^2 (**37 фунтов на кв. дюйм**)

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Полностью гидрофицированная система рулевого управления с насосом-дозатором и двумя гидроцилиндрами рулевого механизма, непосредственно воздействующими на рычаг поворотного кулака. Максимальный угол рулевого поворота передних колес составляет 50° влево и вправо.

Угол излома рамы ..... 25°, влево и вправо

Мин. радиус поворота (с изломом рамы) ..... 7,9 м (**25 фунтов 11 дюймов**)

ТОРМОЗА

Рабочие тормоза: Ножные многодисковые тормоза мокрого типа на 4 задних колесах являются пневмоуправляемыми и имеют герметичную конструкцию для исключения необходимости регулировки. Две перекрестных тормозных линии для повышения надежности системы.

Стояночный тормоз: Механический сухой дисковый тормоз, воздействующий на выходной вал коробки передач. Включение под действием пружины и выключение под действием сжатого воздуха.

РАМЫ

Излом рамы обеспечивается двумя гидроцилиндрами. Хребтовая балка и подмоторная рама сварены из стальных листов, образующих коробчатое сечение, и шарнирно соединены. Хребтовая балка монолитной конструкции с размещенными внутри гидравлическими трубопроводами обеспечивает прекрасную переднюю обзорность для выполнения работ с повышенной точностью.

Сечение хребтовой балки (ширина x высота)

..... 350 мм x 400 мм (**1 фут 2 дюйма x 1 фут 4 дюйма**)

УЗЕЛ ОТВАЛА

Тяговая рама: Рама А-образной формы, сваренная из профилей U-образного сечения для максимальной прочности.

Поворотный круг: Поворотный круг с гидравлическим приводом, внутренним зубчатым зацеплением и шестью направляющими накладками для плавного вращения на 360°.

Диаметр поворотного круга (наружный) ..... 1775 мм (**5 футов 10 дюймов**)

Отвал: Отвал коробчатого сечения из износостойкой стали. Гидропривод бокового смещения и наклона отвала. Боковые ножи закреплены.

Длина x высота x толщина

..... 4878 мм x 850 мм x 25 мм (**16 футов x 2 фута 9 дюймов x 0,98 дюйма**)

Основание отвала ..... 3100 мм (**10 футов 2 дюйма**)

Нагрузка на отвал ..... 14145 кг (**31 180 фунтов**)

Ножи: Ножи плоского типа по SAE J738

Кол. ножей 2

Длина x высота x толщина

..... 2438 мм x 254 мм x 25 мм (**8 футов x 10,0 дюймов x 0,98 дюйма**)

ДИАПАЗОН ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ОТВАЛА

Всеми движениями отвала можно управлять с рабочего места оператора посредством гидропривода.

Макс. высота подъема над уровнем земли ..... 420 мм (**1 фунт 6 дюймов**)

Макс. заглубление ..... 680 мм (**2 фута 3 дюйма**)

Макс. боковой вынос отвала:

Влево ..... 2400 мм (**7 футов 10 дюймов**)

Вправо ..... 2400 мм (**7 футов 10 дюймов**)

Макс. угол срезания откосов ..... 90°

Угол наклона отвала (изменяемый гидравлически)

..... 49° вперед, 5° назад

Угол резания ножа отвала ..... 60,5° - 118,5°

ГИДРОСИСТЕМА

Гидравлические насосы: Один регулируемый аксиально-поршневой насос для привода рабочего оборудования и системы рулевого управления.

Емкость ..... 278 л (**73,4 галлона США**)

Один шестеренный насос для коробки передач HYDROSHIFT

Емкость ..... 133 л (**35,1 галлона США**)

Один шестеренный насос для дифференциала

Емкость ..... 17 л (**4,5 галлона США.**)

Гидромотор: Аксиально-поршневой гидромотор с выходной мощностью 66 л.с. (**49 кВт**) для вращения отвала.

Гидроцилиндры: Гидроцилиндры двустороннего действия: два гидроцилиндра подъема отвала, один гидроцилиндр бокового выноса тяговой рамы, один гидроцилиндр бокового выноса отвала, один гидроцилиндр наклона передних колес, один гидроцилиндр изменения угла резания ножа отвала, два гидроцилиндра рулевого управления передними колесами и два гидроцилиндра излома рамы. Применяемые гидрозамки предотвращают самопроизвольное движение гидроцилиндров (кроме цилиндра бокового выноса отвала).

Гидрораспределители: Два 5-золотниковых гидрораспределителя для управления рабочим оборудованием. В гидрораспределители встроен предохранительный клапан для защиты системы.

Настройка предохранительного клапана:

Рабочее оборудование ..... 250 кг/см² (**3 560 фунтов на кв. дюйм**)

Рулевое управление ..... 195 кг/см² (**2 775 фунтов на кв. дюйм**)

Коробка передач ..... 31 кг/см² (**440 фунтов на кв. дюйм**)

ЗАПРАВОЧНЫЕ ЕМКОСТИ

Система охлаждения ..... 58 л (**15,3 галлона США**)

Топливный бак ..... 500 л (**132,1 галлона США**)

Двигатель ..... 38 л (**10 галлонов США**)

Коробка передач ..... 25 л (**6,6 галлона США**)

Сдвоенный картер колесного привода (каждая сторона) ..... 190 л (**50,2 галлона США**)

Картер бортового редуктора ..... 63 л (**16,6 галлона США**)

Гидросистема ..... 80 л (**21,1 галлона США**)

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МАССА (приблизительная)

Эксплуатационная масса - масса машины с полностью заправленными системами смазки, охлаждения, топливным баком, гидросистемой и с учетом массы оператора, отвала длиной 4878 мм (**16 футов**), шин для скального грунта 23.5-25-12PR (L3), опционного козырька ROPS со стальной кабиной (низкопрофильного типа) и стандартного оборудования.

Нагрузка на передние колеса ..... 7970 кг (**17 570 фунтов**)

Нагрузка на задние колеса ..... 18380 кг (**40 520 фунтов**)

Полная масса ..... 26350 кг (**58 090 фунтов**)

СТАНДАРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ДВИГАТЕЛЬ И КОРОБКА ПЕРЕДАЧ: Дизельный двигатель мощностью 280 л.с. (**209 кВт**). Стартер 24 В/11 кВт. Генератор 24 В/50 А. Две аккумуляторных батареи 12 В/200 А•ч. Предохранитель от коррозии. Воздухоочиститель сухого типа с автоматическим эжектором пыли и предочистителем воздуха. Нагнетательный вентилятор. Боковые кожухи двигателя. Глушитель. Ручка регулирования подачи топлива. Педали акселератора, деселаратора и ползучего хода. Коробка передач HYDROSHIFT. Механизм блокировки дифференциала.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, УКАЗАТЕЛИ И СИСТЕМА КОНТРОЛЯ: Счетчик моточасов. Указатель давления воздуха. Указатель температуры воды. Указатель уровня топлива. Указатель степени засорения. Индикатор втягивания пальца узла отвала. Система контроля с электронным дисплеем (для отображения информации о температуре масла в бортовых редукторах, давлении масла в двигателе, уровне охлаждающей жидкости, температуре охлаждающей жидкости, давлении воздуха, токе зарядки генератора, уровне масла в двигателе, уровне рабочей жидкости гидросистемы, перегреве двигателя). Спидометр.

ОТВАЛ: Гидравлические механизмы бокового выноса отвала и изменения угла резания ножа отвала, отвал длиной 4878 мм (**16 дюймов**) с двумя 8-футовыми ножами, предохранительная муфта привода поворотного круга.

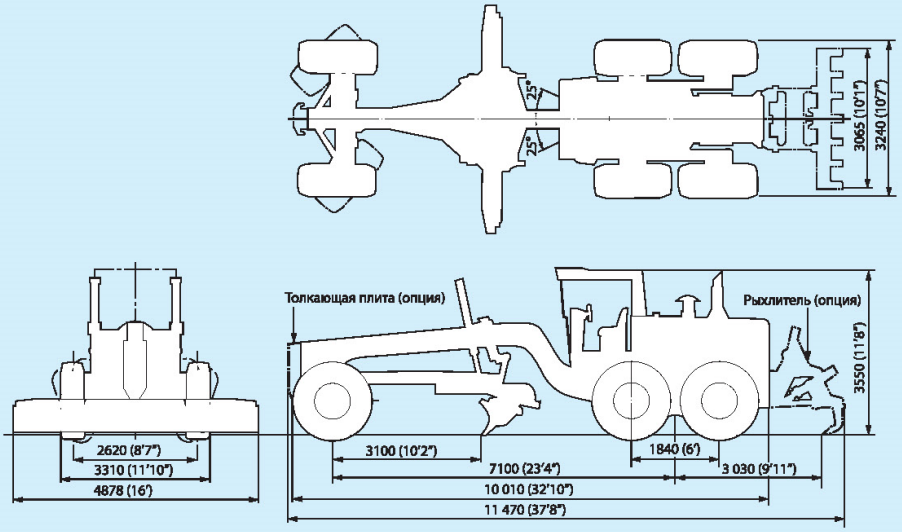
ТОРМОЗА: Ножные маслопогружные дисковые тормоза для четырех задних колес. Ручной сухой дисковый стояночный тормоз.

ШИНЫ: Шины для скального грунта 23.5-25-12PR (L3) (передние и задние колеса).

ПРОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ: Регулируемый пульт управления и рычаги управления рабочим оборудованием. Сиденье с возможностью 2-координатной регулировки. Звуковой сигнал. Звуковой сигнал заднего хода. Передние фары. Передние рабочие фары. Рабочие фары для отвала. Задние рабочие фары. Фонарь заднего хода. Стоп-сигналы и задние фонари. Лампа приборного щитка. Гидрозамки для гидроцилиндров подъема отвала, изменения угла резания ножа отвала, наклона передних колес, бокового выноса тяговой рамы и излома рамы. Задний тяговый брус.

РАЗМЕРЫ

По специальному требованию заказчика возможно оснащение низкопрофильной конструкцией ROPS со стальной кабиной, толкающей плитой и задненавесным рыхлителем.



Дорожный просвет ..... 440 мм (**1 фунт 5 дюймов**)

Единицы измерения: мм (**футы, дюймы**)

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

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 – пневмоподрессоренное, 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.

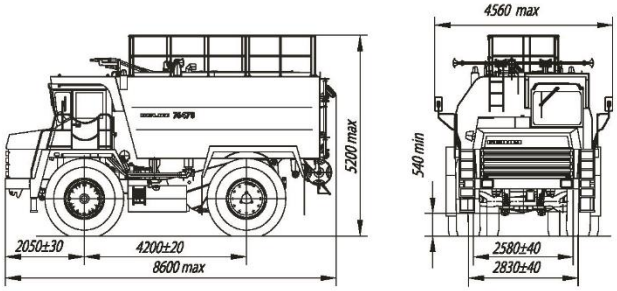
Уровень звука в кабине не более 80 дБ(А).

Шины

Пневматические, рисунок протектора – карьерный.

Обозначение	21.00-35 НС 36 (Е-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 (16х2)
Цилиндры подвески:	
передние	28,8 (4,8х6)
задние	28,8 (4,8х6)

Система поливоорошения

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 поливоорошения, 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°.

Дальнобойность 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)

Технические характеристики КДМ Р-45.115



Показатели	Параметры
Модель	Р-45.115
Базовое шасси	КАМАЗ-65115 6х4
Габаритные размеры,мм	
Длина, мм	7400-10540
Ширина, мм	2550-3700
Высота, мм	3100
Оборудование поливомоечное и для распределения жидких реагентов	
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
Пескоразбрасывающее оборудование	
Вместимость бункера, м³	2-10
Плотность посыпки, г/м²	10...500
Привод оборудования	Гидравлический (в качестве привода транспортера возможна установка гидродвигателя РПГ-6300 или червячного редуктора с гидромотором)
Регулировка ширины и плотности посыпки	Бесступенчатая при помощи двух регуляторов расхода гидравлической жидкости с ручным управлением, установленных на бункере
Система очистки транспортера от излишков пескосоляной смеси	Имеется, при помощи щетки из полипропиленового ворса, установленной в задней части бункера пескоразбрасывателя
Тип транспортера	Скребковый, цепной

Технические характеристики автогидроподъемника ПСС-141.29Э



Показатели	Параметры
Модель	ПСС-141.29Э
Базовое шасси	КАМАЗ-65115 6х4
Габаритные размеры,мм	
Длина, мм	8500
Ширина, мм	2500
Высота, мм	3500
База, мм	3340+1320
Характеристики подъемника и корзины	
Время подъема люльки на наибольшую высоту, с	200
Грузоподъемность корзины, кг	250
Количество колен	3
Максимальная рабочая высота подъема, м	29
Максимальный горизонтальный вылет, м	13
Полная масса подъемника, кг	14400
Тип подъемника	телескопический с гуськом
Угол поворота корзины, град.	±45
Угол поворота подъемника, град.	не ограничен

Технические характеристики пожарной автоцистерны АЦ-3,0-40 (43502)



Показатели	Параметры
Модель	
Базовое шасси	КАМАЗ-43502 4х4
Двигатель	
Модель двигателя	740.652-260 (Евро-4)
Максимальная полезная мощность, кВт (л.с.)	191 (260)
Тип двигателя	дизельный с турбонаддувом, с промежуточным охлаждением двигателя
Воздушный компрессор	
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
Емкости для воды и пенообразователя:	
Вместимость пенобака, л	200
Вместимость цистерны для воды, л	3000
Кабина	
Количество мест базовой кабины шасси, чел	2 (включая водителя)
Количество мест дополнительной кабины	4
Компоновка кабины	над двигателем
Соединение кабин	разъемное, гибким элементом
Насос	
Модель	NP 3000 H (Johstadt)
Наибольшая высота всасывания, м	7,5
Номинальная производительность, л/с	40
Номинальное давление, бар	10