



АҚ АҚЦИОНЕРЛІК КОМПАНИЯСЫ

«АЛТЫНАЛМАС»

АО АКЦИОНЕРНАЯ КОМПАНИЯ

ПРОЕКТ

**План горных работ
месторождения Первомайское**

(ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА)

Заказ 10-2024/15

**ТОМ 1
КНИГА 1**

Главный Исполнительный
Директор по Производству
АО «АК Алтыналмас»



Р. В. Водопшин

Начальник проектного отдела
АО «АК Алтыналмас»

Т.С. Каженов

г. Алматы 2024 год

Состав проекта

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

Состав исполнителей

Начальник отдела сопровождения
проектов недропользования



Т. С. Каженов

Ведущий инженер-проектировщик
отдела сопровождения
проектов недропользования



П. Т. Амангельдиева

Настоящий «План горных работ месторождения Первомайское» разработан отделом сопровождения проектов недропользования АО «АК Алтыналмас».

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

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

**Начальник отдела сопровождения
проектов недропользования**



Т.С. Каженов

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	11
1. РАЗДЕЛ: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ.....	13
1.1. Географо-экономическая характеристика месторождения.....	13
2. РАЗДЕЛ: ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ, МИНЕРАЛИЗАЦИЯ И ТИП МЕСТОРОЖДЕНИЙ.....	15
2.1 Геологическая изученность района и месторождения.....	15
2.2. Геологическая характеристика месторождения	16
2.2.1. Полезные ископаемые, административное положение.....	18
2.2.2. Особенности геологического строения месторождения.....	20
2.3. Гидрогеологические условия месторождения.....	24
2.4. Запасы месторождения	25
3. ГОРНЫЕ РАБОТЫ.....	26
3.1 Выбор и обоснование способа разработки месторождения	26
3.2 Границы и параметры карьера.....	26
3.2.1 Устойчивости бортов карьеров	27
3.3 Обоснование выемочной единицы.....	28
3.4 Определение потерь и разубоживания руд	28
3.5. Режим работы предприятия	29
3.6. Производственная мощность предприятия и календарный график горных работ	30
3.7. Система вскрытия месторождения	30
3.8. Система разработки.....	35
3.8.1. Выбор и обоснование системы разработки.....	35
3.8.2. Параметры элементов системы разработки	35
3.9. Техника и технология буровзрывных работ.....	37
3.9.1 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ	37
3.9.2 Параметры БВР и диаметр скважин.....	37
3.9.3 Выбор типа ВВ для производства взрывных работ.....	38
3.9.4 Расчет параметров буровзрывных работ	38
3.9.5 Вторичное дробление.....	45
3.9.6 Определение безопасных расстояний при взрывных работах.....	47
3.9.6.1 Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы (грунта).....	47
3.9.6.2 Определение сейсмических безопасных расстояний при взрывах	48
3.9.6.3 Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны (УВВ) при взрывах	48
3.9.6.4 Определение расстояний, безопасных по действию ядовитых газов при взрыве зарядов на выброс	49
3.10 Выемочно–погрузочные работы.....	49
3.10.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования	49
3.10.2 Технология выемки горной массы и параметры забоев	49
3.10.3 Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества.....	49
3.11 Транспортировка горной массы	53
3.11.1 Обоснование принятого вида транспорта	53
3.11.2 Определение коэффициентов использования грузоподъемности и ёмкости кузова автосамосвала.....	53
3.11.3 Определение производительности автосамосвалов и их количества	55
3.12 Отвалообразование.....	60

3.12.1	Выбор способа и технологии отвалообразования.....	60
3.12.2	Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте.....	60
3.13.2.1	Расчет производительности бульдозера.....	62
3.12.3	Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании.....	63
3.13	Вспомогательные работы.....	63
3.13.1	Механизация вспомогательных работ при выемочно-погрузочных работах.....	64
3.13.2	Механизация вспомогательных работ при автомобильном транспорте.....	64
3.13.2.1	Содержание автомобильных дорог.....	64
3.13.3	Оборка откосов.....	64
3.13.4	Пылеподавление.....	64
3.14	Охрана недр.....	64
3.14.1	Требования охраны недр при проектировании предприятий.....	65
3.14.2	Требования охраны недр при разработке месторождений.....	65
3.14.3	Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ.....	67
3.15	Эксплоразведочные работы.....	68
3.16	Электроснабжение карьера.....	71
3.16.1	Общая схема электроснабжения.....	71
3.16.2	Защита от однофазных замыканий на землю.....	74
3.16.3	Релейная защита и автоматика.....	74
3.16.4	Защитное заземление и защита от атмосферных перенапряжений подстанций.....	75
3.16.4.1	Защитное заземление.....	75
3.16.5	Линии электропередач.....	77
3.16.5.1	Устройство и прокладка линий.....	77
3.16.6	Электрооборудование.....	77
3.16.6.1	Электрооборудование напряжением до 1000 В.....	77
3.16.6.2	Выбор силовых аппаратов и установок максимальной защиты в сети 380В.....	78
3.16.7	Электроосвещение.....	79
3.17	Генеральный план.....	81
3.17.1	Автодороги предприятия.....	82
3.18	Штатное расписание.....	84
4.	РАЗДЕЛ: КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ	85
4.1.	Оценка водопритоков в карьер.....	85
4.2.	Расчет и выбор оборудования для карьерной водоотливной установки.....	85
4.2.1	Выбор типа насоса.....	85
4.2.2	Расчет и выбор трубопровода.....	86
4.3.	Очистка карьерных вод и поверхностных стоков.....	87
4.4	Защита карьера от поверхностных вод.....	89
5.	ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА	91
5.1	Промышленная безопасность.....	92
5.1.1	Общие требования.....	92
5.1.2	Обеспечение промышленной безопасности при строительстве и эксплуатации объектов, ведущих горные работы открытым способом.....	93
5.1.3	Обеспечение готовности к ликвидации аварий.....	95
5.1.4	Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности на предприятии.....	95
5.1.4.1	Мероприятия по безопасности ведения горных работ.....	95
5.1.4.2	Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов.....	97

5.1.4.3 Мероприятия по безопасной эксплуатации отвалов	97
5.1.4.4 Мероприятия безопасного ведения взрывных работ	99
5.1.4.4.1 Особенности производства массовых взрывов	102
5.1.4.4.2 Ликвидация отказавших зарядов.....	102
5.1.4.4.3 Мероприятия по учету, надлежащему хранению и транспортированию взрывчатых материалов и опасных химических веществ, а также правильное и безопасное их использование.....	103
5.1.4.5 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок.....	104
5.1.5 Механизация горных работ.....	105
5.1.5.1 Мероприятия по безопасной эксплуатации буровых станков.....	106
5.1.5.2 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ	107
5.1.5.3 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов.....	108
5.1.5.4. Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров.....	111
5.2 Охрана труда и промышленная санитария.....	111
5.2.1 Общие требования.....	111
5.2.2 Борьба с пылью и вредными газами	112
5.2.3 Борьба с производственным шумом и вибрациями.....	113
5.2.4 Санитарно-бытовые помещения	113
5.2.5 Производственно-бытовые помещения.....	114
5.2.6 Медицинская помощь.....	114
5.2.7 Водоснабжение	115
5.2.8 Освещение рабочих мест.....	115
5.3 Пожарная безопасность.....	115
5.3.1 Общие требования.....	115
5.3.2. Горное производство	116
5.3.3 Ремонтно-складское хозяйство.....	116
6. РАЗДЕЛ: ЭКОЛОГИЯ, СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	117
6.1. Состояние природной среды в районе намечаемой деятельности	117
6.1.1. Краткая климатическая характеристика района.....	117
6.1.2. Почвенный покров	117
6.1.3. Растительность	117
6.1.4. Животный мир	118
6.1.5. Особоохраняемые объекты	119
6.2. Главные источники загрязнения и виды воздействия на окружающую среду	119
6.2.1. Воздействие на атмосферный воздух.....	120
6.2.2. Воздействие на поверхностные воды	120
6.2.3. Воздействие на почвы и земельные ресурсы	120
6.2.4. Воздействие на растительность.....	120
6.2.5. Воздействие на животный мир	120
6.3. Прогнозирование и оценка влияния на окружающую среду.....	120
6.3.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	121
6.3.2. Оценка воздействия на поверхностные воды	121
6.3.3. Оценка воздействия на почвы и земельные ресурсы	121

6.3.4. Оценка воздействия на растительность.....	122
6.3.5. Оценка воздействия на животный мир.....	122
6.4. Мероприятия, направленные на охрану окружающей среды.....	123
6.4.1. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на атмосферный воздух	123
6.4.2. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на поверхностные и подземные воды.....	123
6.4.3. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на земельные ресурсы и почвы.....	124
6.4.4. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на растительный и животный мир.....	124
6.4.5. Мероприятия по предотвращению аварийных ситуаций.....	125
6.4.6. Мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций	125
6.4.7. Политика (система) обращения с отходами.....	125
6.4.8. Меры по смягчению воздействия на социально-экономическую сферу.....	126
6.4.9. Мероприятия по смягчению воздействия на здоровье населения	127
Список литературы	128
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	129
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	132

Ведомость чертежей

№ п/п	Наименование	Лист	Листов	Примечание
1	Генеральный план месторождения	1	1	
2	План карьера на конец отработки	1	1	

Список таблиц

Таблица 2-3 - Координаты угловых точек участка недр	18
Таблица 2-4 - Запасы месторождения Первомайское	25
Таблица 3-1-Параметры карьеров	27
Таблица 3-2-Ориентировочные углы наклона бортов карьеров.....	27
Таблица 3-3-Календарный план горных работ по освоению запасов месторождения «Первомайское»	30
Таблица 3-4-Структура комплексной механизации карьера	35
Таблица 3-5-Параметры элементов системы разработки.....	37
Таблица 3-6-Критерии оптимальности применяемых ВВ.....	38
Таблица 3-7-Рекомендуемые типы ВВ	38
Таблица 3-8-Расчетные характеристики принятых ВВ	39
Таблица 3-9-Сводные данные расчета основных параметров БВР по руде и вскрышным породам	40
Таблица 3-10-Рекомендуемый расход ВВ по годам эксплуатации карьера	41
Таблица 3-11-Исходные данные для расчета производительности буровых станков.....	45
Таблица 3-12- Расчет количество буровых станков Atlas Copco DML.....	45
Таблица 3-13-Допустимый максимальный размер кусков	46
Таблица 3-14-Расчет показателей параметров вторичного дробления.....	47
Таблица 3-15-Исходные данные для расчета и расчет производительности выемочного оборудования Hitachi ZX 470 / CAT 385 LME	51
Таблица 3-16-Расчет необходимого количества экскаваторов Hitachi ZX 470 (для руды) / CAT 385 LME (для породы).....	51
Таблица 3-17-Исходные данные для расчета и расчет производительности фронтального погрузчика Hitachi ZW220.....	51
Таблица 3-18-Расчет необходимого количества фронтальных погрузчиков Hitachi ZW220.....	52
Таблица 3-19-Отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора	53
Таблица 3-20-Определения условия числа погружаемых ковшей в кузов автосамосвала	53
Таблица 3-21-Расчет коэффициента использования грузоподъемности автосамосвала	54
Таблица 3-22-Расчет производительности автосамосвалов.....	57
Таблица 3-23-Расчет необходимого количества автосамосвалов для карьера	58
Таблица 3-24- Расчет производительности автосамосвалов на вспомогательных работах.....	59
Таблица 3-25- Расчет необходимого количества автосамосвалов на вспомогательных работах..	60
Таблица 3-26-Параметры отвалов	61
Таблица 3-27- Затраты на эксплоразведочные работы приведены в таблице	69
Таблица 3-29-Расчет нагрузок карьера	72
Таблица 4-1-Расчетные показатели производительности и напора для водоотливной установки	86
Таблица 4-2-Технические характеристики насоса	86
Таблица 4-3-Расчетные показатели диаметра и толщины стенок нагнетательных труб	87

Список иллюстраций

<i>Рисунок 1-1- Обзорная карта района</i>	<i>14</i>
<i>Рисунок 2-1 - Геологическая карта месторождения Первомайское.....</i>	<i>19</i>
<i>Рисунок 3-1-Проектный карьер и отвал вскрышных пород месторождения «Первомайское»</i>	<i>26</i>
<i>Рисунок 3-2 - Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы траншеи</i>	<i>32</i>
<i>Рисунок 3-3 - Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с петлевым разворотом</i>	<i>33</i>
<i>Рисунок 3-4 - Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с тупиковым разворотом</i>	<i>34</i>
<i>Рисунок 3-5 - Параметры конструкции скважинного заряда на вскрыше</i>	<i>43</i>
<i>Рисунок 3-6 - Параметры конструкции скважинного заряда на рудных уступах</i>	<i>44</i>
<i>Рисунок 3-7 - Схема монтажа взрывной сети при производстве буровзрывных</i>	<i>44</i>
<i>Рисунок 3-8 - Схема электроснабжения</i>	<i>73</i>
<i>Рисунок 4-1-Фильтр ССФ</i>	<i>88</i>
<i>Рисунок 4-2-Процесс очистки в фильтрах ССФ</i>	<i>88</i>

ВВЕДЕНИЕ

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

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

При составлении проекта использованы следующие исходные материалы:

1. Задание на проектирование проекта «План горных работ месторождения Первомайское».
2. Отчет о добытых твердых полезных ископаемых на 01.01.2024г (1-ТПИ).

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

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

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

В четвертом разделе решены вопросы карьерного водоотлива.

В пятом разделе изложены обоснование видов и объемов проектируемых эксплоразведочных работ.

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 «Первомайское», при соблюдении всех мероприятий по уменьшению выбросов вредных веществ в атмосферу, загрязнение атмосферного воздуха (с учетом и без учета фона) будет в пределах санитарных норм.

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

План горных работ месторождения «Первомайское»

(ТОМ 1 КНИГА 1)



производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения, от 30 декабря 2014 года № 343.

1. РАЗДЕЛ: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ

1.1. Географо-экономическая характеристика месторождения

Административный район работ находится в Аккольском районе Акмолинской области. Площадь участка недр составляет 5,6 км², он находится в пределах листа № 42-144-Б-в. Контрактная территория находится в 25-30 км к югу от золоторудных месторождений Аксу и Кварцитовые Горки.

Первомайское месторождение расположено в 12 км на юг от г. Степногорска и в 4 км к северо-западу от п. Первомайское от которого и произошло название месторождения. Ближайшая железнодорожная станция Алтын - Тау.

ЛЭП Экибастуз - Шортанды проходит в 20 км южнее месторождения, вблизи контрактной территории ЛЭП местного значения, к северу от месторождения проходит асфальтная дорога Астана - Степногорск.

Рельеф равнинно - мелкосопочный, к западной границе контрактной территории примыкает бессточное озеро Жалтырколь, преобладают лиственные и сосновые массивы.

Климат континентальный, засушливый, среднегодовое количество осадков 300-350 мм, теплый период длится с середины апреля до середины сентября, снежный покров появляется в середине октября.

Основное направление сельского хозяйства – зерновое производство, работают предприятия по переработке мяса и молока.

Акмолинская область занимает одно из ведущих мест в Республике по запасам полезных ископаемых. Здесь сосредоточены все разведанные в Казахстане запасы технических алмазов, 25% урана, 12% золота. Имеются неограниченные ресурсы строительного и облицовочного камня, строительных и кварцевых песков, кирпичных глин других общераспространенных полезных ископаемых. Область занимает второе место в Казахстане по разведанным запасам золота и третье по прогнозным ресурсам, составляющим 1122 тонн (14,9%). Разведанные запасы сосредоточены в основном на крупных месторождениях - Васильковское, Аксу, Жолымбет, Кварцитовые горки, Бестобе, Узбой. Черные металлы представлены разведанными месторождениями железа Атансор и Тлеген, разрабатываемые Арселор Миталл. В отраслевой структуре доля горнодобывающей отрасли составляет 13,2%.

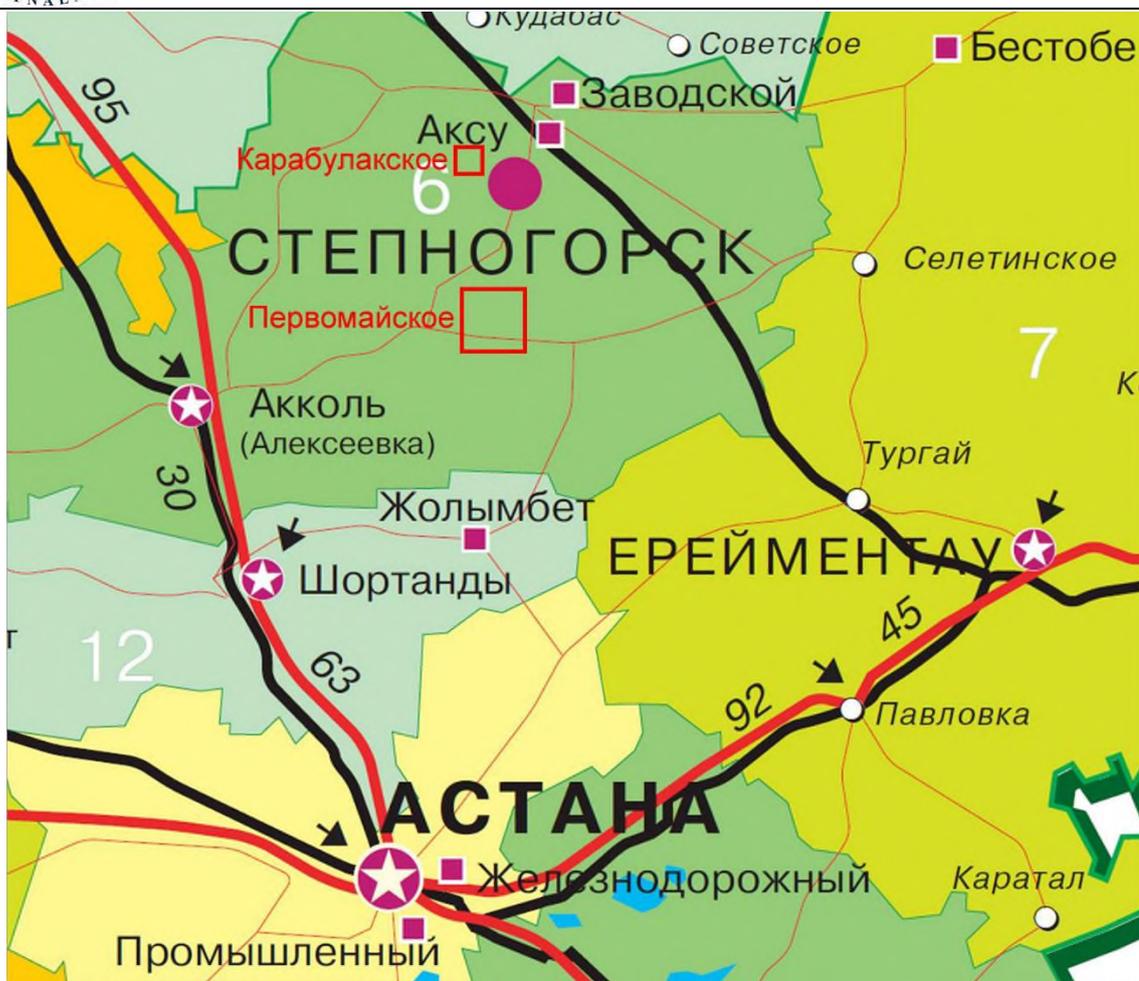


Рисунок 1-1- Обзорная карта района

2. РАЗДЕЛ: ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ, МИНЕРАЛИЗАЦИЯ И ТИП МЕСТОРОЖДЕНИЙ

2.1 Геологическая изученность района и месторождения

Разрозненные геологические исследования в районе ведутся, начиная с тридцатых годов, после открытия золоторудных месторождений Аксу и Жолымбет. Среди довоенных исследований (1932-1941 г.г.) следует отметить работы Е.Д. Шангина, Ю.А. Билибина, Г.И. Водорезова, Н.Г. Кассина.

В послевоенные годы в рамках систематического геологического изучения территории Казахстана проведено геологическое картирование масштаба 1:200000 – 1:100000 в комплексе с гравии магнитометрической съемками. В этот период (1945 – 1965 г.г.) в изучении геологического строения и металлогении района в разной степени участвовали В.С. Коптев –Дворников, И.А. Фогельман, З.И. Усачева, Л.А. Карнаева, Н.А. Абдулкабирова, Ю.А. Билибин, Р.А. Борукаев, М.В. Мазуркевич, Л.В. Булыго, В.М. Шульга и др.

Основным поисковым результатом указанных работ было выявление большого числа субмеридиональных ореолов рассеяния золота со значениями в изолиниях от 0,005 до 1 г/т. Выделено две группы ореолов. В первую группу включены ореолы пространственно приуроченные к вулканогенно-осадочной толще ордовика и кембрия. Вторая группа объединяет ореолы, выявленные в метаморфических образованиях протерозоя. Ореолы первой группы небольшие по размеру с содержанием золота до 0,1 г/т. Часть этих ореолов оценивалась канавами и мелкими шурфами. Вскрывались структурные коры выветривания или сильно выветрелые песчаники, алевролиты, конгломераты, туфы. Кварцевые жилы или рудные зоны не выявлены.

Ореолы золота второй группы представляют собой узко вытянутые в меридиональном направлении на 4 – 4,5 км линейные поля с концентрациями золота 0,01 – 0,1 г/т с единичными значениями до 5 – 10 г/т. Природа ореолов золота в протерозойских образованиях осталась невыясненной, т.к. спектрзолотометрические анализы соответствующих проб были произведены в последнюю очередь – уже при составлении геологического отчета. Авторам оставалось высказать лишь свои предположения. По их мнению, наличие ореолов рассеяния золота в пределах площади распространения метаморфогенных образований докембрия является прямым доказательством золотоносности последних.

Авторы считали, что ореолы рассеяния золота, пространственно располагающиеся среди отложений кембрия и ордовика, обусловлены вторичными концентрациями в верхней части коры выветривания за счет разрушения золотоносных кварцево-жильных зон, локализованных в протерозойских породах. В доказательство этого предположения приводятся явно отрицательные результаты проверки канавами и шурфами ореолов первой группы, отсутствие среди палеозойских отложений кварцевых жил и сколько-нибудь значимой гидротермальной проработки.

2.2. Геологическая характеристика месторождения

Аксу - Жолымбетская структурно - металлогеническая зона контролируется Омск – Целиноградским глубинным разломом, разделяющим Степнякский синклиниорий и Ишкеольмесский антиклиниорий. Глубинный разлом имеет субмеридиональное с локальными изгибами простирание, крутое (75 -800) западное падение.

Аксу - Жолымбетская зона характеризуется ярко выраженной золоторудной специализацией, связанной с позднеордовикским крыккудукским интрузивным комплексом. Протяженность ее по простиранию превышает 150 км, ширина составляет порядка 7 км с вариациями на отдельных отрезках +/- 5 км.

В пределах зоны известны и разрабатываются три крупных (Жолымбет, Аксу, кварцитовые Горки) и несколько мелких (Ю. Караултюбе, Аша, Байлюсты, Домбралы) месторождений золота; выявлено значительное число рудопроявлений и точек минерализации с золотом. В 1989 – 1991 годах работами Целиноградской ГРЭ выявлено еще два месторождения – Мартовское и Степок. Первое вовлечено в отработку карьером, на втором проводятся поисково-оценочные работы, частью совмещенные с предварительной разведкой.

Большинство месторождений, за исключением Кварцитовых Горок и Степка, относятся к золото-кварцевой формации: представлены жилами, реже – жильными зонами и зонами штокверкового окварцевания. Кварцитовые Горки представлены минерализованными зонами брекчирования и дробления, относятся к золото-кварц-сульфидной формации, Степок – к золото-сульфидной, золото-полиметаллического типа: представлено минерализованными зонами рассланцевания.

Золото-кварцевые месторождения связаны с позднеордовикским крыккудукским интрузивным комплексом (тоналиты, гранодиориты, диориты, габбро-диориты), особенно тесно – с малыми интрузивными телами, выделяемые большинством исследователей в самостоятельный степнякский интрузивный комплекс. Все типы известных месторождений локализованы в терригенных, вулканогенно-терригенных и существенно вулканогенных толщах от верхнекембрийского до нижне – среднеордовикского возраста. При этом жилы и жильные зоны золото-кварцевых месторождений тяготеют к эндо-экзоконтактовым частям интрузивных тел упомянутых комплексов.

Под северным флангом Аксу-Жолымбетской зоны подразумевается район отчетных работ в рамках планшетов № - 42 – 132 – Г, № - 42- 144 – Б и северной части планшета № - 42 – 144 – Г (граф. П.67).

В основу нижеследующей краткой характеристики северного фланга Аксу-Жолымбетской зоны положена схема геологического строения района, разработанная группой Э.М. Спиридонова, с учетом предшествующих данных В.Д. Якименко , с внесением дополнений и изменений по результатам работ Целиноградской ГРЭ 1989-1995г. Главное дополнение по работам тех лет – выявление малых тел и даек диоритовых порфиритов, отнесенных предположительно к крыккудукскому комплексу, с которыми тесно связана основная золоторудная минерализация Первомайского месторождения.

Восточнее зоны Целиноградского глубинного разлома (Ишкеольмесский антиклиниорий) развиты горст-антиклинальные структуры по крайней мере двух порядков, в ядрах которых на поверхность выведены метаморфические породы кристаллического протерозойского фундамента. Наибольшим по размерам элементом, определяющим геолого-структурное строение района, является Шингаревская горст-антиклиналь север – северо - западного простирания.

В районе выделены образования нижнего и верхнего протерозоя. Нижний протерозой представлен шингаревской свитой, расчлененной на две резко различные по составу согласно залегающие толщи.

Верхнепротерозойские образования (PR3), выделяющиеся в восточной части района, сложены в основном кварцитами и кварцсодержащими кристаллическими сланцами. На образования шингаревской свиты налагают несогласно либо имеют с ней тектонические контакты.

Протерозойские метаморфиты неравномерно затронуты процессами линейно-площадного диафтореза. Интенсивно диафторез проявлен полосой (1 – 1,5 км) вдоль зоны Целиноградского разлома, а также – вдоль некоторых локальных разрывов СЗ простирания. Диафторез проявлен в гнейсах слабой и умеренной серицитизацией, обособлением линз и коротких жил крупно-среднезернистого кварца, а в амфиболитах и кристаллических сланцах развиваются серицит-хлоритовые (возможно с новообразованиями альбита) изменения, близкие к пропилитизации.

Кембрийские отложения слагают северное и восточное крылья Шингаревской горст-антиклинали. Они с несогласием залегают на протерозойских метаморфитах и в приконтактной части разбиты серией разрывных нарушений с образованием локальных горст-антиклиналей и грабен-синклиналей второго порядка.

Типичные ордовикские отложения района сформированы в условиях миогеосинклинального режима, имеют соответственно характерный состав и форму залегания. В северо-восточной части района они залегают на кембрийских отложениях в виде небольших по размеру мульд, ориентированных субсогласно с общим простиранием нижележащих пород. Западнее Целиноградского разлома эти породы протягиваются полосой в меридиональном направлении. Отложения ордовикской системы представлены уштоганской свитой, расчлененной в районе работ на две толщи. Нижняя (O1-2 us1) – более грубообломочная – представлена конгломератами, полимиктовыми зеленоцветными песчаниками, алевролитами. Верхняя (O1-2 us2) – песчаниками, алевролитами с прослоями порфиринов и туфов среднего-основного состава.

Проявления магматизма в районе многочисленны, разнообразны по составу и расчленены исследователями на ряд отдельных комплексов, которые можно сгруппировать по стадиям развития геосинклинали. С породами метаморфического фундамента связаны проявления гранитов верхнепротерозойского комплекса (PR3). Характерно, что вблизи интрузий вмещающие гнейсы интенсивно магматизированы. Весьма вероятно, что граниты данного комплекса образованы вследствие гранитизации при метаморфизме протерозойских толщ. С ранней стадией развития геосинклинали связано формирование малых интрузий ультраосновного и основного состава.

Орогенная стадия сопровождалась становлением крупных интрузий и их сателлитов среднего (до основного), умеренно-кислого и щелочного состава. Наиболее ранним и продуктивным в отношении золотого оруденения является крыккудукский комплекс (O3 к). В районе работ он представлен Крыккудукским интрузивным массивом, выходящим на поверхность западнее Целиноградской зоны разломов и прорывающим здесь отложения нижнего палеозоя.

В составе крыккудукского комплекса выделяются две главные фазы внедрения. Первая – гранодиориты, тоналиты, кварцевые диориты, диориты и габбро-диориты. Вторая – интрузивная фаза объединяет более кислые разности – тоналиты и гранодиориты. Становление массива на конечных этапах сопровождалось внедрением даек. Наиболее ранними считаются редкие дайки мелкозернистых гранитов и аплитов, гранит-порфиоров. Протяженность этих даек достигает первых километров. Дайковые породы второго этапа распространены более широко, большей частью они группируются внутри интрузивных массивов или в ближайших экзоконтактных частях. Во втором случае дайки часто имеют субмеридиональное простирание. Дайки сложены диорит-порфиритами, диабазами, лампрофирами. Протяженность их обычно первые сотни метров.

К дайкам второго этапа крыккудукского комплекса предварительно отнесены выявленные отчетными работами (1989-1995 гг.) на Первомайской площади малые тела

диоритовых порфиритов, прорывающие гнейсы протерозоя. Указанные тела имеют сложную морфологию, нередко березитизированы и несут вкрапленную золото-пиритную минерализацию.

Тектонические нарушения отличаются большим разнообразием. Весь складчатый допалеозойский и палеозойский фундаменты разбиты сетью разрывных нарушений на различные по размерам тектонические блоки. Наиболее крупные и протяженные разломы имеют субмеридиональное простирание. Сближенная серия этих разломов в западной части района представляет собой зону глубинного Целиноградского разлома. В северной части района эта серия имеет в целом северо-восточное простирание, в пределах участка Первомайский – субмеридиональное. В центральной и южной частях района выделяются нарушения субширотного простирания дугообразной формы, разбивающие дислоцированную толщу протерозоя на отдельные блоки. По геофизическим данным выделяются также тектонические зоны северо-западного простирания. На Первомайском участке они контролируют размещение разновозрастных интрузий (Жалтыркольская зона разломов).

На породах палеозойского и протерозойского фундамента развита мезозойско-кайнозойская кора выветривания линейно-площадного типа. Мощность кор выветривания от нескольких до 80 м. Коры являются результатом химического преобразования пород в условиях гумидного климата. Наиболее интенсивная гипергенная проработка происходила вдоль зон крупных разрывных нарушений (линейные коры выветривания), особенно – вдоль зоны Целиноградского разлома. При наличии золотоносного субстрата (диоритовые порфириты в гнейсах шингаревской свиты) происходило высвобождение и частичное перераспределение золота в вертикальном разрезе и плане.

Протерозойско-палеозойский фундамент и развитые на нем коры выветривания частично перекрыты чехлом рыхлых отложений кайнозоя (Первомайская площадь – на 50 – 60%).

Среди них выделяются:

- плиоцен-миоценовые зеленоватые и коричневые глины павлодарской свиты (N1-2 рv), в основании которых участками наблюдается маломощный слой древнего погребенного аллювия;

- четвертичные (ОII-IV) пески, суглинки и супеси.

Кайнозойские образования сформировались в континентальных условиях и отлагались в руслах древних и современных водотоков, озер и болот. Мощность глин павлодарской свиты составляет 10 – 12 м, достигая 30 м.

Мощность четвертичных отложений 2 – 4 м, до 10 – 15 м.

2.2.1. Полезные ископаемые, административное положение

По административному делению, площадь участка недр относится к Аккольскому району Акмолинской области Республики Казахстан и составляет 5,6 км².

Таблица 2-1 - Координаты угловых точек участка недр

№ точек	Географические координаты	
	Северная широта	Восточная долгота
1	52° 12' 13''	71° 48' 37''
2	52° 12' 13''	71° 49' 16''
3	52° 11' 36''	71° 49' 16''
4	52° 11' 36''	71° 48' 37''

2.2.2. Особенности геологического строения месторождения

Большая часть участка расположена в северо-западной части Шингаревской горст - антиклинали (Сарыадырский блок) и включает зону Целиноградского глубинного разлома, который на карте изолиний выделяется резкой сменой интенсивных положительных значений (до 1200 вТл) на отрицательные.

Восточнее зоны Целиноградского разлома участок сложен метаморфитами шингаревской свиты, западнее – вулканогенно-терригенными и вулканогенными образованиями аксуйской серии и диоритами Крыккудукского массива. Породы шингаревской свиты в пределах участка залегают моноклинально с падением по углом 70 – 800 на северо-восток. Простираение слоев пород – северо-западное. Ориентировка наблюдаемой повсеместно кристаллизованной сланцеватости, по-видимому, не совпадает с элементами первоначальной слоистости и сильно варьирует даже в керне одной и той же скважины. Шингаревская свита подразделяется на две согласно залегающие толщи – нижнюю и верхнюю. Нижняя толща литологически однообразна и сложена гнейсами с редкими прослоями амфиболитов и кварцмусковитовых с биотитом сланцев. В юго-западной части площади в гнейсах наблюдаются линзы (возможно тектонические) темно-зеленых мелкозернистых эпидот-биотит-роговообманковых сланцев, характерных для верхней толщи шингаревской свиты.

Сами гнейсы крупнозернистые, сланцеватые, сложены в основном ортоклазом и кварцем. Постоянно присутствуют: плагиоклаз (10 – 20%), мусковит (до 10%), биотит (5 – 10%). Из аксессуаров наблюдаются апатит, иногда гранат и турмалин. В кварцмусковитовых сланцах, являющихся литологической разновидностью гнейсов, количество мусковита увеличивается до 30 – 40% за счет уменьшения количества ортоклаза.

В магнитном поле нижняя толща шингаревской свиты отмечается спокойным магнитным полем, близким к нулевым значениям, в гравитационном – практически не выделяется.

Верхняя толща шингаревской свиты резко неоднородна по составу. В пределах участка преобладают (около 50%) кварц-биотитовые сланцы, кроме того, отмечаются прослои гнейсов, амфиболитов, реже мраморов. В верхней части толщи – эпидот-плагиоклаз-актинолитовых сланцев. Кварц-биотитовые сланцы имеют однообразный состав и сложены биотитом (40 – 50%), кварцем и плагиоклазом в различных соотношениях. Структура средне-мелкозернистая, гранолепидобластовая. В составе амфиболитов резко преобладает роговая обманка, присутствуют плагиоклаз, редко – кварц. Прослои гнейсов верхней толщи аналогичны по составу таковым нижней толщи, но имеют более мелкозернистую структуру. Прослои мраморов имеют мощность от 50 до 250 м и протяженность от первых сотен метров до 2 км. Мрамора (или кальцифиры), кроме кристаллического кальцита, содержат в различных соотношениях форстерит, флогалит и диопсид. Общее количество силикатов в мраморах – около 20 – 30%. В северо-восточной части участка картируются темно-серые и черные мелкозернистые мрамора, содержащие метаморфизованное углистое вещество (до 10 – 15%). В самой верхней части толщи наблюдаются своеобразные мелкокристаллические сланцы кварц (5 – 10%) – эпидот (10 – 15%) – плагиоклаз (30 – 40%) – актинолитового состава. Размер зерен не превышает 0,1 – 0,5 мм.

Верхняя толща шингаревской свиты, подобно нижней, характеризуется «спокойным» характером физических полей и значениями магнитного и гравитационного полей, близкими к нулевым.

По данным Э.М. Сиридонова (1977 г.), все породы шингаревской свиты являются парапородами и образованы путем метаморфизма в условиях роговообманковой фации вулканогенно-осадочных отложений докембрия.

Отложения шингаревской свиты докембрия неравномерно затронуты процессами регрессивного метаморфизма (диафтореза) фации зеленых сланцев. Диафторез имеет линейно-площадное развитие. Более равномерно и интенсивно он проявлен меридиональной полосой (1 – 1,5 км) вдоль зоны целиноградского разлома, локально и относительно слабо – вдоль разрывов СЗ простираения. Он выражен серицитизацией салических и хлоритизацией фемических минералов, обособлением линз и коротких жил крупносреднезернистого кварца.

Не вдаваясь в теоретические подробности, отметим, что указанный процесс регрессивного метаморфизма фации зеленых сланцев, возможно, способствовал «мобилизационной готовности» золота к миграции и перераспределению при дальнейшей магматической и постмагматической (гидротермальной) деятельности, связанной с внедрением малых тел диоритовых порфиров.

Кроме серицит-хлоритовых диафторитов в гнейсах и сланцах шингаревской свиты наблюдается локальное развитие березитизации, зон окварцевания и серицитизации. Березиты связаны с телами диоритовых порфиров в северо-западной части площади предположительно крыккудукского комплекса, которые более подробно будут охарактеризованы ниже. Березитизации подвергнуты как сами диоритовые порфиры, так и гнейсы ближайших экзоконтактов. С березитами связана вкрапленная золото-пиритная минерализация.

Связь зон окварцевания и серицитизации с каким-либо магматическим комплексом не установлена. Одна из таких зон прослежена в биотитовых сланцах и амфиболитах в северо-восточной части участка (Пр. 108 – 136). Она имеет меридиональное простираение, протяженность около 2,5 км при ширине около 100 м (граф. П.65).

Биотитовые сланцы и амфиболиты в пределах зоны по макроскопическому описанию интенсивно осветлены (имеют белый, зеленовато-белый, серый цвет), окварцованы и серицитизированы. Первоначальная структура и текстура исходных пород затусевана. Рудной минерализации в зоне не отмечено, содержание микроэлементов в целом на уровне вмещающих пород.

Вулканогенно-осадочные образования аксуйской серии развиты в западной части площади, непосредственно в зоне влияния Целиноградского глубинного разлома. По данным микроскопического изучения керн поисково-картировочных и поисковых скважин аксуйская серия в пределах участка представлена в основном двумя разновидностями пород – эпидот-кварц-плагиоклаз-биотит-роговообманковыми сланцами в южной части и кварц-эпидот-актинолитовыми сланцами – в северной. Породы имеют хорошо выраженную кристаллизационную сланцеватость и характерную бластическую – гранолепидобластовую, нематогранобластовую и др. структуры. Вместе с тем в разной степени сохраняются первоначальные (реликтовые) структуры – алевритовая, порфириновая и др. Кроме того в шлифах в различных количествах установлено наличие метаморфизованного и перераспределенного углистого вещества, придающего породам серый до черного цвет. В эпидот-кварц-плагиоклаз-биотит-роговообманковых сланцах, кроме основных минералов, нередко наблюдается актинолит. В парах кварц-плагиоклаз и биотит-амфибол наблюдаются различные количественные вариации вплоть до исчезновения одного из минералов. Учитывая указанные признаки, можно отметить, что описываемые сланцы образованы путем метаморфизма исходных алевролитов, алевропесчаников, филлитов, туфоалевролитов и вулканитов основного-среднего состава.

К аксуйской серии указанные образования отнесены по их исходному составу и стратиграфическому положению, но с некоторой долей сомнения, поскольку по данным ГС-50, кембро-ордовик района в целом метаморфизован в гораздо меньшей степени. Вторичные метасоматические изменения в сланцах аксуйской серии относительно слабые, наблюдаются в основном вдоль зоны Целиноградского разлома (полосой шириной 0,5 – 1

км). Изменения хлорит-серицитовые с образованием серицит-хлоритовых пород с реликтами эпидота и кварца.

В магнитном поле отложения аксуйской серии отмечаются в основном интенсивными положительными значениями (до 500 – 700 вТл), в гравитационном – неоднозначно.

Магматические образования на участке Первомайский разнообразны по возрасту и составу, образуют в основном штоки и малые интрузии иногда пространственно совмещенные. Наиболее древними являются граниты верхнепротерозойского комплекса (профили 104 – 120), прорывающие метаморфиты верхней толщи шингаревской свиты. Это средне-крупно-зернистые, иногда порфириовидные биотитовые граниты нормального ряда. В экзоконтактах и внутри штоков метасоматических изменений не наблюдается.

Небольшие штокообразные тела перидотитов Щучинского комплекса в центральной части участка прорывают гнейсы нижней толщи шингаревской свиты. Штоки расположены цепочкообразно в северо-западном направлении. По некоторым штокам перидотитов развиты хлорит-карбонат-тальковые метасоматиты (профили 36 – 40).

Метасоматиты представляют собой «жирные» на ощупь светло-серые и зеленовато-серые тонкозернистые породы массивной и «слабосланцеватой» текстуры. Нередко в них отмечаются не до конца замещенные мелкие скопления первичных темноцветных минералов (пироксены, роговая обманка).

Интрузии позднекембрийского и аксуйского комплексов находятся в тесной ассоциации. В северо-восточной части участка они слагают дифференцированный сложно построенный массив, прорывающий метаморфические образования верхней толщи шингаревской свиты. Отдельные мелкие тела габбро приурочены к зоне тектонического контакта верхней и нижней толщ шингаревской свиты.

В пределах упомянутого дифференцированного интрузива позднекембрийский комплекс представлен биотитовыми мелко-среднезернистыми плагиогранитами (периферические части массива) и мелкозернистыми биотит-роговообманковыми диоритами (внутренние части массива), представляющими самостоятельную фазу позднекембрийского комплекса. Интрузии аксуйского комплекса, прорывающие шингаревскую свиту, выдержаны по составу и сложены среднезернистым нормальным габбро. В отличие от этого в сланцах аксуйской серии (юго-западная часть участка) интрузии предположительно аксуйского комплекса имеют дайкообразную форму, залегают субсогласно вмещающим породам и сложены, наряду с габбро, мелкозернистыми и порфириовидными диоритами, диоритовыми порфиритами и плагиогранитами (редко). Метасоматических изменений, связанных с аксуйским комплексом, во вмещающих породах не наблюдается.

К жамбайсорскому комплексу в пределах участка предположительно отнесены небольшие массивы мелкозернистых габбро-диоритов, прорывающих метаморфиты шингаревской свиты.

Крыккудукский комплекс в пределах участка представлен гранодиоритами, тоналитами и кварцевыми диоритами, слагающими юго-восточную часть крупного одноименного массива. С востока массив ограничен зоной Целиноградского глубинного разлома. Как известно, в составе крыккудукского комплекса выделяется две главные фазы внедрения. Представленные на участке относительно более кислые разности (гранодиориты, тоналиты, диориты) относятся к поздней фазе. Становление интрузивных масс на конечных этапах сопровождалось внедрением даек от кислого (редко) до средне-основного состава и лампрофиров. Преобладающая часть даек залегает внутри интрузивных массивов, либо в ближайших их экзоконтактах.

Отчетными работами в гнейсах шингаревской свиты выявлены малые тела диоритовых порфиритов, имеющие разнообразную, в том числе и дайкоподобную морфологию. Указанные тела отнесены к крыккудукскому комплексу (дайковой серии)

предположительно, учитывая их пространственную близость к одноименному интрузиву. Специальных исследований на этот счет не проводилось. Тела диоритовых порфириров имеют выход на поверхность в промежутке профилей 64 – 86, а с учетом данных поисково-картировочного и колонкового бурения, их наличие установлено в меридиональной зоне влияния Целиноградского глубинного разлома на протяжении 4 км (профили 64 – 100) при ширине полосы около 1 км (граф. П. 2). Именно к этому промежутку приурочены крупнообъемные остаточные ореолы золота в корах выветривания, зоны вкрапленной золото-пиритной минерализации в коренном субстрате.

Наиболее крупное тело диоритовых порфириров выходит на дневную поверхность (в коре выветривания) в промежутке профилей 78 – 86. В плане оно имеет извилистую, удлиненную в меридиональном направлении форму. Протяженность его более 1000 м, ширина выхода в широтном направлении варьирует от 100 до 300 м. В целом падение тела западное под углом 50 – 60°, но в центральной части (профили 82 – 84) вблизи поверхности оно выполаживается до горизонтального, т.е. приобретает грибообразную форму, осложненную наличием апофиз, ответвлений и сателлитов. Часть сателлитов предположительно залегает субвертикально, но не исключено, что имеют и обратное (восточное) падение. Колонковым бурением это осталось непроверенным.

Другое относительно крупное тело диоритовых порфириров не имеет выхода на дневную поверхность. Его наличие установлено колонковым бурением в профиле 100. Тело залегает субгоризонтально, его кровля находится на глубине 60 м от поверхности, мощность тела 70 – 90 м. В плане оно не прослежено. Учитывая тесную пространственную связь остаточных ореолов золота в корах выветривания с диоритовыми порфиритами, само их наличие и характер распределения золота в промежутке профилей 78 – 100 указывает на вероятность того, что оба указанных тела представляют собой фрагменты одного целого – сложно построенного, участками грибообразного тела диоритовых порфириров с варьирующей (но небольшой) глубиной залегания горизонтальной части и с несколькими наклонно или крутопадающими корнями.

Контакты тел диоритовых порфириров с вмещающими гнейсами магматические, секущие, в отдельных случаях – субсогласные с направлением разгнейсования. Во вкрапленных диоритовых порфиритах преобладает плагиоклаз (15 – 20%), присутствует роговая обманка (5 – 10%), редко – биотит. Основная масса сложена плагиоклазом, роговой обманкой, биотитом, иногда в небольшом количестве отмечается кварц.

Некоторые тела диоритовых порфириров неравномерно березитизированы, более интенсивно, как правило, березитизация проявлена в приконтактных их частях, в том числе в экзоконтах (до 20 – 30 м). Березитизация выражена образованием агрегатов серицита и гидрослюд по плагиоклазам, хлорита и анкерита по роговой обманке, наконец, образованием метасоматического кварца (до 15 – 25%) и рассеянной по массе вкрапленностью мелкозернистого пирита. Содержание пирита обычно не превышает 1 – 2%, лишь в локальных интервалах достигает 3 – 4%. Пирит золотоносен, средний уровень содержания золота в нем 20 – 30 г/т. Меньшая часть золота (30 – 40%) присутствует в поздних кварцевых и кварц-карбонатных тонких прожилках и просечках, частью, возможно, связана с другими минералами.

Наиболее поздними проявлениями магматизма на Первомайском участке являются интрузии тасуйского комплекса силура, обнаженные в центральной части участки в промежутке профилей 98 – 120.

Интрузии сложены сиенито-диоритами (1 фаза) и кварцевыми сиенитами (2 фаза). Сиенито-диориты сложены плагиоклазом и калиевым полевым шпатом (40 – 50%), гиперстеном (10 – 20%), роговой обманкой (20 – 30%), биотитом (10 – 15%), в незначительном количестве присутствует кварц.

В сиенитах преобладает калиевый полевой шпат (50 – 70%), постоянно присутствуют плагиоклаз (10 – 15%), кварц (10 – 25%) и биотит (5 – 30%). Структура пород

среднезернистая, иногда порфириовидная. Интрузии прорывают метаморфиты верхней толщи шингаревской свиты вблизи их контакта с нижней толщей. Существенных приконтактных изменений не наблюдается. В сиенитах и сиенито-диоритах практически все фемические минералы замещены хлоритом, иногда в ассоциации с серицитом, калиевый полевой шпат пелитизирован.

С тасуйским комплексом пространственно связано проявление золота Болак и ряд точек минерализации, выраженных слабоконтрастными ореолами золота и его элементов – спутников в метаморфитах шингаревской свиты вблизи контактов соответствующей интрузии.

В геофизических полях интрузивные породы отмечаются, в основном, соответственно их составу. Кислые и щелочные интрузии, сложенные гранитами и граносиенитами, картируются отрицательными значениями ΔT и Δg от 0 до - 150 нТл и от 0,2 до 1,0 мГал. Крыккудукский интрузив (гранодиориты, кварцевые диориты, диориты), исключая малые тела диоритовых порфиритов, с которыми связана вкрапленная золото-пиритная минерализация, выделяется положительными значениями ΔT от 100 до 400 нТл и Δg от 0,2 до 0,4 мГал. Малые тела диоритовых порфиритов, залегающие в гнейсах шингаревской свиты, ни в магнитном, ни в гравитационном полях практически не выделяются. Они локализованы в меридиальной приразломной полосе шириной до 2 км отрицательных значений магнитного поля, обусловленной, по-видимому, диафторезом гнейсов шингаревской свиты. В пределах участка эта полоса прослеживается на протяжении до 10 км, от уровня пр. 25 до северной рамки участка.

Интрузии габбро-диоритов и габбро, а также перидотитов четко выделяются положительными магнитными аномалиями интенсивностью до 300–600, в отдельных случаях – до 1000 нТл и локальными положительными аномалиями Δg от 0,4 до 1,4 мГал. В юго-восточной части участка в промежутке профилей 10–25 и пикетов 620 – 740 выделяются три локальные аномалии ΔT интенсивностью от 400 до 1000 нТл, не нашедшие отражения на геологической карте. Они, вероятно, связаны с небольшими интрузиями перидотитов шучинского комплекса, залегающими неглубоко от поверхности.

На породах палеозойско-протерозойского фундамента повсеместно развита мезозойско-кайнозойская кора выветривания линейно-площадного типа.

Площадь Первомайского месторождения на 50–600 перекрыта чехлом рыхлых аллохтонных отложений кайнозоя общей мощностью до 30 м. Объектом специального изучения аллохтонные образования мезо-кайнозоя не являлись, за исключением базальных горизонтов разного генезиса, из которых отбирались шлиховые пробы.

2.3. Гидрогеологические условия месторождения

По фондовым материалам в районе месторождения присутствуют два водоносных горизонта; верховодка и подземные воды, связанные с коренными породами.

Район месторождения расположен в зоне сухих степей и полупустынь. Для него характерны небольшое количество атмосферных осадков (200–300 мм), высокий дефицит влажности и испаряемость до 400 мм/год.

В гидрогеологическом плане участок относится к бассейну трещинных и грунтовых вод. Систематические режимные наблюдения за уровнем грунтовых вод не проводились. По отдельным замерам ранее пробуренных скважин (С – 2) и шурфам пройденным ТОО «Таукен-Степногорск» уровень грунтовых вод устанавливается на глубине 5,0 метров. Специальные работы для изучения гидрогеологических условий на месторождении не проводились.

Руда представлена типичной корой выветривания.

Коэффициент крепости составляет 3–4 по шкале профессора М.М.Протодьяконова.

Среднее значение величины объемной массы 1,7 м³. Рудное тело (коры выветривания) перекрывают четвертичные суглинки и глины средней мощностью по карьеру 0,8 метра.

Генеральный угол наклона бортов карьера 35°. По вещественному составу руды не газоопасные и взрывоопасные.

По типизации месторождение твердых полезных ископаемых по сложности инженерно-геологических условий их разработки, месторождение может быть отнесено к простым типа 2а –ВСЕГИНГЕО, 1975.

Признаков повышенного горного давления, а также удароопасности месторождения не выявлено. Планируемая глубина отработки месторождения, также является безопасной для проявления горных ударов. Состав и характер распределения рудных минералов позволяет сделать вывод о невозможности возникновения процессов самовозгорания.

2.4. Запасы месторождения

Согласно выписке с отчета о добытых твердых полезных ископаемых по состоянию на 01.01.2024г. (1-ТПИ) следующее:

Таблица 2-2 - Запасы месторождения Первомайское

Месторождение	Тонн	Содержание Au	Au
	(тысяч)	(г/т)	(килограмм)
Первомайское	1434,41	0.51	731.55

3. ГОРНЫЕ РАБОТЫ

Ранее месторождение не разрабатывалось.

Месторождение Первомайское находится в пределах 25-30 км от ГОК «Аксу», на фабрике которого и планируется переработка руды данного месторождения.

3.1 Выбор и обоснование способа разработки месторождения

В основу выбора способа разработки месторождения положены следующие факторы:

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

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

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

3.2 Границы и параметры карьера

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

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

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

На основании оболочек карьера, которые отражают оптимальные границы отработки в данных геологических условиях, а также с учетом параметров горных работ, обоснованных в горнотехнической части, был отстроен проектный карьер. На месторождении был выделен один карьер (Рис. 3.1). Параметры карьера отражено в таблице 3.1.

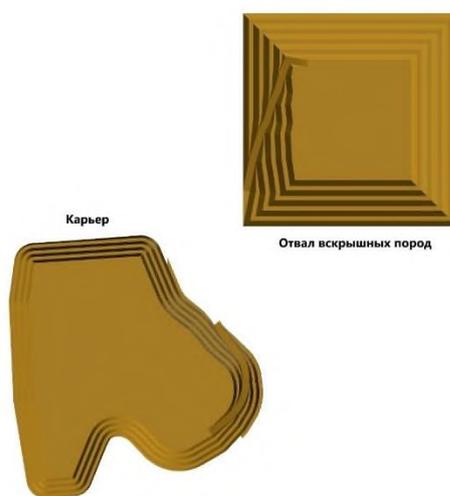


Рисунок 3-1-Проектный карьер и отвал вскрышных пород месторождения
«Первомайское»

Таблица 3-1-Параметры карьера

№ п/п	Параметр	Ед. изм.	Показатели по карьере
1	Средние размеры по поверхности:		
	длина	м	620
	ширина	м	588
	площадь	га	26.3
2	Нижняя абсолютная отметка	м	300.0
3	Верхняя абсолютная отметка	м	340.0
4	Глубина карьера	м	40.0
5	Высота уступа	м	10
6	Высота подступа	м	5
7	Угол откоса рабочих уступов	град.	55
8	Угол откоса борта карьера в предельном положении	град.	36

3.2.1 Устойчивость борта карьера

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

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

Таблица 3-2- Ориентировочный угол наклона борта карьера

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

Группа пород	Характеристика пород, слагающих борт	Падение поверхностей ослабления	Углы наклона бортов карьера, град
		пластичных глин в основании	

3.3 Обоснование выемочной единицы

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

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

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

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

Длина и ширина выемочной единицы определяется конечным контуром карьера на данном уступе, высота выемочной единицы равна высоте уступа и составляет 15м.

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

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

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

3.4 Определение потерь и разубоживания руд

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

$$П = П_T \cdot K_m \cdot K_{\Delta m} \cdot K_h \cdot K_{nq}, \%$$

$$Р = Р_T \cdot K_m \cdot K_{\Delta m} \cdot K_h \cdot K_{pq}, \%$$

где $П_T$ и $Р_T$ – значения потерь и разубоживания определяются в зависимости от угла падения рудного тела – 2,4

K_m , $K_{\Delta m}$, K_h , K_{nq} , K_{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 ($K_{nq} = 0,45$, $K_{pq} = 2,1$ - 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:

$$П = 2,4 \cdot 2,2 \cdot 1,45 \cdot 1,0 \cdot 0,45 = 3,4 \%$$

$$Р = 2,4 \cdot 2,2 \cdot 1,45 \cdot 1,0 \cdot 2,1 = 16,1 \%$$

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 – 3,9 %; - разубоживание – 16,6 %.

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

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

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

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

Эксплуатационные запасы руды в карьере определены как:

$$Z_{\text{экспл}} = Z_{\text{пром}} \cdot \frac{1 - П}{1 - Р}$$

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

3.5. Режим работы предприятия

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

3.6. Производственная мощность предприятия и календарный график горных работ

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

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

1. Режим работы предприятия, (подраздел 3.5);
2. Заданием на проектирование установлена производительность карьера на уровне 360 тыс. т. руды в год.

Следует отметить, что в соответствии с возможными колебаниями на рынке цен на металлы, порядок ввода карьера в эксплуатацию и его долевое участие в обеспечении заданной производительности по руде и уровня ее качества может быть изменен. Однако, остается неизменным характер выявленных по результатам анализа геологической ситуации в зоне освоения запасов месторождения открытым способом закономерностей, являющихся основой для календарного планирования горных работ. Так же от времени на узаконения технического проекта, начало которая в свою очередь занимает определенное время. С учетом вышеизложенного время начала отработки карьера с заданным производственной мощностью намечено с 2027года. Срок службы карьера с учетом периода развития и затухания составляет 5 лет. Календарный план горных работ по освоению запасов месторождения «Первомайское» приведена в таблице 3-3.

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

Наименование показателей	Ед.изм.	Всего	Годы эксплуатации				
			2027	2028	2029	2030	2031
Добыча балансовой руды	тыс.т.	1 434.41	313	313	313	313	184
	тыс м3	843.77	184	184	184	184	108
Ср.содерж., Au	гр/т	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
Металл, Au	кг	731.55	159	159	159	159	94
Добыча товарной руды	тыс.т.	1 663	360	360	360	360	223
	тыс м3	978	212	212	212	212	131
Ср.содерж., Au	гр/т	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
Металл, Au	кг	705	153	153	153	153	95
Объем вскрыши	тыс.т.	20 182	4 399	4 399	4 399	4 399	2 586
	тыс м3	11 872	2 588	2 588	2 588	2 588	1 521
Кoeff.вскрыши	т/т	14.07	14.07	14.07	14.07	14.07	14.07
Общая горная масса	тыс.т.	21 845	4 759	4 759	4 759	4 759	2 809

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 – 180 тыс. т или 105,9 тыс. м³;
- подготовленные запасы – 120 тыс. т или 70,6 тыс. м³;
- готовые к выемке – 30 тыс. т или 17,6 тыс. м³.

3.7. Система вскрытия месторождения

Учитывая рельеф местности, условия залегания рудных тел и выбранную систему отработки месторождения, вскрытие запасов будет производиться общими траншеями

внутреннего заложения. При данном способе вскрытия из наиболее удобного места на поверхности, выбранного с учетом наименьшего объема работ по проведению траншеи, а также с учетом возможности дальнейшего развития добычных работ, расположения отвалов пустых пород, у контура запроектированного карьера до отметки первого горизонта проводят въездную траншею. Достигнув отметки первого уступа, проводят горизонтальную разрезную траншею, подготавливающую горизонт к очистной выемке. По мере развития горных работ на первом горизонте проходят въездную траншею на второй горизонт, при этом проходима траншея служит продолжением лежащей выше при наличии между частями траншеи горизонтальной площадки.

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

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

$$B_{\text{тр}} \geq R_a + 0,5 \cdot (B_a + L_a) + 2C, \text{ м};$$

где, $R_a = 4,891$ м - внутренний радиус разворота автосамосвала;

$B_a = 3,438$ м - ширина кузова автосамосвала;

$L_a = 11,268$ - длина автосамосвала;

$C = 1$ м – зазор между автосамосвалом и бортом траншеи.

При указанных параметрах автосамосвала ширина траншеи:

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

Принимаем $B_{\text{тр}} \geq 15$ м.

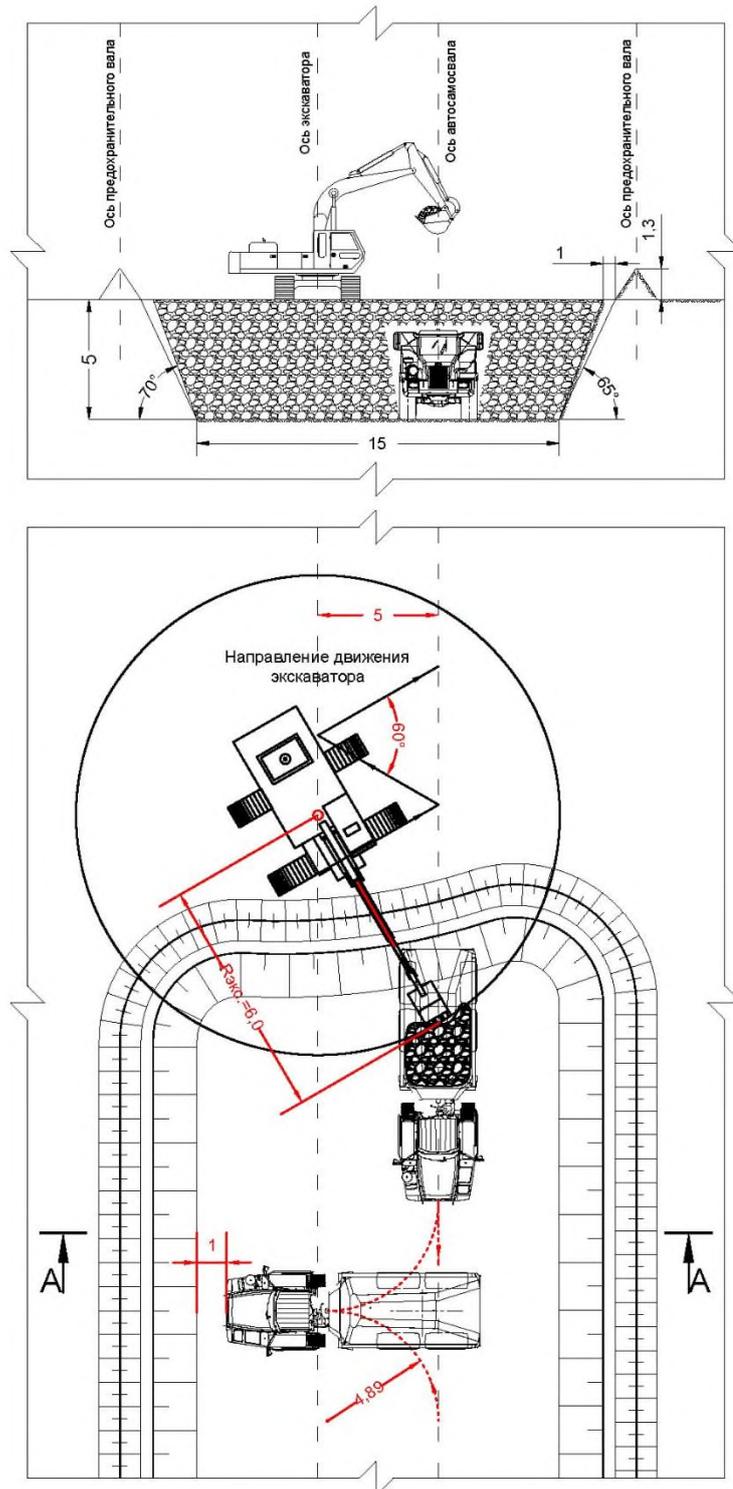


Рисунок 3-2 - Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы траншеи

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

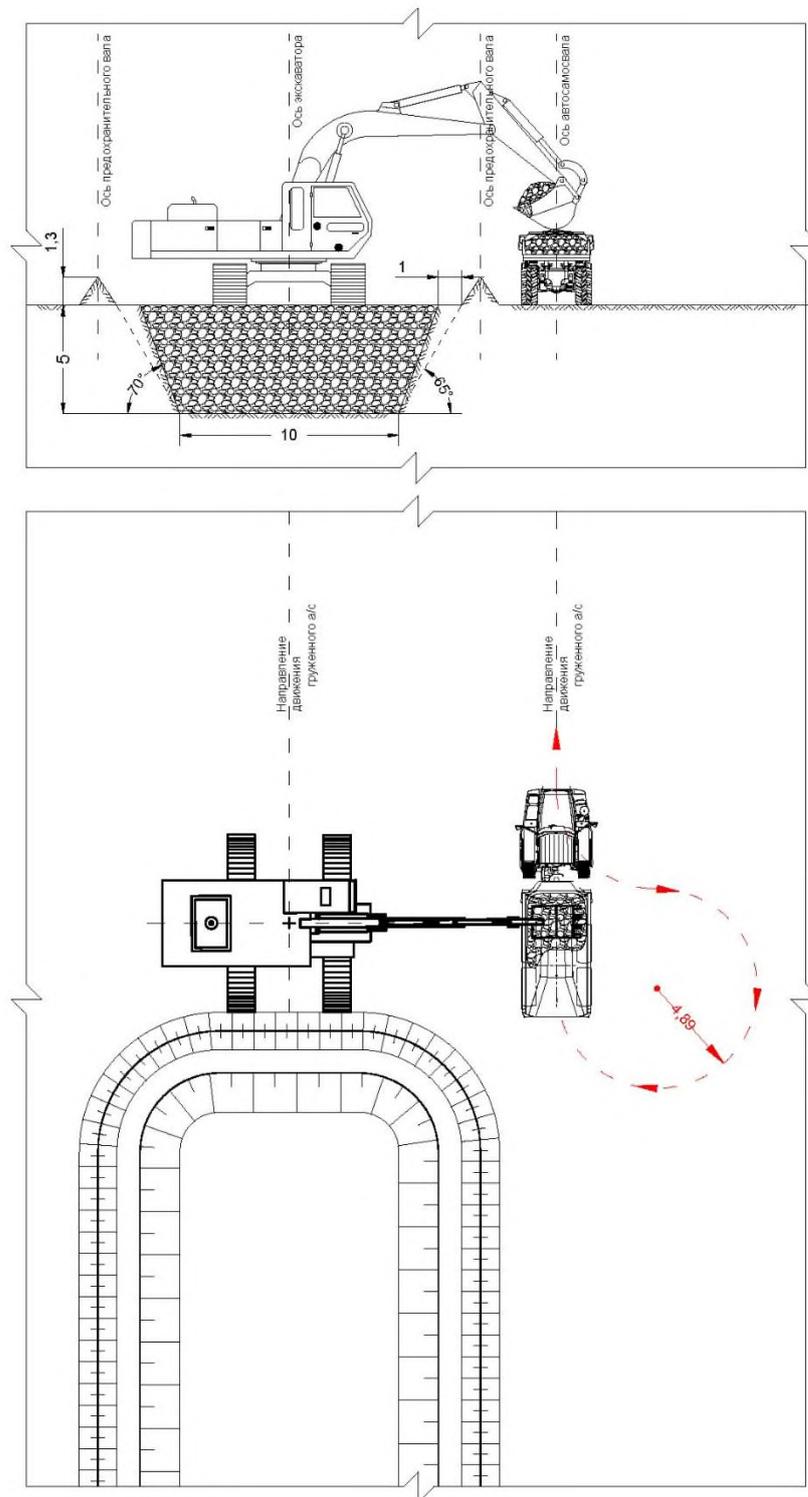


Рисунок 3-3 - Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с петлевым разворотом

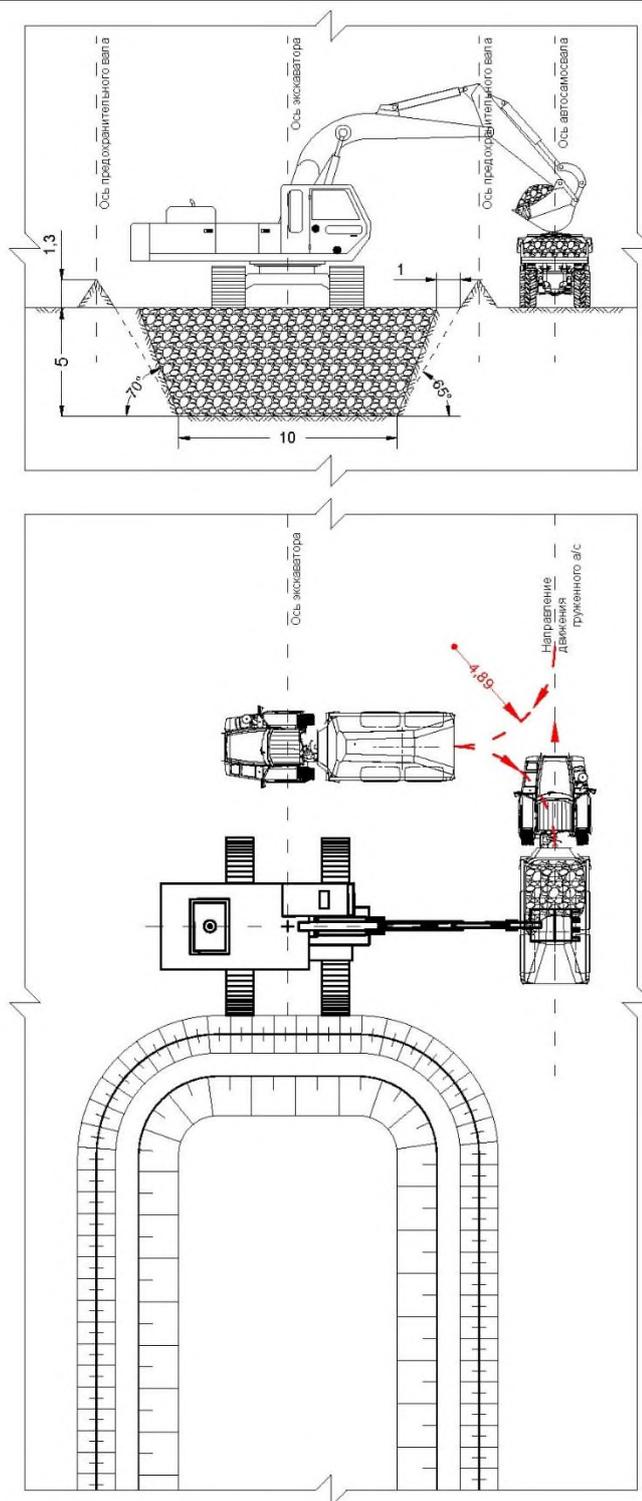


Рисунок 3-4 - Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с тупиковым разворотом

3.8. Система разработки

3.8.1. Выбор и обоснование системы разработки

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

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

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

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

Таблица 3-4-Структура комплексной механизации карьера

Класс комплексов	Комплексы оборудования	Оборудование комплексов для			
		подготовки горных пород к выемке	выемочно-погрузочных работ	транспортировки	отвалообразования
IV	ЭТО	Буровые станки - Atlas Copco PowerROC T35, СБУ-100ГА-50 Гусеничный бульдозер- Shantui SD	Гидравлический экскаватор HITACHI ZX470 Гусеничный бульдозер Shantui SD	Автосамосвалы Bell B40, Doosan DA40 Гусеничный бульдозер Shantui SD, Автогрейдер XCMG GR215	Гусеничный бульдозер Shantui SD, Автогрейдер XCMG GR215
VI	ЭТР	Буровые станки - Atlas Copco PowerROC T35, СБУ-100ГА-50 Гусеничный бульдозер- Shantui SD	Гидравлические экскаваторы HITACHI EX1200, Гусеничный бульдозер Shantui SD	Автосамосвалы Bell B40, Doosan DA40, CAMC Гусеничный бульдозер Shantui SD, Автогрейдер XCMG GR215	Гусеничный бульдозер Shantui SD, Автогрейдер XCMG GR215

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

3.8.2. Параметры элементов системы разработки

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

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

- по расположению – фронт работ располагается вкрест простирания рудных тел с направлением его перемещения вдоль простирания рудных тел;
- по структуре – сложно разнородный фронт работ по причине невозможности выделить блоки только с пустыми породами или полезным ископаемым одного сорта, производится как отдельная, 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 обрабатываются 10-ти метровыми уступами. Принятая высота добычных и вскрышных уступов удовлетворяет Требованиям Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, так как принятая высота уступов не превышает максимальной глубины выемки (копания), которая для экскаватора:

- НІТАСНІ ZX 470- 5,88 м (на руде);
- САТ 385С составляет – 10,503 м (на породе),
тем самым выполняет условия $H_y \leq H_{в.мах}$

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

$$Ш_{рп} = X + C_1 + B_{п}, м,$$

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

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

Где H_y – высота уступа м; α – угол откоса уступа-70, град; β – угол откоса развала взорванной породы -35, град; k_p – коэффициент разрыхления породы -1,5 ; η' – отношение линий наименьшего сопротивления первого ряда скважин к высоте уступа, обычно равно 0,55-0,7 (для условия мгновенного взрывания) ; η'' – отношение расстояния между рядами скважин к линии наименьшего сопротивления, обычно равно 0,75-0,85 (для условий мгновенного взрывания).

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

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

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

Скорость продвижения рабочих подступов (V_y):

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

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

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

Принятая ширина рабочей площадки (26 м) при отработке скальных пород экскаватором САТ 385С обратная лопата обеспечивает размещение развала взорванной

горной массы, безопасное размещение механизмов и безопасную работу основного и вспомогательного горнотранспортного оборудования и отвечает Требованиям ПОПБ на ОПО ведущие горные и геологические работы.

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

Таблица 3-5-Параметры элементов системы разработки

№ п.п	Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед.изм	Показатели	
				По руде	По вскрыше
1	2	3	4	5	6
Исходные данные					
1	Средняя минимальная длина активного фронта работ	$L_{ф.min}$	м	300	
2	Ср. годовая производительность по ГМ	Q	м ³	4 759.06	
4	Призма возможного обрушения	C_1	м	2	3
5	Ширина бермы безопасности	B_n	м	4	
6	Высота уступа	H_y	м	5	10
7	Угол откоса уступа	a	°	55	
8	Угол откоса развала взорванной породы	β	°	35	
9	Коэффициент разрыхления породы	k_p	д.ед.	1.35	
10	Отношение линий наименьшего сопротивления первого ряда скважин к высоте уступа 0,55-0,7	η'	д.ед.	1	0.9
11	Отношение расстояния между рядами скважин к линии наименьшего сопротивления 0,75-0,85	η''	д.ед.	0.8	0.8
Расчетные показатели					
1	Рациональная длина	$L_{ф}$	м	450	
2	Скорость продвижения рабочих подступов	V_y	м/год	2	1
3	Ширина развала после взрыва	X	м	9.0	18.0
4	Минимальная ширина рабочей площадки при тупиковой заходке	$Ш_{pn}$	м	15.0	25.0

3.9. Техника и технология буровзрывных работ

3.9.1 Исходные данные для проектирования буровзрывных работ

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

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

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

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

3.9.2 Параметры БВР и диаметр скважин

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

В этом случае для бурения взрывных скважин наиболее рациональным оборудованием являются станки ударно-вращательного бурения с погружными пневмо-

ударниками Atlas Corco PowerROC T35 (Швеция), хорошо зарекомендовавшие себя в аналогичных условиях.

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

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

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

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

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

3.9.3 Выбор типа ВВ для производства взрывных работ

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

Таблица 3-6-Критерии оптимальности применяемых ВВ

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

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

Получаемые эмульсии могут, иметь плотность от 0,9 г/см³ до 1,28 г/см³ и при их смешивании с гранулами АС получаемое ВВ имеет, плотность 1,0-1,4 г/см³, за счет чего значительно повышается объемная энергия заряда ВВ.

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

Дробление негабаритных кусков предполагается производить шпуровым методом.

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

Таблица 3-7-Рекомендуемые типы ВВ

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

3.9.4 Расчет параметров буровзрывных работ

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

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

где K_T – коэффициент трещиноватости структуры массива;
 $d_{скв}$ – диаметр скважины, м;
 $\rho_{вв}$ – плотность заряда ВВ, т/м³;
 ρ_n – плотность взрывааемых пород (среднее 2,7) т/м³;
 $K_{вв}$ – коэффициент работоспособности ВВ (по отношению к граммониту 79/21).

Таблица 3-8-Расчетные характеристики принятых ВВ

ВВ	Плотность заряда ВВ, т/м ³	Коэфф. работоспособности ВВ $K_{вв}$	ВВ	Плотность заряда ВВ, т/м ³	Коэфф. работоспособности ВВ $K_{вв}$
Граммонит 79\21	0.85-0.9	1	Гранулит АС-8В, АС-6	0.9-0.95	0.9
Граммонит 50\50	0.85-0.9	1.1	Гранитол-7А	0.9-0.95	0.96
Граммонит 30\70	0.85-0.9	1.15	Гранулит Э	1.2	1.1-1.2
Гранулотол	0.9	1.2	Ифзанит Т-20	1.25-1.3	1.2

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

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

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

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

Глубина перебура скважин:

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

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

Глубина скважин на уступе:

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

Длина забойки:

$$L_{заб} = k \cdot W, \text{ м}$$

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

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

Длина заряда ВВ в скважине:

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

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

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

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

Вес заряда в скважине:

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

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

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

где ρ_n – плотность взрываемых пород, т/м³;

f – коэффициент крепости пород;

d_0 – средний размер отдельностей в массиве, м;

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

Расстояние между скважинами в ряду:

$$a = m \cdot W, \text{ м}$$

где $m = 0.8 \div 1.2$, коэффициент сближения скважин, меньшее значение для крупноблочных (трудновзрываемых) пород.

Расстояние между рядами скважин:

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

Длина взрываемого блока:

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

где $Q_{\text{экс}}$ – ср. суточная производительность экскаватора, м³/сут;

N – количество рабочих дней между взрывами, 4;

Количество скважин в ряду:

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

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

Общая масса ВВ для взрывного рыхления обуренного блока:

$$Q_{\text{ВВ}} = Q_{\text{СКВ}} \cdot \sum n_c, \text{ кг}$$

Выход горной массы с 1 м скважины в блоке:

$$V_{\text{ГМ}} = \frac{V_{\text{бл}} \cdot L_{\text{бл}} \cdot H_y}{\sum l_{\text{СКВ}}}, \frac{\text{ м}^3}{\text{ м}}$$

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

№ п/п	Наименование	Усл. обозн.	Ед. изм.	Расчетные показатели параметров БВР	
				по руде	по вскрыше
1	Плотность взрывааемых пород	ρ_n	т/м ³	1.70	1.70
2	Коэффициент трещиноватости	K_T		1	1
3	Высота уступа	H_y	м	5	10
4	Угол откоса уступа	α	град	55	55
5	Диаметр скважины	$d_{скв}$	м	0.110	0.115
6	Плотность заряжения ВВ	$\rho_{ВВ}$	т/м ³	0.9	0.9
7	Коэффициент работоспособности ВВ	$K_{ВВ}$		1.2	1.2
8	Минимально допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа	C	м	2	3
9	Расчетная линия сопротивления по подошве	W_{max}	м	4.6	4.9
10	Линия сопротивления по подошве по условиям безопасности	W_{min}	м	5.5	10.0
11	Линия сопротивления по подошве, принятая проектом	W_p	м	4.6	4.9
12	Длина перебура скважины	$l_{пер}$	м	0.8	1.5
13	Длина скважины с учетом перебура	$l_{скв}$	м	5.8	11.5
14	Расстояние между скважинами в ряду	a_1	м	3.7	3.9
15	Коэффициент сближения скважин в ряду			0.8	0.8
16	Расчетный удельный расход ВВ	q	кг/м ³	0.5	0.5
17	Длина забойки	$l_{заб}$	м	2.8	5.0
18	Длина заряда в скважине	$l_{зар}$	м	3.0	6.5
19	Вместимость 1м скважин	P	кг	8.5	9.3
20	Вес заряда в скважине	$Q_{скв}$	кг	25.6	60.7
21	Суточная производительность экскаватора		м ³ /сут	2 473	6 960
22	Ширина взрывааемого блока при пяти рядах скважин	$B_{бл}$	м	22	40
23	Длина взрывааемого блока	$L_{бл}$	м	209	295
24	Количество скважин в ряду	n_1	шт.	57	77
25	Количество скважин на блоке	N_c	шт.	229	308
26	Общая длина скважин на взрываемом блоке	L	м	1 314	3 542
27	Общая масса ВВ для взрывного рыхления обуренного блока	$Q_{ВВ}$	кг	5 862	18 704
28	Выход горной массы с 1 погонного метра скважины в блоке	$V_{гм}$	м ³ /м	17.5	33.4

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

Схема монтажа взрывной сети в забое приведена на рисунке 3.8.

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

С учетом достоверности геологических материалов и горнотехнических условий отработки месторождения «Первомайское» для уточнения параметров буровзрывных работ необходимо провести серию пробных взрывов. Рекомендуемый расход ВВ и ВМ по годам эксплуатации карьера сведены в таблице 3.10.

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

Показатели	Период				
	2027	2028	2029	2030	2031
Добыча руды, тыс.м³	212	212	212	212	131
п/м, тыс.м.	12.1	12.1	12.1	12.1	7.5
Кол-во свкажин, тыс.шт.	2.1	2.1	2.1	2.1	1.3
Ср.годовой расход ЭВВ для руды,тонн	54.1	54.1	54.1	54.1	33.5
Вскрыша, тыс.м³	2 588	2 588	2 588	2 588	1 521
п/м, тыс.м.	78	78	78	78	46
Кол-во свкажин, тыс.шт.	7	7	7	7	4
Ср.годовой расход ЭВВ для вскрыши,тонн	410	410	410	410	241
Расход ВВ и ВМ					
0.5кг, тонн	4.4	4.4	4.4	4.4	2.6
НСВ EXEL Handinet 25/500мс, 8м. тыс.шт.	2.1	2.1	2.1	2.1	1.3
НСВ EXEL Handinet 25/500мс, 13м. тыс.шт.	6.7	6.7	6.7	6.7	4.0
НСВ EXEL НТД 42мс, 5м. шт.	480	480	480	480	480
ВП-0.8, тыс.м.	48	48	48	48	48
ЭД-8Ж, шт.	96	96	96	96	96
Ср.годовой расход ЭВВ,тонн	464	464	464	464	274

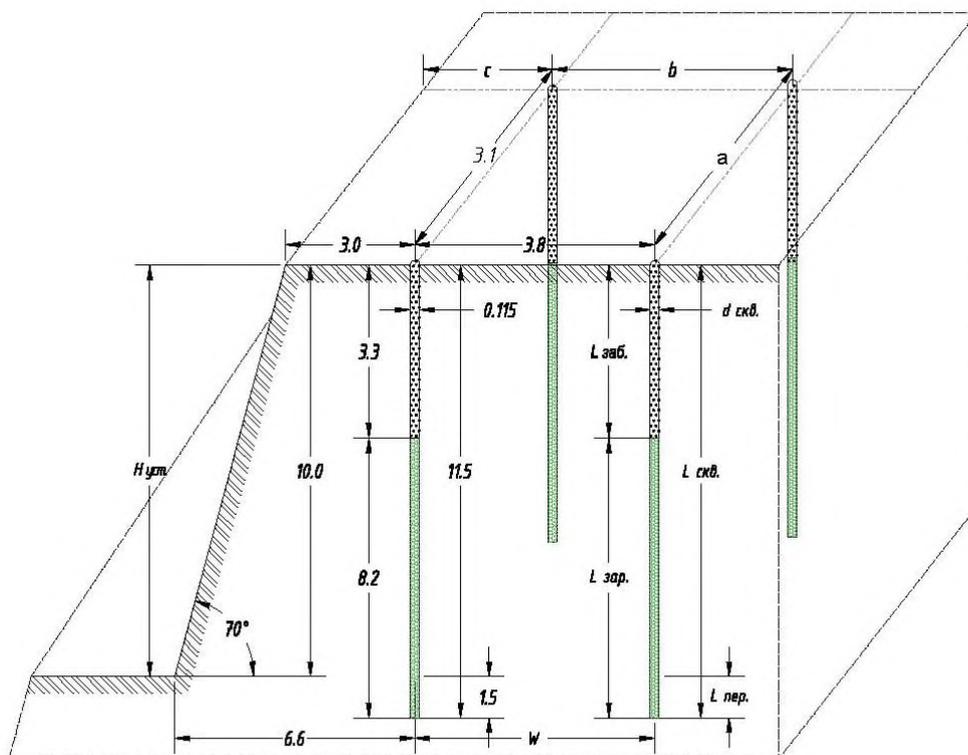


Рисунок 3-5 - Параметры конструкции скважинного заряда на вскрыше

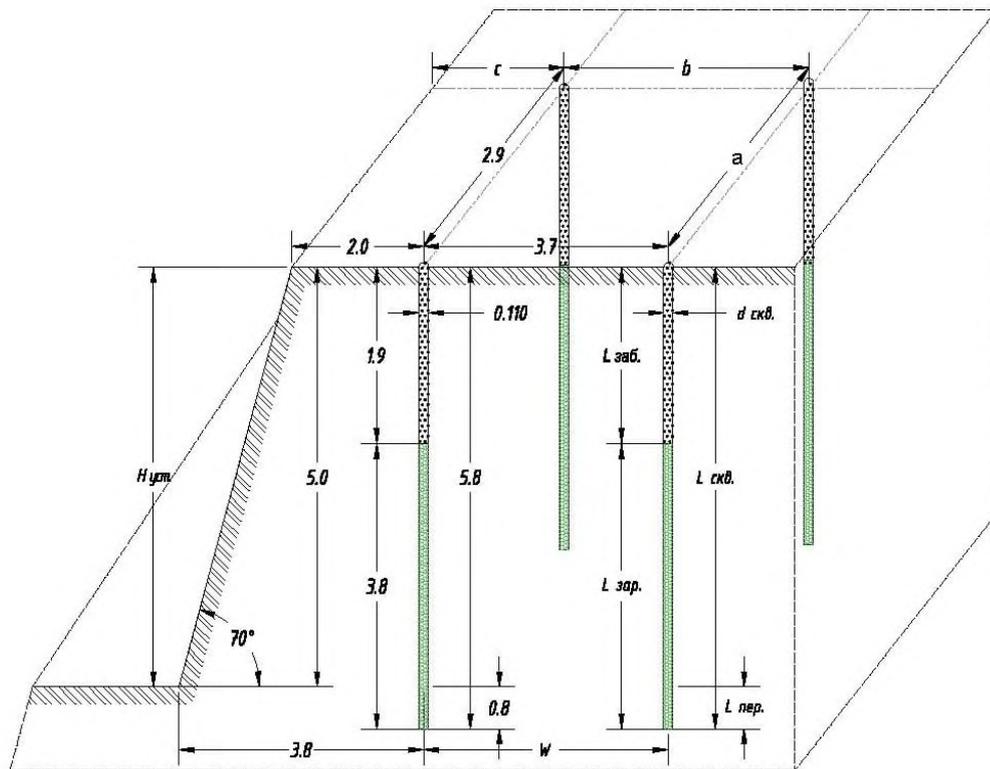


Рисунок 3-6 - Параметры конструкции скважинного заряда на рудных уступах

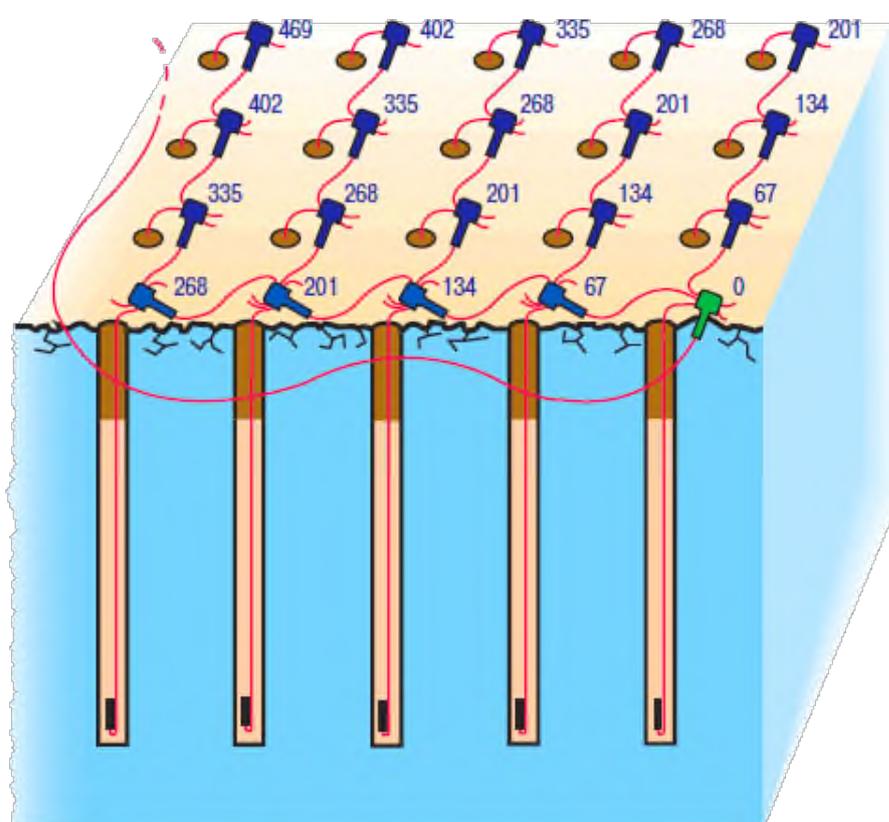


Рисунок 3-7 - Схема монтажа взрывной сети при производстве буровзрывных

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

Необходимое количество буровых станков:

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

где $Q_{\text{год}}$ – годовой объем взрывааемых горных пород, т,
 $P_{\text{б.с.}}$ – годовая производительность бурового станка по породам, п.м/год,
 $q_{\text{г.м.}}$ – выход горной массы с 1 п.м. скважины, т/п.м.

Инвентарное количество станков:

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

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

Исходные данные для расчета производительности буровых станков приведены в таблице 3.11, результаты в таблице 3.12.

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

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

Таблица 3-12- Расчет количество буровых станков Atlas Copco DML

№ п/п	Показатели	Ед.изм.	2027	2028	2029	2030
<i>Годовой объем взрывааемой:</i>						
1	руды	м ³	211 765	211 765	211 765	211 765
	вскрыши		2 587 684	2 587 684	2 587 684	2 587 684
2	Производительность бурового станка	пм/год	68 277			
3	Выход руды с 1 п.м (для 5м уступах)	м ³ /м	17.5			
	Выход вскрыши с 1 п.м (для 10м уступах)		33.4			
4	Объем бурения взрывных скважин по руде	м.	12 121	12 121	12 121	12 121
	Объем бурения взрывных скважин по вскрыше		77 561	77 561	77 561	77 561
<i>Расчетное количество буровых станков для обуривания годового объема</i>						
5	по руде	шт.	0.2	0.2	0.2	0.2
	по вскрыше		1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Общее количество буровых станков:</i>						
6	необходимое	шт.	1.3	1.3	1.3	1.3
	инвентарное	шт.	2	2	2	2
7	Количество отработанных моточасов буровыми станками	час	8 360	8 360	8 360	8 360

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

- для вскрыши (Atlas Copco Power ROC T35) – 2 ед.

3.9.5 Вторичное дробление

Взорванная горная масса по крупности должна соответствовать определенным

требованиям.

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

- исходя из вместимости V_3 ковша экскаватора $L_{max} \leq 0.75 \sqrt[3]{V_3}$, м;
- исходя из вместимости V_T транспортных средств $L_{max} \leq 0.5 \sqrt[3]{V_T}$, м;
- при погрузке в приёмные отверстия дробилки $L_{max} \leq 0.75b$, м;
где b – ширина приемного отверстия дробилки, м.

Расчеты по определению максимального размера куска взорванной породы сведены в таблице 3.13.

Таблица 3-13-Допустимый максимальный размер кусков

№ п/п	Показатели	Оборудование						Дробилка
		Выемочно-погрузочное			Автосамосвалы			
		EX 1200	ZX 470	ZW220	Bell B40	Doosan DA40	CAMC	
1	Вместимость (м ³):							
	ковша	5.8	2.65	2.7	-	-	-	-
	кузова	-	-	-	23	24.4	18.7	-
2	Ширина приемного отверстия дробилки, м	-	-	-	-	-	-	0.7
3	Максимальный размер куска, м	1.3	1.0	1.0	1.4	1.5	1.3	0.5

По результатам расчетов размера негабаритов в проекте принято, что размер (l_n) негабарита не должен превышать 0,5 м на руде и 1 м по вскрыше. Выход негабарита (μ_n) принимается равным 5 %.

Объем (Q_n) негабаритных кусков определен по формуле

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

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

Количество негабаритных кусков

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

где l_n^3 - объем негабаритного куска, м³.

При вторичном дроблении негабаритных кусков возможны два метода дробления.

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

Второй метод. Шпуровой метод.

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

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

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

Количество шпурометров, необходимое для ликвидации годового объема негабаритных кусков

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

где $l_{шп}$ – глубина шпура, м

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

Годовой расход ВВ на разделку негабарита

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

Расчет показателей параметров вторичного дробления приведен в таблице 3.14.

Таблица 3-14-Расчет показателей параметров вторичного дробления

Показатели	2027		2028		2029		2030		2031	
	Руда	Вскрыша								
Объем взрываемых горных пород, тыс.м ³	212	2 588	212	2 588	212	2 588	212	2 588	131	1 521
Объем негабаритных кусков, тыс.м ³	11	129	11	129	11	129	11	129	7	76
Количество негабаритных кусков, тыс.шт	21	259	21	259	21	259	21	259	13	152
Количество шпурометров, тыс.м	3	39	3	39	3	39	3	39	2	23
Расход ВВ (Аммонит БЖВ), тонн	4	52	4	52	4	52	4	52	3	30

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

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

- количество подлежащих взрыванию негабаритных кусков;
- объем каждого негабаритного куска.
- Непосредственно перед производством взрывных работ (не позднее чем за сутки до взрыва) каждый негабаритный кусок должен быть пронумерован и сдан по акту горными участками взрыв персоналу БВР.

3.9.6 Определение безопасных расстояний при взрывных работах

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

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

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

где η_3 - коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Тогда,

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

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

3.9.6.2 Определение сейсмических безопасных расстояний при взрывах

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

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

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

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

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

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

Q - масса заряда, $Q = 26\ 649$ кг.

Тогда,

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

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

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

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

$$r_B = k_B \cdot \sqrt{Q_{\text{скв.мах}}} = 20 \cdot \sqrt{76.4} = 175 \text{ м}$$

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

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

Радиус зоны, безопасной по действию воздушной волны на человека

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

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

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

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

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

3.10 Выемочно–погрузочные работы

3.10.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования

В соответствии с классификацией горных пород по трудности экскавации породы и руды месторождения «Бактай» относятся к III-IV категориям (в соответствии с Едиными нормами выработки открытых горных работ, 1989 г.), также, учитывая годовую производительность карьера по руде (500 тыс.т/год) в качестве основного выемочно-погрузочного оборудования принимается имеющиеся на участке действующий парк спецтехники, это, гидравлические экскаваторы фирмы Caterpillar CAT 385 LME и Hitachi ZX 470 емкостью ковша соответственно 4,6 м³ и 2,65.

Технические характеристики принятых выемочно-погрузочных оборудований в приложении б.

3.10.2 Технология выемки горной массы и параметры забоев

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

При производстве вскрышных и добычных работ экскаваторы работают в торцовом (боковом) забое, который обеспечивает максимальную производительность экскаватора, что объясняется небольшим средним углом поворота к разгрузке (не более 90⁰), удобной подачей автосамосвалов под погрузку.

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

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

3.10.3 Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества

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

Техническая производительность экскаватора в час чистой работы определена по формуле:

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

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, м³;

K_H – коэффициент наполнения ковша;

K_p – коэффициент разрыхления горных пород в ковше экскаватора.

Для колесного погрузчика:

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

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

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

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

$D_{\text{р}}$ – 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 3.15,3.16.

Таблица 3-15-Исходные данные для расчета и расчет производительности выемочного оборудования Hitachi ZX 470 / CAT 385 LME

№ п/п	Показатели	Ед. изм	Параметры показателей для экскаваторов	
			по руде	по вскрыше
1	2	3	4	5
Исходные данные				
1	E - номинальная вместимость ковша	м ³	2.65	5.80
2	$t_{ц}$ - среднее время рабочего цикла экскаватора	сек	30	30
3	K_n - коэффициент наполнения ковша		0.90	0.90
4	K_p - коэффициент разрыхления горных пород в ковше экскаватора		1.35	1.35
5	$K_{э}$ - коэффициент экскаваций		0.67	0.67
6	$K_{и.э}$ - коэффициент использования рабочего времени экскаватора на эффективной работе в течение часа		0.58	0.75
7	$K_{и.с}$ - коэффициент использования экскаватора во время смены		0.83	0.83
8	$K_{г.т}$ - коэффициент готовности техники		0.87	0.87
9	$T_{см}$ - продолжительность смены	час	12	12
10	γ - удельный вес горной массы	м ³ /т.	1.70	1.70
Расчетные показатели				
11	Техническая производительность экскаватора	м ³	212	464
12	Часовая производительность с учетом эффективной работы экскаватора	м ³ /т.	<u>124</u>	<u>348</u>
			156	438
13	Сменная производительность	м ³ /т.	<u>1 237</u>	<u>3 480</u>
			1 557	4 382
14	Суточная производительность	м ³ /т.	<u>2 473</u>	<u>6 960</u>
			3 115	8 764
15	Среднемесячная производительность	м ³ /т.	<u>65 200</u>	<u>183 473</u>
			82 103	231 040
16	Среднегодовая производительность	м ³ /т.	<u>782 398</u>	<u>2 201 680</u>
			985 242	2 772 486
17	Среднемесячная наработка	м/часов	<u>527</u>	
18	Среднегодовая наработка	м/часов	<u>6 327</u>	

Таблица 3-16-Расчет необходимого количества экскаваторов Hitachi ZX 470 (для руды) / CAT 385 LME (для породы)

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	2027	2028	2029	2030	2031
1	Объем экскавируемой вскрыши	тыс.м ³	2 588	2 588	2 588	2 588	1 521
	Производительность экскаватора по вскрыше	тыс.м ³	2 202				
	Расчетный рабочий парк по вскрыше	шт.	1.18	1.18	1.18	1.18	0.69
2	Объем добываемой руды	тыс.м ³	212	212	212	212	131
	Производительность экскаватора по руде	тыс.м ³	782				
	Расчетный рабочий парк по руде	шт.	0.27	0.27	0.27	0.27	0.17
3	Общее количество экскаваторов (необходимое)	шт.	1.45	1.45	1.45	1.45	0.86
4	Инвентарное	шт.	2	2	2	2	1
5	Количество отработанных экскаваторами моточасов в год	час	9 148	9 148	9 148	9 148	5 433
	в.т.ч CAT 385C	час	7 436	7 436	7 436	7 436	4 371
	ZX 470		1 712	1 712	1 712	1 712	1 062

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

Для погрузки руды с промежуточного рудного склада в ЗИФ ГОК Аксу будет задействован колесный фронтальный погрузчик Hitachi ZW220 емкостью ковша 2.65 м³.

Таблица 3-17-Исходные данные для расчета и расчет производительности фронтального погрузчика Hitachi ZW220

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Параметры показателей погрузчика
1	2	3	4
Исходные данные			
1	E - номинальная вместимость ковша	м ³	2.7
2	$t_{ц}$ -среднее время рабочего цикла экскаватора	сек	45
3	K_n -коэффициент наполнения ковша	д.ед	0.80
4	$K_{и.э}$ -коэффициент использования рабочего времени погрузчика на эффективной работе в течение часа	д.ед	0.67
5	$K_{и.с}$ -коэффициент использования погрузчика во время смены	д.ед	0.83
6	$K_{г.т}$ -коэффициент готовности техники	д.ед	0.87
7	$T_{см}$ -продолжительность смены	час	12
8	γ -насыпной вес груза	м ³ /т.	1.3
Расчетные показатели			
9	Часовая производительность с учетом эффективной работы погрузчика	м ³ /т.	<u>115</u> 145
10	Сменная производительность	м ³ /т.	<u>1 152</u> 1 451
11	Суточная производительность	м ³ /т.	<u>2 304</u> 2 901
12	Среднемесячная производительность	м ³ /т.	<u>60 736</u> 76 482
13	Среднегодовая производительность	м ³ /т.	<u>728 832</u> 917 788
14	Среднемесячная наработка	м/часов	<u>527</u>
15	Среднегодовая наработка	м/часов	<u>6 327</u>

Таблица 3-18-Расчет необходимого количества фронтальных погрузчиков Hitachi ZW220

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Периоды эксплуатации				
			2027	2028	2029	2030	2031
1	Погрузка руды	тыс.т.	<u>360.0</u>	<u>360.0</u>	<u>360.0</u>	<u>360.0</u>	<u>223.3</u>
	Годовая производительность погрузчика	тыс.т.	917.8				
	Расчетный рабочий парк	шт.	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2
2	Инвентарное	шт.	1	1	1	1	1
3	Количество отработанных моточасов в год	час	2 482	2 482	2 482	2 482	1 539

3.11 Транспортировка горной массы

3.11.1 Обоснование принятого вида транспорта

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

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

При выборе типа транспорта учитывались параметры выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность карьера по горной массе. В качестве основного технологического транспорта в проекте приняты действующие автосамосвалы предприятия марки Bell B40, Doosan DA40 (грузоподъемностью 37-40т) и САМС (грузоподъемностью 25т).

3.11.2 Определение коэффициентов использования грузоподъемности и ёмкости кузова автосамосвала

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

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

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

№ п/п	Показатели	Принятое оборудование					
		выемочно-погрузочное			транспортное		
		EX 1200	ZX 470	ZW220	Bell B40	Doosan DA40	САМС
1	Вместимость ковша (E), м ³	5.80	2.65	2.7	-	-	
2	Вместимость кузова автосамосвала (V_a), м ³	-	-	-	23	24.4	18.7
3	Отношение $\frac{V_a}{E}$	4.0	9.0	7.0	-	-	-

Число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала в зависимости от соотношения плотности (γ_p) перевозимой горной породы, грузоподъемности (q_a) автосамосвала, вместимости (V_a) его кузова ограничивается либо вместимостью его кузова, если соблюдается условие $\gamma_p/K_p \leq q_a/V_a$, либо грузоподъемностью автосамосвала, если соблюдается условие $\gamma_p/K_p \geq q_a/V_a$. Проверка соблюдения условий произведена для трех типов горных пород (Таблица 3.20).

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

№ п/п	Показатели	Параметры показателей		
		Bell B40	Doosan DA40	СAМC
1	Плотность ($\gamma_{п}$) горных пород (γ), м ³	1.70		
2	Коэффициент (K_p) разрыхления	1.35		
3	Вместимость (V_a) кузова автосамосвала, м ³	23	24.4	18.7
4	Грузоподъемность (g_a) автосамосвала, т	37.0	40.0	25.0
5	Отношение $\gamma_{п}/K_p$	1.3		
6	Отношение g_a/V_a	1.6	1.6	1.3
7	Соблюдение условия	$\gamma_{п}/K_p \leq g_a/V_a$		

Из таблицы 3.20 видно, что для пород и принятого автосамосвала соблюдается условие $\gamma_{п}/K_p \leq g_a/V_a$ поэтому число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала, ограничивается вместимостью его кузова.

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

Масса груза в ковше экскаватора (погрузчика):

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

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

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

K_p – коэффициент разрыхления горных пород;

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

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

Расчетное число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала:

$$N_{к.р.} = \frac{q_a}{q_p}$$

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

Масса груза в кузове автосамосвала:

$$Q_a = n_k \cdot q_p, \text{ т}$$

Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала находится по формуле:

$$K_{гр} = \frac{q_a}{Q_a}$$

Объем горной массы в ковше выемочно-погрузочной машины равен:

$$V_k = \frac{q_p}{\gamma_{п}}$$

Объем горной массы, загружаемой экскаватором в кузов автосамосвала.

$$V_a = V_k \cdot N_{к.р.}$$

Коэффициент использования емкости кузова автосамосвала:

$$K_{г.а} = V_a/V_{к.а}$$

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

Расчетные коэффициенты использования грузоподъемности и емкости кузова автосамосвала приведены в таблице 3.21.

Таблица 3-21-Расчет коэффициента использования грузоподъемности автосамосвала

№ п/п	Показатели	Соотношения выемочно-погрузочного оборудования		
		НИТАСНІ ZX 470 (E=2.65 м³)	НИТАСНІ EX 1200 (E=5.8 м³)	НИТАСНІ ZW220 (E=2.65 м³)
1	E – вместимость ковша экскаватора (погрузчика), м³	2.65	5.80	2.70
2	g_a – грузоподъемность автосамосвала, т.	37	40	25
3	K_n – коэффициент заполнения ковша	0.90	0.90	0.80
4	K_p – коэффициент разрыхления горных пород		1.35	
5	γ_n – плотность горных пород, т/м³		1.70	
6	K_v – коэффициент, учитывающий влажность горных пород		1.015	
7	g_k – масса груза в кузове экскаватора с учетом влажности горных пород, т.	3.0	6.7	2.8
8	$N_{к.р}$ – расчетное число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала	12.1	6.0	9.1
9	Фактическое число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала	12.0	6.0	9.0
10	Масса груза в кузове автосамосвала с учетом влажности горных пород	36.6	40.0	24.8
11	Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала	0.99	1.00	0.99

3.11.3 Определение производительности автосамосвалов и их количества.

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

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

Сменная производительность автосамосвалов рассчитывается по формуле:

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

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

Продолжительность одного рейса автосамосвала рассчитывается по формуле:

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

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

Время погрузки автосамосвала определяются, по формуле:

$$t_{п} = n_k \cdot t_{ц}$$

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

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

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

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

Количество рейсов автосамосвала в течение смены:

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

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

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

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

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

Годовая производительность автосамосвала:

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

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

Количество $N_{а.с.}$ автосамосвалов:

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

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

Расчет производительности автосамосвалов представлены в таблицах 3.23-3.26.

Таблица 3-22-Расчет производительности автосамосвалов

№ п/п	Показатели	Ед. изм	Параметры показателей	
			по руде	по вскрыше
1	2	3	4	5
Исходные данные				
1	$T_{см}$ - продолжительность смены с учетом перерыва на обед	мин	11	
2	$T_{пр}$ - время на пересмену	мин	30	
3	$T_{зап.}$ - время на заправку автосамосвала	мин	15	
4	$T_{л.н.}$ - время на личные нужды	мин	15	
5	$N_{см.}$ - количество смен	д.ед.	2	
6	V_k - объем кузова автосамосвала	м ³	24.4	
7	q_a - грузоподъемность автосамосвала	т	25.0	37.0
8	$K_{н.к.}$ - коэффициент наполнения ковша	д.ед.	0.90	
9	$K_{и.}$ - коэффициент использования автосамосвала по времени	д.ед.	1	
10	$K_{т.г.}$ - коэффициент технической готовности автосамосвала	д.ед.	0.90	
11	γ - удельный вес горной массы	м ³ /т.	1.70	
12	$t_{ц}$ - среднее время цикла экскаватора	сек	30	
13	$t_{раз.}$ - время разгрузки автосамосвала	мин	1	
14	$t_{уп.}$ - время установки под погрузку	мин	2	
15	$t_{ож.}$ - время ожидания автосамосвала	мин	0.15	
16	$t_{пог.}$ - время погрузки автосамосвала	мин	6.0	3.0
17	$t_{ср.}$ - среднее время движения в груженом и порожнем состоянии	мин	2	2
18	n_k - фактическое число ковшей, загружаемых в кузов автосамосвала	д.ед.	12	6
19	$K_{г.а.}$ - коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала	д.ед.	0.99	0.99
20	L - расстояние транспортирования	км	0.5	0.5
21	$V_{ср.}$ - средняя скорость движения автосамосвала в груженом и порожнем состоянии	км/ч	25	
22	$N_{р.д.}$ - количество рабочих дней в году	дней	365	
Расчетные показатели				
23	T_p - продолжительность одного рейса	мин	12	12
24	N_p - количество рейсов автосамосвала в течение смены	рейсов	50	50
25	$Q_{с.м.а.}$ - сменная производительность	м ³ /т.	<u>731</u>	<u>1 076</u>
			1 242	1 829
26	$Q_{год.а.}$ - годовая производительность автосамосвала	м ³ /т.	<u>480 136</u>	<u>706 866</u>
			<u>816 231</u>	<u>1 201 673</u>
28	Среднемесячная наработка	м/часов	<u>548</u>	
29	Среднегодовая наработка	м/часов	<u>6 570</u>	

Таблица 3-23-Расчет необходимого количества автосамосвалов для карьера

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	2027	2028	2029	2030	2031	
1	Объемы перевозимой вскрыши	тыс.т	4 399	4 399	4 399	4 399	2 586	
	Производительность автосамосвала по вскрыше	тыс.т	1 202					
	Расчетный рабочий парк по вскрыше	шт.	3.7	3.7	3.7	3.7	2.2	
2	Объемы перевозимой руды на рудный склад карьера	тыс.т	360	360	360	360	223	
	Производительность автосамосвала по руде	тыс.т	816					
	Расчетный рабочий парк по руде	шт.	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	
3	Общее количество автосамосвалов (необходимое)	шт.	4.1	4.1	4.1	4.1	2.4	
4	Инвентарное	шт.	4	4	4	4	3	
5	Количество отработанных машина часов в год	час	26 949	26 949	26 949	26 949	15 936	

Из таблицы 3.23 видно, что максимальное количество автосамосвалов в количестве 4 единиц предусматривается с 2027 по 2030 г.

Таблица 3-24- Расчет производительности автосамосвалов на вспомогательных работах

№ п/п	Показатели	Ед. изм	Параметры показателей
1	2	3	4
Исходные данные			
1	$T_{см.}$ - продолжительность смены с учетом перерыва на обед	час	11
2	$T_{пр.}$ - время на пересмену	мин	30
3	$T_{зап.}$ - время на заправку автосамосвала	мин	15
4	$T_{л.н.}$ - время на личные нужды	мин	15
5	$N_{см.}$ - количество смен	д.ед.	2
6	$V_{к.}$ - объем кузова автосамосвала	м ³	26.7
7	q_a - грузоподъемность автосамосвала	т	40
8	$K_{н.к.}$ - коэффициент наполнения ковша	д.ед.	0.80
9	$K_{и.}$ - коэффициент использования автосамосвала по времени	д.ед.	1
10	$K_{т.г.}$ - коэффициент технической готовности автосамосвала	д.ед.	0.90
11	γ - насыпной вес горной массы	м ³ /т.	1.80
12	$t_{ц.}$ - среднее время цикла погрузчика	сек	45
13	$t_{раз.}$ - время разгрузки автосамосвала	мин	1
14	$t_{уп.}$ - время установки под погрузку	мин	2
15	$t_{ож.}$ - время ожидания автосамосвала	мин	0.15
16	$t_{пог.}$ - время погрузки автосамосвала	мин	6.8
17	$t_{ср.}$ - среднее время движения в груженом и порожнем состоянии	мин	200
18	$n_{к.}$ - фактическое число ковшей, загружаемых в кузов автосамосвала	д.ед.	9
19	$K_{г.а.}$ - коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала	д.ед.	0.99
20	L - расстояние транспортирования	км	100.0
21	$V_{ср.}$ - средняя скорость движения автосамосвала в груженом и порожнем состоянии	км/ч	60
22	$N_{р.д.}$ - количество рабочих дней в году	дней	365
Расчетные показатели			
23	$T_{р.}$ - продолжительность одного рейса	мин	210
24	$N_{р.}$ - количество рейсов автосамосвала в течение смены	рейсов	3
25	$Q_{см.а.}$ - сменная производительность	м ³ /т.	<u>70</u>
			119
26	$Q_{год.а.}$ - годовая производительность автосамосвала	м ³ /т.	<u>45 851</u>
			<u>77 946</u>
28	Среднемесячная наработка	м/часов	<u>548</u>
29	Среднегодовая наработка	м/часов	<u>6 570</u>

Таблица 3-25- Расчет необходимого количества автосамосвалов на вспомогательных работах

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	2027	2028	2029	2030	2031
1	Объемы перевозимой руды на ЗИФ ГОК Аксу	тыс.т	360.0	360.0	360.0	360.0	223.3
	Производительность автосамосвала по руде	тыс.т	77.9				
	Расчетный рабочий парк по руде	шт.	4.62	4.62	4.62	4.62	2.86
2	Инвентарное	шт.	5	5	5	5	3
3	Количество отработанных машина часов в год	час	30 344	30 344	30 344	30 344	18 823

Из таблицы 3.25 видно, что на вспомогательных работах т.е. для транспортировки руды из рудного склада месторождения Первомайское на ЗИФ ГОК Аксу необходимо 5 самосвала грузоподъемностью 40т.

3.12 Отвалообразование

3.12.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

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

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

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

Общий объем транспортировки пустых пород за время существования карьера составит **16 027.02 м³** с учетом коэффициента разрыхления 1,35.

Добытая руда будет транспортироваться на промежуточный рудный склад, который имеет вместимость трехмесячного запаса от годового объема добычи, который составляет 52,93 тыс. м³, с промежуточного рудного склада руда будет транспортироваться на ЗИФ ГОК Аксу, расстояние между промежуточным рудным складом и ЗИФ ГОК Аксу составляет до 50 км.

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

Основные преимущества бульдозерного отвалообразования:

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

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

3.12.2 Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте

Формирование отвалов осуществляется в течение всего периода эксплуатации месторождения.

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

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

где W – объем пород, подлежащих размещению в отвале за срок его существования, м^3 ;
 K_p – коэффициент разрыхления пород в отвале, 1,35;
 h – высота отвала, м;
 K_o – коэффициент, учитывающий откосы и неравномерность заполнения площади следующим ярусом, 0.98.

На месторождении «Первомайское» предусматривается проведение горных работ с годовой мощностью по вскрышным породам **16 027.02** м^3 со складированием пород вскрыши во внешний отвал, имеющий параметр, указанные в таблице 3.26.

Таблица 3-26-Параметры отвала

Наименование	Высота отвала, м	Угол откоса, град.	Мин.ширина фронта отсыпки, м	Площадь отвала, га	Объем породы, в целике, тыс. м^3	Объем породы, размещаемой в отвале, тыс. м^3
Отвалы вскрышных пород						
Отвал вскрышных пород	60.00	36.00	120.00	24.78	11 871.87	16 027.02
Всего:				24.78	11 871.87	16 027.02
Промежуточный рудный склад	5.00	36.00		1.33	52.94	71.47
Отвалы ПСП						
Спец.отвал ПСП (породный отвал)	5.00	36.00		1.82	74.34	89.20
Спец. отвал ПСП (карьер)	5.00	36.00		1.77	78.82	94.59
Спец.отвал ПСП (руд.склад)	3.00	36.00		0.16	3.98	4.77
Всего:				3.75	157.14	188.57

*ПСП -плодородный слой почвы

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

Продолжительность разгрузки и маневрирования автосамосвалов на отвале определяется по формуле:

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

где t_p – продолжительность маневра на разгрузку и разгрузки автосамосвала, 30 сек;
 $t_{пер}$ – продолжительность переключения передач, 6 сек;
 R – радиус поворота автомашины при маневрировании, 9.2 м;
 V – скорость движения автомашины при маневрировании, 1.5 м/сек;

$$t_{pm} = 30 + 6 + \frac{4 * 9.2}{1.5} = 60,5 \text{сек} = 1 \text{мин}$$

Число автосамосвалов, разгружающихся на отвале в течение часа:

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

где $P_{кч}$ – средняя часовая производительность карьера по вскрыше, 653 т;
 $K_{пер}$ – коэффициент неравномерности работы карьера по вскрыше, 1.1;
 $Q_{п}$ – грузоподъемность автосамосвала, 37 т.

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

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов:

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

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

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

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов – 1 шт.

3.13.2.1 Расчет производительности бульдозера

Сменная производительность бульдозера рассчитана по формуле:

$$P_{cm} = \frac{3600 * V * K_y * K_n * K_b * T_{cm}}{T_{ц} * K_p}, \text{ м}^3/\text{смену}$$

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

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

K_n – коэффициент, учитывающий потери, 0,9;

K_b – коэффициент использования бульдозера во времени, 0,83;

T_{cm} – продолжительность рабочей смены, 12 ч;

$T_{ц}$ – продолжительность одного цикла, сек.

K_p – коэффициент разрыхления грунта, 1,5;

Продолжительность одного цикла работы бульдозера:

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

где J_1 – расстояние набора породы, 3м;

J_2 – расстояние перемещения породы, 8м;

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

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

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

t_n – время переключения скоростей, 3 с;

t_p – время одного разворота бульдозера, 5 с

Тогда:

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

Объем грунта, перемещаемый отвалом бульдозера:

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

где h_o – высота отвала бульдозера, 1,395 м;

l – длина отвала бульдозера, 3,725м;

α – угол естественного откоса, 36 град

$$V = \frac{1.395^2 * 3.725}{2 * 0.73} = 5 \text{ м}^3$$

Сменная производительность Shantui SD на отвальных работах:

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

Парк бульдозеров:

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

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

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

Инвентарный парк бульдозеров для содержания отвала составит 1 ед.

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

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

3.12.3 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании.

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

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

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

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

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

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются катком без дополнительного покрытия.

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

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

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

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

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

3.13 Вспомогательные работы

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

Настоящий проект не ограничивает возможность применения других марок производителя техники, задействованных на основных процессах: выемке, погрузке,

транспортировке и БВР сходной по своим техническим характеристикам с принятым оборудованием, а также других типов отечественных ВВ.

3.13.1 Механизация вспомогательных работ при выемочно-погрузочных работах.

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

Планировка трассы экскаватора и выравнивание подошвы уступов также осуществляется бульдозером.

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

3.13.2 Механизация вспомогательных работ при автомобильном транспорте

3.13.2.1 Содержание автомобильных дорог

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

Для подготовки и содержания земляного полотна предусматривается автогрейдер ХСМГ GR215.

3.13.3 Оборка откосов

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

3.13.4 Пылеподавление

Одним из условий техники безопасности и норм санитарии на рабочем месте, является орошение рабочих забоев и полив карьерных автодорог в течении рабочего процесса. Исходя из того, что рассматриваемое нами месторождение находится в южном районе, обеспыливанию следует выделять не менее 180 дней в году. Поэтому настоящим проектом предусматривается применение поливооросительной машины БЕЛА3-76470 в течение 2-х раз в смену на вышеуказанное время.

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

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

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

3.14 Охрана недр

Для повышения полноты и качества извлечения полезных ископаемых при разработке открытым способом месторождения «Первомайское» предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с утвержденным совместным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 17 ноября 2015 года № 1072 и Министра энергетики Республики Казахстан от 30 ноября 2015 года № 675 «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых», имеющего силу [Кодекса](#) Республики Казахстан,

от 27.12. 2017 г. № 125-VI, «О недрах и недропользовании» и другими действующими законодательными нормативно-правовыми актами.

3.14.1 Требования охраны недр при проектировании предприятий

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

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

3.14.2 Требования охраны недр при разработке месторождений

- 1) Способ, схема вскрытия и ведения добычных работ на месторождении или его части должны обеспечивать:
 - максимальное и экономически целесообразное извлечение из недр всех полезных ископаемых, подлежащих к разработке в пределах горного отвода;
 - безопасность ведения горных работ;
 - охрану месторождения от стихийных бедствий и от других факторов, приводящих к осложнению их отработки, снижению промышленной ценности, качества и потерям полезных ископаемых.
- 2) Вскрытие, подготовка месторождения и добычные работы, в том числе опытно-промышленные, должны производиться в строгом соответствии с проектом разработки. При изменении горно-геологических и горнотехнических условий, в проект должны быть своевременно и в установленном порядке внесены соответствующие дополнения и изменения.
- 3) Выбранные способы, объемы и сроки проведения вскрышных и добычных работ должны обеспечивать установленное качество вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов.
- 4) В процессе разработки месторождения должны обеспечиваться:
 - проведение эксплуатационной разведки и других геологических работ;
 - контроль за соблюдением предусмотренных проектом мест заложения, направлении и параметров горных выработок, предохранительных целиков, технологических схем проходки;
 - проведение постоянных наблюдений за состоянием горного массива, геолого-

тектонических нарушений и другими явлениями, возникающими при разработке месторождения.

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

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

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

и отвалов с целью своевременного выявления в них деформаций, определения параметров и сроков службы, сведения к минимуму потерь полезных ископаемых, а также для обеспечения безопасности ведения горных работ.

3.14.3 Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

1. Добычные работы сопровождаются геологической и маркшейдерской службой, которая:
 - ведет в полном объеме и на качественном уровне установленную геологическую и маркшейдерскую документацию;
 - ведет учет и оценку достоверности показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых при производстве очистных работ;
 - выполняет маркшейдерские работы для обеспечения рационального и комплексного использования полезных ископаемых, эффективного и безопасного ведения горных работ, охраны зданий и сооружений от влияния горных разработок;
 - ведет наблюдения за сдвижением земной поверхности, массива горных пород и устойчивостью бортов карьера;
 - обеспечивает учет состояния и движения запасов, потерь и разубоживания, а также попутно добываемых полезных ископаемых и отходов производства, содержащих полезные компоненты;
 - обеспечивает съемку и замеры в горных выработках, расчеты выемочных мощностей, объемов и количества отбитой рудной массы;
 - ведет книгу учета добычи и потерь по каждой выемочной единице, координировать и оценивать все виды геолого-маркшейдерских работ по определению исходных данных;
 - не допускает самовольную застройку площадей залегания полезных ископаемых в пределах контрактной территории.
2. В случае расхождения между утвержденными запасами и фактическими данными, полученными при разработке, материалы сопоставления разведки и добычи представляются на государственную экспертизу недр.
3. Недропользователем на основе первичного и сводного учета запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых по состоянию на первое января каждого года составляется ежегодный отчетный баланс запасов. К нему прилагаются материалы, обосновывающие изменение запасов в результате их прироста, а также списания, как утративших промышленное значение или не подтвердившихся при последующих геологоразведочных работах и разработке месторождения.
4. Прирост и перевод запасов как основных, так и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов в более высокие категории по степени изученности, производится на основе их подсчета по фактическим геологическим материалам, и подлежат утверждению.
5. Все техногенные минеральные образования, отходы и продукты переработки (хвосты и шламохранилища, отвалы бедных руд, пород, шлаков и так далее) подлежат паспортизации и учету в соответствии с порядком установленным законодательством.
6. Требования рационального и комплексного использования к минеральному сырью, предназначенному к переработке:
 - минеральное сырье, планируемое к переработке, систематически опробуется. На каждую технологическую пробу составляется акт об отборе и заполняется паспорт;
 - каждая партия минерального сырья, поступающая на перерабатывающее предприятие, должна иметь сертификат (паспорт) с указанием количества и качества сырья с разделением по технологическим типам, сортам и содержащимся в нем основным и попутным компонентам;
 - порядок и ритмичность поставок минерального сырья перерабатывающему

предприятию предусматривает создание необходимого запаса для проведения предварительного усреднения или шихтовки;

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

3.15 Эксплоразведочные работы

В соответствии с подпунктом 2 пункта 4 главы 2 Приказа Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351 "Об утверждении Инструкции по составлению плана горных работ", в план горных работ должны быть включены способы проведения работ по добыче полезных ископаемых, включая эксплуатационно-разведочные работы. Проектирование эксплоразведочных работ будет разрабатываться отдельным проектом.

Основные положения

Геологическое доизучение недр будет производиться:

- путем опережающей эксплуатационной разведки;
- доразведки по флангам и на глубину со сгущением сети до 40×40 м;
- с геологическим и маркшейдерским сопровождением.

Эксплуатационная разведка будет проводиться в пределах проектируемых карьеров и включает следующие виды работы:

- топографо-геодезические исследования;
- бурение шламовых скважин с использованием обратной циркуляции воздуха;
- колонковое бурение с алмазным инструментом.

Цели эксплуатационно-разведочных работ:

- прирост запасов полезных ископаемых;
- уточнение геологических и технологических особенностей месторождения;
- перевод запасов в более высокие категории изученности.

Детали выполнения работ:

1. Колонковое бурение

- Диаметр бурения– 95,6.
- Глубина скважин: 200 п. м.
- Общий объем работ: 4000 п. м.
- Сгущение сети: 40×40 м.
- Используемое оборудование: буровые агрегаты Boyles С6 и Cristensen 140.

2. Шламовое бурение

- Метод: обратная продувка.
- Объем работ: 8 000 п. м.
- Оборудование: буровая установка RC-300А.
 - Применение: эксплуатационно-разведочные, гидрогеологические и инженерные работы.
 - Метод бурения: обратная циркуляция воздуха (RC), буровзрывные скважины (DTH), вращательное шарошечное бурение.

3. Бурение КГК скважин

- Диаметр бурения– 93 мм.
- Глубина скважин: 30 п. м.
- Общий объем работ: 8000 п. м.
- Сгущение сети: 40×40 м.
- Используемое оборудование: буровые агрегаты Boyles С6 и Cristensen 140.

4. Геологическое сопровождение

- Отбор керна с выходом не менее 95%.

- Инклинометрия для контроля параметров бурения (азимут и зенитный угол).
- Опробование каждого метра керна с последующим анализом в лаборатории.

Лабораторные исследования

Все геологические пробы будут направляться в лаборатории для анализа содержания золота. Также предусматривается отбор композитных проб для определения извлечения полезных компонентов.

Таблица 3-27- Затраты на эксплоразведочные работы приведены в таблице.

№ п/н	Наименование работ	Ед.изм	Количество	Цена за единицу, \$ США без НДС	Всего, \$ США	Примечание
Эксплуатационно-разведочное бурение						
1	КГК бурение	п. м.	4 000	17,02	68 080	Подрядным способом
2	Шламное бурение (РС)	п. м	8 000	38,3	306 400	Подрядным способом
3	Бурение колонковых скважин HQ	п. м.	4 000	120	480 000	ОБР Алтыналмас
4	Инклинометрия разведочных скважин	п. м.	4 000	-	-	ОБР Алтыналмас
5	Геологическая документация	п. м	12 000	-	-	УГР Алтыналмас
Итого буровые работы					854 480	
Пробирные анализы						
1	Комплекс пробоподготовки: Сушка полученных проб. Регистрация проб с полученным штрих-кодом клиента в системе отслеживания. Тонкое дробление образцов, до прохождения -2мм, более чем 70% пробы. Истирание пробы весом до 1000гр, 75мкм более чем 85% пробы	проб	12 000	5,06	60 720	Подрядным способом
2	Определение содержания золота методом с завершением ААС (30 г)	проб	12 000	19,71	236 520	Подрядным способом
Итого аналитические работы					297 240	
ВСЕГО ЭРР:					1 151 720	

Таблица 3-28. Перечень основных видов и объемов проектируемых эксплоразведочных работ на 2027-2031гг.

Виды работ	Единицы изм.	Объемы работ					
		Всего по проекту	по годам				
			2027	2028	2029	2030	2031
Эксплуатационно-разведочные работы							
Проектирование	проект	5	1	1	1	1	

КГК бурение	п.м.	8 000	1 000	2 000	2 000	2 000	1 000
Шламное бурение (RC)	п.м.	8 000	1 000	2 000	2 000	2 000	1 000
Колонковое бурение	п.м.	4 000	500	1 000	1 000	1 000	500
Инклинометрия разведочных скважин	п.м.	4 000	500	1 000	1 000	1 000	500
Тахеометрическая съемка м-ба 1:10000	км ²	6	6				
Геологическая документация керна	п.м.	4 000	500	1 000	1 000	1 000	500
Геологическое описание (RC)	п.м.	8 000	1 000	2 000	2 000	2 000	1 000
Керновое опробование (длиной 1м.) с распиловкой керна	проб.	4 000	500	1 000	1 000	1 000	500
Опробование шламовых проб (RC и КГК)	проб.	8 000	1 000	2 000	2 000	2 000	1 000
Отбор образцов на физ. свойства	проб.	500	100	100	100	100	100
Отбор крупнообъемной технологической пробы из окисленных и сульфидных руд	тыс. т.	375	75	75	75	75	75
Лабораторные работы							
Комплекс пробоподготовки: Сушка полученных проб. Регистрация проб с полученным штрих-кодом клиента в системе отслеживания. Тонкое дробление образцов, до прохождения -2мм, более чем 70% пробы. Истирание пробы весом до 1000гр, 75мкм более чем 85% пробы	проб.	12 000	1 500	3 000	3 000	3 000	1 500
Определение содержания золота методом с завершением АА24(26)	проб.	12 000	1 500	3 000	3 000	3 000	1 500

3.16 Электроснабжение карьера

3.16.1 Общая схема электроснабжения

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

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

II категория - насосы карьерного водоотлива.

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

Электроснабжение карьера на напряжение 380 В

Расчет нагрузок карьера представлен в таблице 3-29.

Для электроснабжения потребителей карьера будут применяться передвижная комплектная трансформаторная подстанция ПСКТП-6/0,4 кВ с силовым трансформатором ТМ – 630/0,4 кВ с изолированной нейтралью. Подключение ПСКТП к высоковольтной линии осуществляется посредством отпайки от существующей магистральной линии энергетической системы ВЛ-6 кВ см. рис. 3-9.

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

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

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

Таблица 3-289-Расчет нагрузок карьера

Наименование приемников электроэнергии	Количество потребителей, шт	Номинальная мощность P_n , кВт	Суммарная установленная мощность, $P_{уст}$, кВт	Коэффициент спроса, K_c	$\cos\phi_p$	$tg\phi_p$	Коэффициент загрузки, K_3	Расчетная мощность		Время работы приемников за сутки, ч	Расход активной и реактивной энергии за сутки	
								$P_{погр} = K_c \cdot P_{уст}$, кВт	$Q_{погр} = P_{погр} \cdot tg\phi_p$, кВАр		$W_a = P_{погр} \cdot t$, кВт·ч	$W_p = W_a \cdot tg\phi_p$, кВАр·ч
2. Компрессор	1	110	110	0,85	0,8	0,75	0,75	93,5	70,1	22	205,7	154,3
3. Насос водоотлива ЦНС 38-154	1	18,5	18,5	0,8	0,82	0,7	0,8	14,8	10,4	22	325,6	227,9
4. Освещение карьера прожекторами	2	4	8	0,9	1	0	0,9	7,2	0	22	158,4	0
5. Освещение точечным методом (освещение дорог)	29	0,2	5,8	0,9	1	0	0,91	5,22	0	22	114,8	0
6. Вагон-дом	1	10	10	0,9	1	0	0,9	9	0	22	198	0
Итого			205,3					161,5	112,9		1702,1	1095,8

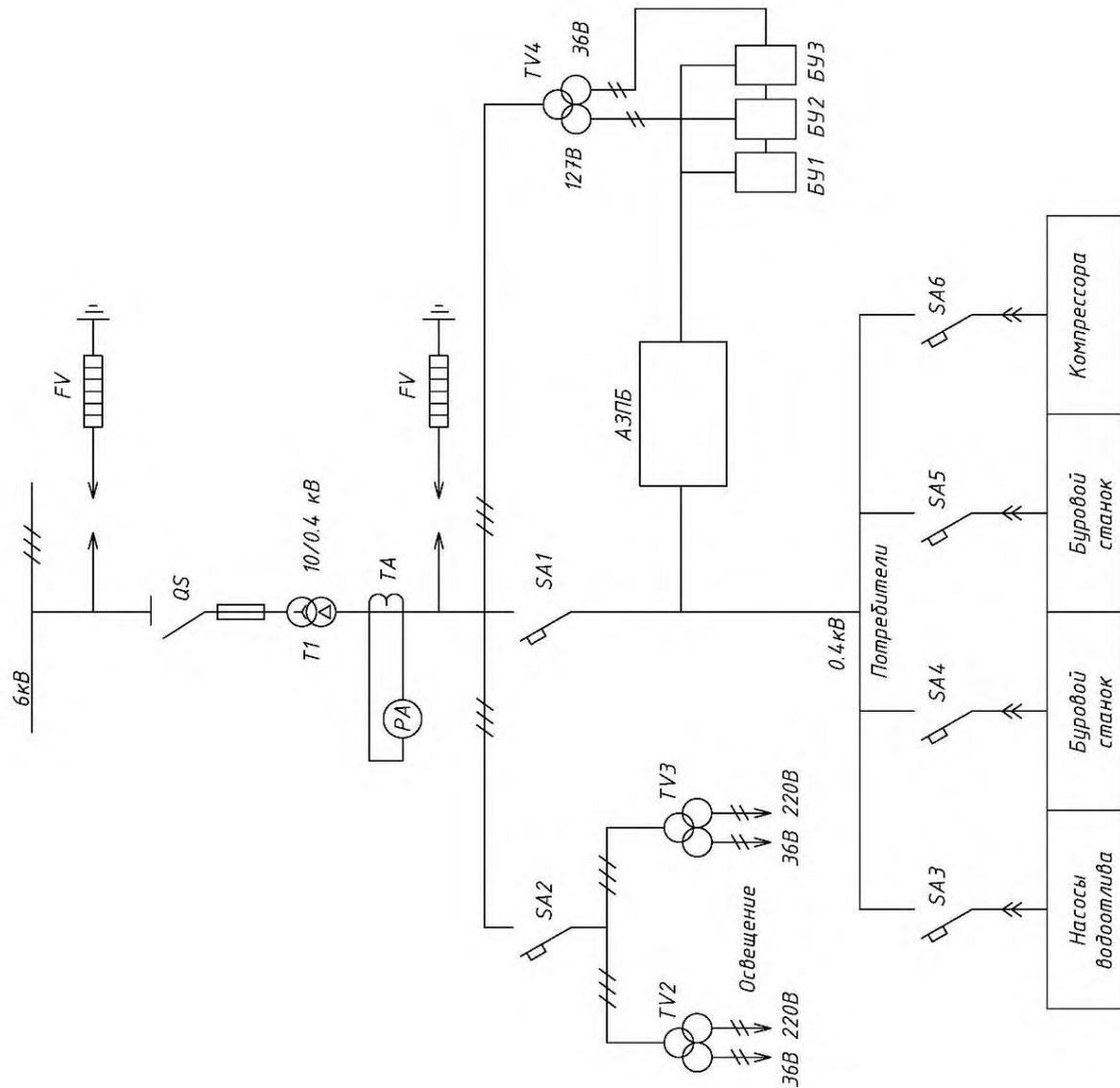


Рисунок 3-8 - Схема электроснабжения

3.16.2 Защита от однофазных замыканий на землю

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

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

Эффективное значение емкостного тока однофазного замыкания на землю

$$I_c = 3U_\phi \omega 10^{-6} (C_\beta l_\beta + C_\kappa l_\kappa),$$

где U_ϕ – номинальное фазное напряжение сети 6 кВ;

ω – угловая частота сети;

C_β и C_κ – ёмкости на фазу по отношению к земле 1 км соответственно воздушных и кабельных линий (удельная ёмкость на фазу), мкФ;

l_β и l_κ – суммарные длины воздушных и кабельных линий, км.

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

В качестве фазочувствительного органа в реле РЗН-3 применены два реле с герметизированными магнитоуправляемыми контактами (герконами) Р1 и Р2 и катушками, включенными в цепи тока и напряжения. Оба геркона соединены последовательно с обмоткой выходного промежуточного реле Р3. Катушка управления геркона Р2 подключена к коллектору транзистора VT, база которого через фильтр (элементы L, C1, C2), исключающий ложную работу реле от бросков емкостного тока в переходных процессах, соединена со вторичной обмоткой трансформатора тока нулевой последовательности (цепь $3I_0$), а катушка управления геркона Р1 связана с цепью трансформатора напряжения нулевой последовательности. При однофазном замыкании на землю герконы начинают вибрируют с частотой сети, периодически замыкаясь. В этом случае через выходное реле Р3 устройства защиты поврежденного присоединения будет протекать ток, так как оба геркона одновременно замыкаются в соответствующие периоды времени. Оно срабатывает и дает сигнал на отключение выключателя защищаемой линии. Через выходное реле устройства защиты неповрежденных линий ток не протекает, и они не срабатывают, поскольку герконы замыкаются в различные периоды времени. Необходимый угловой сдвиг характеристик реле выполняется с помощью фазовращательной цепочки (резистор R6 и конденсатор C3). Уставки реле по току при напряжении $3U_0 = 15 \div 100$ В и между подведенными к схеме защиты $3U_0$ и $3I_0$ $\varphi = 0 \div 90^\circ$ равны 0,25; 0,5 и 0,75 А.

3.16.3 Релейная защита и автоматика

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

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

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

3.16.4 Защитное заземление и защита от атмосферных перенапряжений подстанций

3.16.4.1 Защитное заземление

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ток однофазного замыкания на землю в сети с изолированной нейтралью:

$$I_3 = \frac{U(30I_k + I_g)}{300} = \frac{6 \cdot (30 \cdot 3 + 5)}{300} = 1.9 \text{ А.}$$

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

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

Сопротивление заземляющей жилы кабеля

$$R_{np2} = \frac{l_k}{\gamma q_k} = \frac{200}{54,3 \cdot 5} = 0,73 \text{ Ом}$$

Сопротивление заземлителя

$$R'_3 = R_3 - \sum R_{np} = 4 - (2,2 + 0,73) = 1,07 \text{ Ом}$$

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

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

Сопротивление одного элемента

$$\begin{aligned} R_{эл} &= 0,366 \frac{K_{max} \rho}{l_{mp}} \left(\lg \frac{2l_{mp}}{d_{mp}} + \frac{1}{2} \lg \frac{4h' + l_{mp}}{4h' - l_{mp}} \right) = \\ &= 0,366 \frac{1,5 \cdot 0,4 \cdot 10^4}{300} \left(\lg \frac{2 \cdot 300}{5,8} + \frac{1}{2} \lg \frac{4 \cdot 200 + 300}{4 \cdot 200 - 300} \right) = 13,4 \text{ Ом} \end{aligned}$$

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

Ориентировочное число труб

$$m_{эл} \eta_{эк.эл} = \frac{R_{эл}}{R'_3} = \frac{13,4}{1,07} \approx 10 \text{ труб}$$

Для $\frac{L_{mp}}{l_{mp}} = \frac{600}{200} = 2$ и расположению их по контурам коэффициент экранирования

заземлителей выбираем $\eta_{эк.эл} = 0,68$.

Количество труб с учетом коэффициента экранирования

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

Длина соединительного прута

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

Сопротивление растеканию соединительного прута

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

Сопротивление заземлителя с учетом коэффициентов экранирования

$$R_3'' = \frac{1}{\frac{\eta_{\text{эк.пр}}}{R_{\text{пр}}} + \frac{m_{\text{эл}} \eta_{\text{эк.эл}}}{R_{\text{эл}}}} = \frac{1}{\frac{0,34}{1,28} + \frac{15 \cdot 0,65}{13,4}} = 1,0 \text{ Ом}$$

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

Сопротивление защитного заземления наиболее удаленного приемника 0,4 кВ

$$R_3 = R_3'' + \sum R_{\text{пр}} = 1,0 + 2,2 + 0,73 = 3,93 \text{ Ом} < 40 \text{ Ом.}$$

Все устройства защиты от перенапряжений подлежат заземлению.

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

3.16.5 Линии электропередач

3.16.5.1 Устройство и прокладка линий

Передвижные ВЛ-6 кВ сооружаются на специальных опорах с железобетонными или металлическими основаниями, устанавливаемыми на спланированных площадках. Для передвижных ВЛ принимаем сталь-алюминиевые провода типа АС, т.к. в районе расположения карьера возможна скорость ветра более 20 м/с и гололед с толщиной стенки 10 мм и более, максимальное сечение провода принимаем не более 70 мм². Минимальное сечение проводов ВЛ из условий механической прочности принимаем при напряжении до 1 кВ - 16 мм², выше 1 кВ - 25 мм². Расстояние между передвижными опорами каньонной сети принимаем не более 50 м. Для обеспечения устойчивости концевых и угловых опор, устанавливаемых на спланированные площадки, применяем инвентарные железобетонные грузы массой не менее 1000 кг, а для промежуточных опор не менее 550 кг. При невозможности применения инвентарных грузов необходимо обеспечить устойчивость анкерных, угловых, концевых и промежуточных опор тросовыми оттяжками или пригрузкой оснований породой.

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

3.16.6 Электрооборудование

3.16.6.1 Электрооборудование напряжением до 1000 В

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

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

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

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

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

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

Ток отдельного потребителя

$$I_{ск} = \frac{\kappa_3 \cdot P_n \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi}, \text{ А}$$

Ток группы потребителей

$$I_{мк} = \frac{\kappa_c \cdot P_n \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi_c}, \text{ А}$$

1. Буровой станок $I_1=20,2$ А кабель КРПТ 3х16 мм²
2. Компрессор $I_2=67$ А кабель ГРШН 3х16 мм²
3. Насос водоотлива $I_3=55$ А кабель ГРШН 3х16мм²
4. Освещение карьера $I_4=65$ А кабель ГРШН 3х16 мм²

Сопротивление кабелей и ТКЗ рассчитывается по формулам:

- активное сопротивление

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

где l_k – длина кабеля, м;

S_k – сечение жилы кабеля, мм²;

$\gamma=50$ – уд.проводимость меди.

- индуктивное сопротивление

$$x_k = x_0 \cdot l_k, \text{ Ом}$$

где x_0 – индуктивное сопротивление 1 км кабеля, Ом.

Результирующее сопротивление от точки кз до источника питания:

$$r_{рез} = r_{мп} + r_k$$

$$x_{рез} = x_{мп} + x_k$$

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

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

$$r_{мп} = \frac{P_k}{3 \cdot I_{мп}^2} = \frac{4000}{3 \cdot 300^2} = 0,015, \text{ Ом}$$

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

Величину трехфазного и двухфазного ТКЗ определяем по формулам:

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

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

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

$$I_y \geq I_{\text{дв.н}} + \sum I, \text{ А}$$

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

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

Ток уставки при защите одиночного двигателя

$$I_y \geq I_{\text{дв.н}}, \text{ А}$$

Кратность защиты (запас) проверяется по формуле

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

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

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

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

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

3.16.7 Электроосвещение

Освещение точечным методом.

Определить расстояние между опорами 1, на которых должны быть установлены светильники для освещения дороги на рабочем уступе карьера при следующих условиях:

Длина дороги $L=1$ км, высота подвески светильников $h=5$ м, опоры располагаются на расстоянии $a=3$ м от оси дороги, допустимая минимальная освещенность $E_{\text{min}}=0,35$ лк. Ориентируясь на использование светильников СПО-200 с лампой накаливания НГ 200 (200 Вт и 220 В) принимаем $K_3=1,4$.

$$\sum \varepsilon = \frac{1000 \cdot E_{\text{min}} \cdot K_3 \cdot h^2}{F_{\text{л}}} = \frac{1000 \cdot 0,35 \cdot 1,4 \cdot 25}{2700} = 4,54 \text{ лк}$$

Считая, что $\sum \varepsilon = 2\varepsilon$, находим $e = 2,27$. Находим, что такое значение e для светильника СПО-200 возможно при $h:P = 0,3$, откуда $P = 5:0,3=16,7$ м. Так как точка А расположена на оси дороги посередине между соседними опорами, искомый пролет будет равен:

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

Число светильников для освещения км дороги

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

Этим способом рассчитываются освещенности дорог.

Расчет освещения прожекторами.

При расчете освещения карьера прожекторами определяются: минимальная освещенность, соответствующая нормам; коэффициент запаса; тип и число прожекторов;

высота установки прожектора; наиболее выгодный наклон оптической оси прожектора; места установки прожекторов.

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

$$\Sigma F = \Sigma E_{\min} \cdot S_{oc} \cdot k_3 \cdot k_n$$

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

$k_3 = 1,2 \div 1,5$ - коэффициент запаса;

$k_n = 1,15 \div 1,5$ - коэффициент, устанавливающий потери света в зависимости от конфигурации освещаемой площади.

Освещение забоя погрузчика со значениями $S_{oc}=400 \text{ м}^2$ и $\Sigma E=30$ лк.

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

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

Требуемое число прожекторов вычисляется по формуле:

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

Высота установки прожектора:

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

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

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

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

Если световые потоки прожекторов перекрывают друг друга, то применяется формула

$$E_0 = \frac{1}{2} k_3 E_{\min} h_{np}^2 = 1/2 \cdot 1,3 \cdot 30 \cdot 7^2 = 955, \text{ лк}$$

Тогда имеем: $\theta = \arcsin \sqrt{0,38 + 0,0011 \cdot 955^{2/3}} = 29^\circ$

Рассчитываем потерю напряжения в трансформаторе и осветительной сети: -сечение проводов или жил кабеля для освещения методом светового потока.

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

Выбираем провод стандартным сечением 16 мм². Лампы располагаем в два ряда по семь ламп в ряду.

Определим мощность трансформаторов

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

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

Прожекторами освещается забой экскаватора по 4 штуки на забой.

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

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

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

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

Список первоочередного оборудования

Подстанция передвижная комплектные типа ПСКТП-630/6/0.4	1 шт
Кабели ГРШН 3x16 мм ²	1150 м
Кабели КРПТ 3x16 мм ²	900 м
Провод АС-70 мм ²	1000 м
Провод АС-16 мм ²	3000 м
Трансформатор собственных нужд ТСН-63	2 шт

3.17 Генеральный план

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

- объекты и сооружения размещаются по возможности на непродуктивных землях с поэтапным их изъятием с учетом территориального зонирования тесно взаимосвязанных объектов;
- возможности расширения производственных объектов в целом и по отдельным их элементам;
- промышленные и вспомогательные объекты в пределах земельного и горного отводов размещаются компактно с минимальными резервами и с учетом высокого архитектурно эстетического уровня застройки и благоустройства прилегающих

территорий при минимальной протяженности инженерных и транспортных коммуникаций с полным использованием благоприятных параметров рельефа.

- обеспечение наилучших санитарно-гигиенических условий труда с учетом климата района и используемой техники и технологии выполнения производственных процессов.
- минимального расстояния транспорта руд к пунктам их приема и складирования, и вскрышных пород на отвалы с рациональным размещением трасс автодорог и пешеходных путей, а также линий электропередач, сетей водоснабжения, теплоснабжения, канализации и водоотводных коммуникаций.

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

3.17.1 Автодороги предприятия

Автомобильные дороги предприятия подразделяются на:

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

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

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

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

$$Ш_a = 2(y + a) + x, \text{ м}$$

где a - ширина автосамосвала по скатам колес, м;

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

x - зазор между кузовами встречных автосамосвалов, м:

$$x = 0.5 + 0.05 \cdot V, \text{ м}$$

V - скорость движения автосамосвала, км/ч.

Для автосамосвалов Bell-Doosan при скорости движения 30 км/ч ширина проезжей части составит 16м.

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

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

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

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

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

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

- Максимальный уклон дорог 10%
- **Двустороннее движение**
- Ширина первой полосы 8 метров
- Ширина второй полосы 8 метров
- Общая ширина дороги 16 метра
- **Одностороннее движение**
- Ширина полосы 12 метров
- Общая ширина дороги 12 метров

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

3.18 Штатное расписание

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

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

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

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

4. РАЗДЕЛ: КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ

4.1. Оценка водопритоков в карьер

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

Обводненность горных выработок ожидается слабой. Оценка водопритоков в карьер выполнена аналитическим, водобалансовым способом и методом аналогии. Общий водоприток в горные выработки ожидается до 65 м³/час по аналогии с обрабатываемыми в этом районе месторождениями Аксу и Кварцитовые горки.

4.2. Расчет и выбор оборудования для карьерной водоотливной установки

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

4.2.1 Выбор типа насоса

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

Согласно подразделу 4.1 за нормальный водоприток в карьер принят $Q_k=65$ м³/ч.

Тогда производительность насосов может быть определена по формуле:

$$Q_{\text{нас}} = \frac{65 * Q_k}{20}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

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

где H_k - глубина карьера до разрабатываемого горизонта, м;

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

принимаем $h_{\text{пр}} = 1,0$ м;

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

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

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

Расчетные показатели (Таблица 4.1) производительности и напора определены на период завершения отработки с карьера, глубина которого составляет 40 м. от поверхности.

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

№ п/п	Наименование показателя	Усл. обоз.	Ед.изм	Показатели
<i>Исходные данные</i>				
1	Суммарный максимальный водоприток в проектируемый карьер	Q_k	м ³ /час.	65.0
2	Глубина карьера до разрабатываемого горизонта	H_k	м.	42
3	Превышение труб на сливе относительно борта карьера	$h_{пр}$	д.ед	1
4	Высота всасывания относительно насосной установки	$h_{вс}$	м.	3
<i>Расчетные показатели</i>				
5	Производительность насосов	$Q_{нас}$	м ³ /час.	78
6	Манометрический напор насосной установки	$H_{г}$	м.	40
7	Ориентировочный напор	H_o	м.	42

На основании расчетных показателей ($Q_{нас}$, H_o) по индивидуальным характеристикам для постоянного водоотлива в карьере принимается 1 (основной и резервный) ЦНС(г) 60-66. В связи с тем, что глубина карьера будет увеличиваться постепенно, то нет необходимости использовать насосы с максимальным напором. Напор может регулироваться за счет изменения числа рабочих колес (секций).

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

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

Таблица 4-2-Технические характеристики насоса

Название агрегата	Номин. подача, м ³ /ч	Номин. напор, м	Рабочая зона		Кавит. запас, м	Электродвигатель		
			подача, м ³ /ч	напор, м		марка	кВт	об/мин
ЦНС(г) 60-66	60	66	48...80	50...72	4,5	АИР 180S2	22	3000

4.2.2 Расчет и выбор трубопровода

Расчетный внутренний диаметр нагнетательного трубопровода определен по формуле:

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

где $Q_{нас}$ - производительность насоса, м³/с;
 v - целесообразная скорость движения воды в нагнетательном трубопроводе, м/с;

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

Расчетное давление воды в трубопроводе:

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

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

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

H_o - ориентировочный напор насоса, м.

Толщина стенки труб исходя из величины рабочего давления:

$$\delta_0 = \frac{15.32 \cdot P \cdot H_0 \cdot d_p}{\sigma_B}, \text{ мм}$$

где σ_B – допустимое сопротивление разрыву стали, МПа.

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

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

№ п/п	Наименование показателя	Усл. обоз.	Ед.изм	Показатели
<i>Исходные данные</i>				
1	Производительность насоса	$Q_{\text{нас}}$	м ³ /с	78
2	Число Пи	π	д.ед	3.14
3	Плотность откачиваемой воды, с учетом наличия взвесей в карьерных водах	ρ_B	кг/м ³	1020
4	Ускорение свободного падения	g	м/с ²	9.8
5	Ориентировочный напор насоса	H_0	м	42
6	Допустимое сопротивление разрыву стали	σ_B	МПа	340
<i>Расчетные показатели</i>				
7	Целесообразная скорость движения воды в нагнетательном трубопроводе	v	м/с	1.6
8	Расчетное давление воды в трубопроводе	P	МПа	0.5
9	Толщина стенки труб исходя из величины рабочего давления	δ_0	м	0.2
10	Расчетный внутренний диаметр нагнетательного трубопровода	d_p	м	0.249

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

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

Длина трубопровода складывается из длины участков:

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

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

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

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

4.3. Очистка карьерных вод и поверхностных стоков

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

Сетчатый самопромывной фильтр ССФ -предназначен для очистки воды от органических и неорганических частиц и может использоваться для механической очистки

хозяйственно-бытовых сточных вод, поверхностно-ливневых, природных, промышленных, а также использоваться для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Фильтр ССФ можно использовать, для:

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



Рисунок 4-1-Фильтр ССФ

Принцип работы ССФ

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

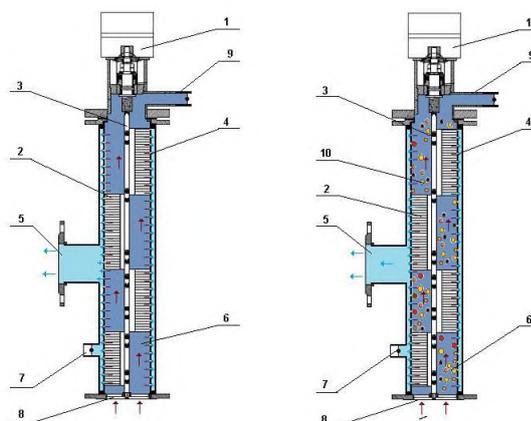


Рисунок 4-2-Процесс очистки в фильтрах ССФ

1 – электропривод; 2 – щетка; 3 – ось; 4 – внутренняя поверхности сетки; 5 – фланец патрубку 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 ремонтпригоден 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 отмытки 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 ремонтпригодность 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 взрывааемых 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 м³/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 карьере с более возвышенных мест водосборной площади в период весеннего снеготаяния и после ливней по периметру карьера, предусматривается проходка нагорной канавы. Сечение канавы рассчитывается по максимальному притоку и доступной скорости течения воды в ней.

Пропускная способность канавы определяется следующей зависимостью:

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

где w - живое сечение канавы, м²;

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

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

"Живое" сечение канавы

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

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

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

где C - коэффициент Шези;

R - гидравлический радиус канавы, м;

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

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

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

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

X - смоченный периметр канавы, для принятого сечения канавы

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

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

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

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

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

Принятая канава способна пропустить:

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

что соответствует условиям месторождения.

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

5. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

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

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

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

5.1 Промышленная безопасность

5.1.1 Общие требования

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

Настоящим проектом предусматривается:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Не допускается:

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

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

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

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

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

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

Паспорта находятся на всех горных машинах.

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

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

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

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

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

Высота уступа не должна превышать:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы прекращаются и принимаются меры по обеспечению их устойчивости. Работы допускаются 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 навесей и козырьков, ликвидация заколов.

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

Рабочие, не занятые оборкой, удаляются в безопасное место.

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

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

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

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

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

5.1.3 Обеспечение готовности к ликвидации аварий.

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

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

5.1.4 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности на предприятии

5.1.4.1 Мероприятия по безопасности ведения горных работ

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

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

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

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

Подготовке подлежат:

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

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

- при введении в действие нормативных правовых актов Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающих требования промышленной безопасности, или при внесении изменений и (или) дополнений в нормативные правовые акты Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающие требования промышленной безопасности;
 - при назначении на должность или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют от руководителя или специалиста дополнительных знаний по безопасности;
 - при нарушении требований промышленной безопасности;
 - при вводе в эксплуатацию нового оборудования или внедрении новых технологических процессов;
 - по требованию уполномоченного органа в области промышленной безопасности или его территориальных подразделений при установлении ими недостаточных знаний требований промышленной безопасности.
3. При выборе основных параметров карьера должны учитываться требования «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.
4. Высота рабочих уступов не должна превышать более чем в 1,5 раза высоту черпания экскаватора или предусматриваться возможность послышной 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 составить не менее 1 месяца, в соответствии с «Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86).

Размещение готовых к выемке запасов по высоте рабочей зоны в плане должно соответствовать намеченному направлению развития горных работ и обеспечивать техническую возможность своевременного восстановления запасов по полезному ископаемому и вскрышным породам по мере их отработки.

6. Запыленность воздуха и количество вредных веществ на рабочих местах не должны превышать величин, установленных санитарными нормами.

7. Горные выработки карьеров в местах, представляющих опасность падения в них людей, животных, а также провалы, оползневые участки, воронки должны быть ограждены предупреждающими знаками, освещенными в темное время суток.

8. К управлению горными и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право управления соответствующей техникой.

9. К производству взрывных работ на карьерах допускаются лица, прошедшие специальное обучение и получившие удостоверения – "Единые книжки взрывника", дающее право на проведение взрывных работ.

5.1.4.2 Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов

Основные мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов.

1. Месторасположение перегрузочного пункта, основные параметры, а также порядок его образования должны определяться паспортом пункта, предусматривающей необходимое число секторов, пути подъезда и разворота транспорта, места установки оборудования, передвижение людей и принятую схему сигнализации и освещения.

2. Перегрузочные пункты, на которых в качестве промежуточного звена используются погрузчики колесного типа, должны отвечать следующим требованиям:

- высота яруса должна устанавливаться в зависимости от физико-механических свойств горной массы, но не должна превышать высоту черпания погрузчика;
- автомобили и другие транспортные средства должны разгружаться в местах, предусмотренных паспортом.

Погрузочно-разгрузочные пункты должны иметь необходимый фронт для маневровых операций автомобилей, бульдозеров, автопоездов.

Площадки для погрузки автомобилей должны быть горизонтальными, допускается уклон не более 0,01.

3. Длина фронта разгрузки и ширина разгрузочной площадки должны определяться, исходя из габаритов транспортных средств, принятых схем маневра и радиуса поворота с учетом безопасного расстояния между стоящими на погрузке и проезжающими транспортными средствами; но во всех случаях должны быть не менее 5 м.

4. Запрещается нахождение людей и производство каких-либо работ на разгрузочной площадке в рабочей зоне автосамосвала и бульдозера. Во всех случаях люди должны находиться от механизма не более чем в 5 м.

5.1.4.3 Мероприятия по безопасной эксплуатации отвалов

Отвалообразование должно производиться под техническим руководством и контролем геотехнической службы:

- маркшейдерское обеспечение горных работ, включающие вынос в натуральные условия всех позиций горных работ на отвалах в соответствии с проектом;
- контроль за соблюдением технологии и режима отсыпки отвалов;
- контроль размещения пород с различными физико-механическими свойствами, скоростью продвижения фронта ярусов, в соответствии с паспортами отвалообразования.

Организация и проведение инструментальных наблюдений за устойчивостью откосов;

- оперативная корректировка параметров и режима отсыпки отвалов на основе уточнения инженерно-геологических условий отвалообразования и результатов маркшейдерских инструментальных наблюдений;
- горизонтальной скорости деформации;
- вертикальной скорости деформации.

Деформация отвалов носит пластичный закономерный характер, который создает возможность ведения отвальных работ.

В пределах нарастания скоростей оседания от 0° до 50 см/сутки внезапное обрушение отвалов исключается. По достижении вертикальной скорости деформации отвала 50 см/сутки отсыпка породы должна быть прекращена.

При развитии работ на отвале на его рабочей площадке маркшейдерской службой оборудуются наблюдательные станции из опорных и рабочих реперов. Рабочие реперы располагаются вдоль верхней бровки отвала через 25-35 м, таким образом, чтобы ими контролировались скорости оседания рабочих площадок отвала в местах разгрузки автосамосвалов. При скорости оседания до 25 см/сутки инструментальные наблюдения проводятся через сутки, при скорости более 25 см/сутки ежедневно. При скорости оседания более 50 см/сутки отвал закрывается. Возобновление работ на отвале разрешается при снижении скорости оседания до 30 см/сутки и менее по письменному указанию главного инженера (горняка) предприятия. Данные всех инструментальных наблюдений по отвалам заносятся в специальный журнал (паспорт деформаций отвалов).

Площадки бульдозерных отвалов и перегрузочных пунктов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов, и фронт для маневровых операций автомобилей, автопоездов, бульдозеров и транспортных средств.

Зона разгрузки ограничивается с обеих сторон знаками. Для ограничения движения машин задним ходом разгрузочные площадки должны иметь предохранительную стенку (вал) высотой не менее 0,7 метров для автомобилей грузоподъемностью до 10 тонн и не менее 1 метров для автомобилей грузоподъемностью свыше 10 тонн. При отсутствии предохранительной стенки не допускается подъезжать к бровке разгрузочной площадки ближе, чем на 3 метров машинам грузоподъемностью до 10 тонн и ближе, чем 5 метров грузоподъемностью свыше 10 тонн. Предохранительный вал служит ориентиром для водителя.

Наезд на предохранительный вал при разгрузке не допускается. Все работающие на отвале и перегрузочном пункте озакамливаются с паспортом под роспись. В темное время суток отвал освещается в соответствии с нормами освещения.

Горные мастера не менее двух раз в смену производят визуальный осмотр рабочей площадки и откосов, отвалов, предохранительного вала, состояния реперов наблюдательных станций, поперечного уклона на берме. Результаты осмотров оформляются в журнале осмотра отвалов после окончания смены.

Участковый маркшейдер ежедневно отражает в журнале осмотра отвалов результаты выполненных наблюдений. На основании выполненных наблюдений в журнале осмотра отвалов оформляется письменное разрешение на производство работ на отвалах с указанием порядка развития отвального фронта. С указанием участкового маркшейдера ежемесячно знакомится под роспись начальник смены, горный мастер и диспетчер

предприятия.

Горный мастер участка на основании наряда начальника смены о производстве работ на отвалах определяет число бульдозеров для работы на отвалах. Наряд на производство работ на отвале бульдозеристам выдает горный мастер участка. Перед началом работ бульдозерист знакомится с записями в бортовом журнале, тщательно осматривает рабочую площадку и предохранительный вал. Отсыпка вскрышных пород на отвал производится заходками, длина каждой площадки равняется длине фронта разгрузки, которая должна быть не менее:

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

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

5.1.4.4 Мероприятия безопасного ведения взрывных работ

При эксплуатации месторождения «Первомайское» параметры буровзрывных работ должны быть уточнены, скорректированы и отражены в «Положении о буровзрывных работах».

1. При проведении взрывных работ на карьерах необходимо руководствоваться Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения, от 30 декабря 2014 года № 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.

* 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.

Проекты буровзрывных (взрывных) работ подлежат утверждению руководителем предприятия (шахты, рудника, карьера и т.п.) и в числе прочих вопросов должны содержать решения по безопасной организации работ с указанием основных параметров буровзрывных работ; способам инициирования зарядов; расчетам взрывных сетей; конструкциям зарядов и боевиков; предлагаемому расходу ВМ; определению опасной зоны и охране этой зоны с учетом объектов, находящихся в ее пределах (здания, сооружения, коммуникации и т.п.); проветриванию района взрывных работ и другим мерам безопасности, дополняющим в конкретных условиях требования настоящих Правил.

При попадании в опасную зону объектов другого предприятия (организации) его руководитель должен письменно оповещаться не менее чем за сутки о месте и времени производства взрывных работ.

3. Паспорта должны утверждаться руководителем того предприятия (шахты, карьера и т.п.), которое ведет взрывные работы. Паспорта составляются на основании и с учетом результатов не менее трех опытных взрываний. По разрешению руководителя взрывных работ предприятия (шахты, рудника, карьера и т.п.) допускается вместо опытных взрываний использовать результаты взрывов, проведенных в аналогичных условиях.
4. Перед началом заряжения на границах опасной зоны должны быть выставлены посты, обеспечивающие ее охрану, а люди, не занятые заряжением, выведены в безопасные места лицом технического надзора или по его поручению бригадиром (звеньевым). Постовым запрещается поручать работу, не связанную с выполнением прямых обязанностей.

В опасную зону разрешается проход лиц технического надзора предприятия и работников контролирующих органов.

5. При подготовке массовых взрывов на открытых горных работах в случае применения ВВ группы (кроме дымного пороха) за период заряжения вместо опасных зон могут устанавливаться запретные зоны, в пределах которых запрещается находиться людям несвязанным с заряжением. Размеры запретной зоны должны определяться проектом.

На открытых горных работах при длительном (более смены) заряжении в зависимости от горнотехнических условий и организации работ запретная зона должна составлять не менее 20 м от ближайшего заряда. Она распространяется как на рабочую площадку того уступа, на котором проводится заряжение, так и на ниже- и вышерасположенные уступы, считая по горизонтали от ближайших зарядов.

Опасная зона, определенная расчетом в проекте, вводится при взрывании с применением электродетонаторов с начала укладки боевиков, а при взрывании ДШ – с начала монтажа взрывной сети.

С начала ввода боевиков – при взрывании с применением электродетонаторов и с начала монтажа взрывной сети - при взрывании ДШ должна вводиться опасная зона, определенная расчетом в проекте. Посты на ее границах выставляются при наличии в подземных выработках людей, не связанных с проведением массового взрыва.

- б. 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 заряданию нисходящих шпуров, скважин и других выработок должна быть очищена от обломков породы, буровой мелочи, посторонних предметов и т.п.

Перед заряданием шпуры и скважины должны быть очищены от буровой мелочи.

12. Забойники могут изготавливаться только из материалов, не дающих искр. Длина забойника должна быть больше шпура.

13. Взрывание нескольких скважин зарядов должно проводиться только с применением ЭД или ДШ, инициируемого электрическим способом. При глубине скважин более 15 м обязательно дублирование сети.

14. При необходимости взрывания группы зарядов, прикрытых защитными приспособлениями, заряды должны взрываться одновременно.

15. Во время грозы запрещается производство взрывных работ с применением электровзрывания как на земной поверхности, так и в проводимых с поверхности горных выработках. Если электровзрывная сеть была смонтирована до наступления грозы, то перед грозой необходимо провести взрывание или отсоединить участковые провода от магистральных, концы тщательно изолировать, людей удалить за пределы опасной зоны или в укрытие.

16. Запрещается проводить взрывные работы (работы с ВМ) при недостаточном освещении.

17. При взрывании шпуровых и наружных зарядов для разделки негабаритных кусков на развалах зарядание и монтаж взрывной (электровзрывной) сети разрешается выполнять только сверху вниз.

18. Запрещается во всех случаях разбуривать "стаканы" вне зависимости от наличия или отсутствия в них остатков ВМ.

19. После произведенного прострела скважины или шпура новое зарядание разрешается не ранее чем через 30 мин.

20. Взрывание камерных зарядов разрешается проводить только с применением ДШ и ЭД. В каждую зарядную камеру должно помещаться два боевика; взрывная или электровзрывная сеть должна дублироваться тем же способом, которым производится основное взрывание.

Боевики в камерных зарядах должны размещаться в жестких прочных оболочках

(ящиках, коробках и т.п.).

5.1.4.4.1 Особенности производства массовых взрывов

1. Массовые взрывы должны проводиться в соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения, от 30 декабря 2014 года № 343;
2. Лица, участвующие в подготовке массовых взрывов, при нахождении в подземных выработках должны обеспечиваться изолирующими самоспасателями.
3. Опасные зоны, а также места нахождения людей, размещения ВМ при подготовке и проведении массовых взрывов должны определяться проектом.
4. Массовые взрывы на земной поверхности, представляющие угрозу безопасности воздушного движения, могут осуществляться только после согласования их проведения в установленном порядке.

5.1.4.4.2 Ликвидация отказавших зарядов

1. Во всех случаях, когда заряды не могут быть взорваны по причинам технического характера (неустранимые нарушения взрывной сети), они рассматриваются как отказы.
Каждый отказ должен быть записан в Журнал регистрации отказов при взрывных работах.

2. При обнаружении отказа (или при подозрении на него) на земной поверхности взрывник должен выставить отличительный знак у невзорвавшегося заряда, а в подземных условиях – закрестить забой выработки и во всех случаях уведомить об этом лицо технического надзора.
3. Работы, связанные с ликвидацией отказов, в том числе на земной поверхности, должны проводиться под руководством лица технического надзора в соответствии с инструкцией, утвержденной руководителем предприятия по согласованию с МЧС РК.
4. В местах отказов запрещается какие-либо производственные процессы, не связанные с их ликвидацией.
5. Ликвидацию отказавших скважинных зарядов разрешается проводить:
 - а) взрыванием отказавшегося заряда в случае, если отказ произошел в результате нарушения целостности внешней взрывной сети (если ЛНС отказавшегося заряда не уменьшалась). Если при проверке выявится возможность опасного разлета кусков горной массы или воздействия ударной воздушной волны при взрыве, взрывание отказавшегося заряда запрещается;
 - б) разборкой породы в месте нахождения скважины с отказавшим зарядом с извлечением последнего вручную. При взрывании с применением ДШ заряда из взрывчатого вещества на основе Аммиачной селитры, не содержащего в своем составе порохов, нитроэфиров или гексогена, разборку породы у отказавшегося заряда допускается проводить экскаватором с исключением непосредственного воздействия ковша на ВМ.

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

- в) взрыванием заряда в скважине, пробуренной параллельно на расстоянии не менее 3 м от скважины с отказавшим зарядом;
- г) при взрывании ВВ группы совместимости (кроме дымного пороха) с применением детонирующего шнура – вымыванием заряда из скважины;
- д) при невозможности ликвидировать отказ перечисленными способами – по проекту,

утвержденному руководителем предприятия.

- 6 Ликвидация отказавших зарядов в рукавах должна проводиться взрыванием заряда во вспомогательном рукаве, пройденном на расстоянии не менее $1/3$ длины рукава с отказавшим зарядом, а также способами, указанными в п.268 ПОПБ при ВР.
- 7 Ликвидация отказавших камерных зарядов должна проводиться разборкой забойки с последующим вводом нового боевика, забойки и взрыванием в обычном порядке (если ЛНС отказавшего заряда не уменьшилось).

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

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

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

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

5.1.4.4.3 Мероприятия по учету, надлежащему хранению и транспортированию взрывчатых материалов и опасных химических веществ, а также правильное и безопасное их использование.

Производство взрывных работ будет выполняться силами подрядной организации ТОО «МАКСАМ КАЗАХСТАН», либо другой организацией, имеющую соответствующую Государственную лицензию на хранение, транспортирование и на производство взрывных работ.

Для производств, применяющих промышленные взрывчатые материалы, подрядной организацией разрабатывается технологический регламент, по обеспечению безопасного применения взрывчатых материалов с учетом местных условий, положение о производственном контроле и план ликвидации аварий.

Не допускается применять и хранить ВМ с истекшим гарантийным сроком хранения без испытаний, предусмотренных технической документацией разработчика или завода-изготовителя.

Перевозка ВМ транспортными средствами, приемка ВМ осуществляется согласно технологическому регламенту.

ВМ допускается перевозить автотранспортным средством, предназначенным для перевозки ВМ, соответствующим требованиям Правил перевозки опасных грузов автомобильным транспортом и перечня опасных грузов, допускаемых к перевозке автотранспортными средствами на территории Республики Казахстан, утвержденными приказом исполняющего обязанности Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 17 апреля 2015 года № 460.

Производство взрывных работ, хранение, транспортирование и учет взрывчатых веществ и изделий на их основе должны производиться в строгом соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных

производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения, утвержденными приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343,

5.1.4.5 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок.

Для защиты людей от поражения током в настоящем проекте учтены требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» Утверждённым приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 30 марта 2015 года № 246.

На объектах промплощадки принята система с глухозаземленной нейтралью.

Все вновь сооружаемые и реконструируемые электроустановки потребителей должны выполняться в соответствии с действующими ПУЭ. По условиям электробезопасности электроустановки разделяются на электроустановки напряжением до 1000 В включительно и электроустановки напряжением выше 1000 В.

Техническая эксплуатация электроустановок может производиться по правилам, разработанным в отрасли. Отраслевые правила не должны противоречить «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» Утверждённым приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 30 марта 2015 года № 222.

Эксплуатацию электроустановок должен осуществлять специально подготовленный электротехнический персонал.

Электротехнический персонал предприятия подразделяется на:

- административно-технический организующий и принимающий непосредственное участие в оперативных переключениях, ремонтных, монтажных и наладочных работах в электроустановках; этот персонал имеет право оперативного, ремонтного или оперативно-ремонтного;
- оперативный персонал – осуществляет оперативное управление электрохозяйством предприятия, цеха, а также оперативное обслуживание электроустановок;
- ремонтный персонал – выполняет все виды работ по ремонту, реконструкции и монтажу электрооборудования; к этой категории относится персонал специализированных служб (испыт. лабораторий, КМП и т.д.), в обязанности которого входит проведение испытаний, измерений, наладки и регулировки электроаппаратуры и т.д.;
- оперативно-ремонтный персонал – ремонтный персонал небольших предприятий (цехов), специально обученный и подготовленный для выполнения оперативных работ на закрепленных за ним 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.

5.1.5 Механизация горных работ

Горные, транспортные и строительно-дорожные машины, находящиеся в эксплуатации, оснащаются сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей механизмов и рабочих площадок, противопожарными средствами, имеют освещение, комплект исправного инструмента, приспособлений.

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

Кабины экскаваторов, буровых станков и эксплуатируемых механизмов утепляются и оборудуются безопасными отопительными приборами.

На каждой единице горнотранспортного оборудования должен вестись журнал приема - сдачи смен. Ведение журнала проверяется лицами контроля.

Эксплуатация, обслуживание технологического оборудования, технических устройств, их монтаж и демонтаж производится в соответствии с руководством по эксплуатации заводов-изготовителей.

Нормируемые заводами-изготовителями технические характеристики выдерживаются на протяжении всего периода эксплуатации оборудования.

Перед началом работы или движения машины (механизма) машинист убеждается в безопасности членов бригады и находящихся поблизости лиц.

Перед пуском механизмов и началом движения машин, железнодорожных составов, автомобилей, погрузочной техники должны подаваться звуковые или световые сигналы, установленные технологическим регламентом, со значением которых ознакомлены все работающие под роспись. При этом сигналы должны быть слышны (видны) всем работающим в зоне действия машин (механизмов).

Таблица сигналов вывешивается на работающем механизме или вблизи него. Каждый неправильно поданный или непонятный сигнал воспринимается как сигнал «Стоп».

В нерабочее время горные, транспортные и дорожно-строительные машины отводятся от забоя в безопасное место, рабочий орган опускаются на землю, кабина запирается, с питающего кабеля снимается напряжение.

Перегон горных, транспортных и строительно-дорожных машин и перевозка их на транспортных средствах должен производиться в соответствии с технологическим регламентом.

Транспортирование (буксировка) самоходных горных машин и вспомогательного оборудования на территории открытых горных работ допускается с применением жесткой сцепки и при осуществлении мероприятий, обеспечивающих безопасность, в соответствии с технологическим регламентом.

Транспортирование машин и оборудования с применением остальных видов сцепки, использованием двух и более тягачей осуществляется по проектам, утвержденным техническим руководителем организации, с оформлением наряда-допуска.

В случае внезапного прекращения подачи электроэнергии персонал, обслуживающий механизмы, переводит пусковые устройства электродвигателей и рычаги управления в положение «Стоп» (нулевое).

Не допускается присутствие посторонних лиц в кабине и на наружных площадках экскаватора и бурового станка при их работе, кроме специалистов, исполняющих свои прямые функциональные обязанности, наладочного персонала, технического руководителя смены и лиц, имеющих разрешение технического руководителя организации.

Смазка машин и оборудования производится в соответствии с технической документацией изготовителей.

Система смазки имеет устройства, предупреждающие разбрызгивание и разливание масел.

Все устройства, входящие в систему смазки, содержатся в исправном состоянии, чистые и безопасные в обслуживании.

Смазка приводов оборудования и механизмов, не имеющая встроенных систем смазки, во время работы не допускается.

Не допускается использование открытого огня и паяльных ламп для разогревания масел и воды.

Смазочные и обтирочные материалы хранятся в закрытых металлических ящиках. Хранение на горных и транспортных машинах бензина и легковоспламеняющихся веществ не допускается.

5.1.5.1 Мероприятия по безопасной эксплуатации буровых станков

Рабочее место для ведения буровых работ обеспечивается:

- подготовленным фронтом работ (очищенной и спланированной рабочей площадкой);
- комплектом исправного бурового инструмента;
- паспортом на бурение.

Буровой станок устанавливается на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа, определяемом расчетами или проектом, но не менее 2 метров от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин перпендикулярна бровке уступа.

При установке буровых станков шарошечного бурения на первый от откоса ряд скважин управление станками осуществляется дистанционно.

Перемещение бурового станка с поднятой мачтой по уступу допускается по спланированной горизонтальной площадке. При перегоне бурового станка с уступа на уступ или под высоковольтной линией мачта укладывается в транспортное положение, буровой инструмент - снимается или закрепляется.

Бурение скважин производится в соответствии с паспортом на бурение и технологическим регламентом для каждого способа бурения.

До начала бурения на участке производится осмотр места бурения для выявления невзорвавшихся зарядов взрывчатых материалов и средств их инициирования.

Каждая скважина диаметром более 250 миллиметров, после окончания бурения перекрывается. Участки пробуренных скважин ограждаются предупредительными знаками. Порядок ограждения зоны пробуренных скважин и их перекрытия устанавливается технологическим регламентом.

Разведочные буровые скважины, не подлежащие к использованию, ликвидируются.

Не допускается работа на буровых станках с неисправными ограничителями переподъема бурового снаряда, при неисправном тормозе лебедки и системы пылеподавления.

Работающий на мачте бурового станка пользуется предохранительным поясом, прикрепленным к мачте. Не допускается нахождение людей на мачте станка во время его работы и передвижения.

При бурении перфораторами и электросверлами ширина рабочей бермы устанавливается не менее 4 метров. Подготовленные для бурения негабаритные куски укладываются устойчиво в один слой вне зоны возможного обрушения уступа.

5.1.5.2 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ

Эксплуатируемые экскаваторы должны быть в исправном состоянии и иметь действующие сигнальные устройства, тормоза, освещение, противопожарные средства, исправную защиту от переподъема. Все доступные движущиеся части оборудования должны быть ограждены. Изменение конструкций ограждения, площадок и входных трапов не должны реконструироваться в период ремонтов без согласования с заводом-изготовителем, и они не должны ухудшать безопасность обслуживающего персонала.

Исправность машин должна проверяться ежемесячно машинистом, еженедельно – механиком участка и ежемесячно – главным механиком или его заместителем. Результаты проверки должны быть записаны в специальном журнале.

Работа на неисправных машинах запрещается.

Каждый экскаватор должен вести работы в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным инженером (горняком). В паспорте забоя должны быть указаны допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высота уступа, расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа и порядок подъезда транспорта к экскаватору.

Экскаваторы должны располагаться на уступе карьера или отвала на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Во всех случаях расстояние между бортом уступа, отвала или транспортными сосудами и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1 м.

При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне, противоположной забою. В отдельных случаях (устройство съездов, зарезка уступов), когда по ряду причин не представляется возможным выполнение этого требования, работа экскаватора согласовывается с органами горного надзора.

Экскаваторы с ковшом вместимостью 8 м³ и более, учитывая высокое расположение кабины, могут работать при любом расположении экскаватора по отношению к забою.

Не допускается работа экскаваторов под "козырьками" или навесами уступов.

При передвижении гусеничного экскаватора по горизонтальному пути или на подъем, его ведущая ось находится сзади, а при спусках с уклона - впереди. Ковш опорожняется и находится не выше 1 метра от почвы, а стрела устанавливается по ходу движения экскаватора.

При движении экскаватора на подъем или при спуске должны предусматриваться меры, исключающие самопроизвольное скольжение.

При погрузке в средства автотранспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы начала и окончания погрузки.

При погрузке в средства автомобильного транспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы:

- "стоп" – один короткий;
- сигнал, разрешающий подачу транспортного средства под погрузку, - два коротких;
- начало погрузки – три коротких;
- сигнал об окончании погрузки и разрешении отъезда транспортного средства – один длинный.

Таблица сигналов должна быть вывешена на видном месте, на кузове экскаватора и с ней должны быть ознакомлены машинисты локомотивов и водители транспортных средств.

Запрещается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия ковша.

Применяющиеся на экскаваторах канаты должны соответствовать паспорту. Стреловые канаты подлежат осмотру не реже одного раза в неделю участковым механиком, при этом число прорванных проволок на длине шага свивки не должно превышать 15% их общего числа в канате. Торчащие концы оборванных проволок должны быть отрезаны.

Результаты осмотра канатов, а также записи о замене их с указанием даты установки и типа вновь установленного каната заносятся в специальный журнал, который должен храниться на экскаваторе.

Подъемные и тяговые канаты подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.

В случае грозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов ВМ работа экскаватора должна быть прекращена и экскаватор отведен в безопасное место.

Для вывода экскаватора из забоя всегда должен быть свободный проход.

При работе экскаватора на грунтах, не выдерживающих давление гусениц, должны быть предусмотрены специальные мероприятия, обеспечивающие его устойчивое положение. Перегон экскаватора по слабым грунтам должен осуществляться в присутствии лиц надзора.

При перегоне экскаватора на дальние расстояния (из карьера в карьер или на отвал) должна быть разработана диспозиция по выполнению этой работы с мерами, обеспечивающими безопасность.

При ремонте и наладочных работах должно быть предусмотрено ручное управление каждым механизмом в отдельности.

Места работы экскаваторов должны быть оборудованы средствами вызова машиниста экскаватора.

5.1.5.3 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов

В соответствии с требованиями - «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 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 подкладки 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 и паяльных ламп 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 становится под погрузку после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль располагается в пределах видимости машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль затормаживается;
- погрузка в кузов автомобиля производится сзади или сбоку, перенос экскаваторного ковша над кабиной автомобиля или трактора не допускается;
- высота падения груза минимально возможной и во всех случаях не более 3 метров;
- нагруженный автомобиль (автопоезд) следует к пункту разгрузки после разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

Не допускается загрузка односторонняя, сверхгабаритная, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.

Кабина автосамосвала, предназначенного для эксплуатации на открытых горных работах, перекрывается защитным козырьком, обеспечивающим безопасность водителя при погрузке.

При отсутствии защитного козырька водитель автомобиля выходит на время загрузки из кабины и находится за пределами максимального радиуса действия ковша экскаватора (погрузчика).

При работе на линии не допускается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- производство любых маневров под экскаватором без сигналов машиниста экскаватора;
- остановка, ремонт и разгрузка под линиями электропередачи;
- движение задним ходом к пункту погрузки на расстояние более 30 метров (за исключением работ по проведению траншей);
- движение при нарушении паспорта загрузки (односторонняя погрузка, перегруз более 10 процентов);
- переезд через кабели, проложенные по почве без предохранительных укрытий;
- перевозка посторонних людей в кабине;
- выход из кабины автомобиля до полного подъема или опускания кузова;
- остановка автомобиля на уклоне и подъеме. В случае остановки автомобиля на подъеме или уклоне вследствие технической неисправности водитель принимает меры, исключающие самопроизвольное движение автомобиля;
- движение вдоль железнодорожных путей на расстоянии менее 5 метров от ближайшего рельса;

- эксплуатация автомобиля с неисправным пусковым устройством двигателя.
Во всех случаях при движении автомобиля задним ходом подается непрерывный звуковой сигнал.

Очистка кузова от налипшей и намерзшей горной массы производится в отведенном месте с применением механических средств.

Шиномонтажные работы осуществляются в помещениях или на участках, оснащенных механизмами и ограждениями. Лица, выполняющие шиномонтажные работы, обучены и проинструктированы.

Погрузочно-разгрузочные пункты имеют фронт для маневровых операций погрузочных средств, автомобилей, автопоездов, бульдозеров и задействованных в технологии техники и оборудования.

5.1.5.4. Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров

1. Не разрешается оставлять бульдозер без присмотра с работающим двигателем и поднятым ножом, а также при работе направлять трос, становиться на подвесную раму и нож.
2. Запрещается работа на бульдозере без блокировки, исключающей запуск двигателя при включенной коробке передач или при отсутствии устройства для запуска двигателя из кабины, а также работа поперек крутых склонов.
3. Для ремонта, смазки и регулировки бульдозера он должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен на землю.
4. Для осмотра ножа снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель бульдозера выключен. Запрещается находиться под поднятым ножом.
5. Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом горно-геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое (отвале).
6. Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать: на подъеме 25° под уклон (спуск с грузом) 30°.
7. При планировке отвала бульдозером подъезд к бровке откоса разрешается только ножом вперед. Не следует подавать бульдозер задним ходом к бровке отвала.

5.2 Охрана труда и промышленная санитария

5.2.1 Общие требования.

При ведении открытых горных работ на месторождения недропользователь руководствуется «Санитарно-эпидемиологическими требованиями по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» от 20 марта 2015 года № 237, «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к зданиям и сооружениям производственного назначения» от 28 февраля 2015 года № 174, «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах» от 28 февраля 2015 года № 168, «Трудовым кодексом Республики Казахстан» от 23 ноября 2018 года №414-V, «Кодексом Республики Казахстан о Здоровье народа и системе здравоохранения» от 18 сентября 2009 года №193-IV.

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается.

Работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы в порядке.

Работники должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей требованиям СанПиН «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством» (ГОСТ 2874-82). Расход воды на одного работающего не менее 25л/смену. Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготавливаются из материалов, разрешенных Минздравом РК.

Все трудящиеся карьера и других объектов, где возможно присутствие в воздухе

рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных средств». Средства защиты работающих». Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается.

Для защиты от пыли работники, занятые на участках, связанных с сыпучими и пылящими продуктами, обеспечиваются респираторами («Ф-62Ш» или КД) и противопылевыми очками. «Очки защитные. Термины и определения». При работе с кислотами рабочие обеспечиваются очками, а также респираторами марки РПГ-67, резиновыми перчатками, фартуками и сапогами. Для производства работ в зоне высокой загазованности токсичными веществами предусмотрены фильтрующие противогазы марок «БКФ» и «В». Аварийный запас средств индивидуальной защиты определяется планом ликвидации аварий.

Все трудящиеся должны пройти инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

5.2.2 Борьба с пылью и вредными газами

1. Состав атмосферы карьера должен отвечать установленным нормативам по содержанию составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы) с учетом Санитарно-эпидемиологических требований к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах от 28 февраля 2015 года № 168, таблица 1 - Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
2. На открытых горных работах, имеющих источники выделения ядовитых газов, проводится на рабочих местах отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов не реже одного раза в квартал и после каждого изменения технологии работ.

Допуск рабочих и технического персонала в карьер после производства массовых взрывов производится после проверки и снижения содержания ядовитых газов в атмосфере до пределов, установленных гигиеническими нормативами, но не ранее чем через 30 минут после взрыва, и рассеивания пылевого облака и полного восстановления видимости, осмотра мест (места) взрыва лицом контроля (согласно распоряжку массового взрыва).

3. В карьерах, в которых отмечается выделение вредных примесей, должны применяться средства подавления или улавливания пыли, ядовитых газов и агрессивных вод непосредственно в местах их выделения.

В случаях, когда применяемые средства не обеспечивают необходимого снижения запыленности воздуха в карьере, должна осуществляться изоляция кабин экскаваторов и буровых станков с подачей в них очищенного воздуха.

4. Для снижения пылеобразования при экскавации горной массы в теплые периоды года должно производиться систематическое орошение взорванной горной массы водой.
5. Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха должна производиться поливка дорог водой с применением при необходимости связующих добавок.
6. На дробильно-сортировочных установках, а также на участках перегрузки горной массы с конвейера на конвейер места образования пыли должны быть изолированы от окружающей атмосферы с помощью кожухов и укрытий с отсосом запыленного воздуха из-под них и его последующей очисткой.
7. При наличии внешних источников запыления и загазования атмосферы должны быть предусмотрены мероприятия, снижающие поступление пыли и газов от них в карьер.
8. При интенсивном сдувании пыли с обнаженных или измельченных горных пород

должно применяться покрытие поверхности таких участков карьера связывающими растворами. Для этой же цели на отработанных уступах и отсыпанных отвалах из рыхлых отложений можно сеять траву и сажать деревья.

9. Применение в карьерах автомобилей, бульдозеров, тракторов и других машин с двигателями внутреннего сгорания допускается только при наличии приспособлений, обезвреживающих ядовитые примеси выхлопных газов.
10. Для предупреждения случаев загрязнения атмосферы карьера газами при возникновении пожаров на пластах угля, серы и других ископаемых необходимо систематически проводить профилактические противопожарные мероприятия, а при возникновении пожаров принимать срочные меры по их ликвидации.
11. При выделении ядовитых газов из дренируемых в карьер вод должны быть предусмотрены мероприятия, сокращающие или полностью устраняющие фильтрацию воды через откосы уступов карьера.
12. Смотровые колодцы и скважины насосных станций по откачке производственных сточных вод должны быть надежно закрыты.
13. Спуск рабочих в колодцы для производства ремонтных работ разрешается после выпуска воды, тщательного проветривания и предварительного замера содержания вредных газов в присутствии сменного мастера.
14. При обнаружении в колодцах и скважинах вредных газов или при отсутствии достаточного количества кислорода все работы внутри этих колодцев и скважин необходимо выполнять в шланговых противогазах.

5.2.3 Борьба с производственным шумом и вибрациями.

Расстояние от границы карьера до жилых массивов более 1000 м. Поэтому настоящим проектом рассматриваются мероприятия по ограничению шума и вибрации для непосредственно работающих в карьере людей.

Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, экскаваторы, автосамосвалы и др.). Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения возможных превышений уровня шума и вибрации должны выполняться следующие мероприятия:

- контрольные замеры шума и вибрации на рабочих местах машинистов и операторов, которые производятся специализированной организацией не реже одного раза в год;
- при превышении уровней шума и вибрации производится контрольное обследование с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов;
- периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок работающих машин.

5.2.4 Санитарно-бытовые помещения

1. При каждом карьере или для нескольких карьеров должны быть оборудованы административно-бытовые помещения. Бытовые помещения должны иметь отделения для мужчин и женщин и рассчитываться на число рабочих, проектируемое ко времени полного освоения карьера

В состав бытовых помещений должны входить: гардеробы для рабочей и верхней одежды, помещения для сушки и обеспыливания рабочей одежды, душевые, уборные, прачечная, мастерские по ремонту спецодежды и спецобуви, помещения для чистки и мойки обуви, кипяtilьная станция для питьевой воды, фляговое помещение, респираторная, помещения для личной гигиены женщин, здравпункт.

Административно-бытовой комбинат, столовые, здравпункт должны располагаться с наветренной стороны на расстоянии не менее 50 м от открытых складов руды, дробильно-

сортировочных фабрик, эстакад и других пылящих участков, но не далее 500 м от основных производственных зданий. Все эти здания следует окружать полосой древесных насаждений.

2. Раздевалки и душевые должны иметь такую пропускную способность, чтобы работающие в наиболее многочисленной смене затрачивали на мытье и переодевание не более 45 мин.
3. Душевые или бани должны быть обеспечены горячей и холодной водой из расчета 500 л на одну душевую сетку в час и иметь смесительные устройства с регулирующими кранами.

Регулирующие краны должны иметь указатели холодной и горячей воды. Трубы, подводящие пар и горячую воду, должны быть изолированы или ограждены на высоту 2 м от пола.

Качество воды, используемой для мытья, должно быть согласовано с органами Государственной санитарной инспекции.

4. В душевой и помещениях для раздевания с отделениями для хранения одежды полы должны быть влагостойкими и с нескользкой поверхностью, стены и перегородки должны быть облицованы на высоту не менее 2,5 м влагостойкими материалами, допускающими легкую очистку и мытье горячей водой. В этих помещениях должны быть краны со шлангом для обмывания пола и стен.

5.2.5 Производственно-бытовые помещения

1. На каждом участке для обогрева рабочих в карьере зимой и укрытия от дождя должны устраиваться специальные помещения, расположенные не далее 300 м от места работы.

Указанные помещения должны иметь столы, скамьи для сиденья, умывальник с мылом, питьевой фонтанчик (при наличии водопровода) или бачок с кипяченой питьевой водой, вешалку для верхней одежды.

Температура воздуха в помещении для обогрева должны быть не менее +20°C.

2. Кабины экскаваторов, буровых станков и других механизмов должны быть утеплены и оборудованы безопасными отопительными приборами.
3. На открытых разработках должны быть закрытые туалеты в удобных для пользования местах, устраиваемые в соответствии с общими санитарными правилами.
4. На каждом предприятии должна быть организована стирка спецодежды не реже двух раз в месяц, а также починка обуви и спецодежды.

5.2.6 Медицинская помощь

1. На каждом карьере или для группы близко расположенных карьеров должен быть организован пункт первой медицинской помощи. Организация и оборудование пункта согласовываются с местными органами здравоохранения. На предприятиях с числом рабочих менее 300 допускается медицинское обслуживание рабочих ближайшим лечебным учреждением. На каждом участке, в цехах, мастерских, а также на основных горных и транспортных агрегатах и в чистых гардеробных душевых должны быть аптечки первой помощи.

2. На всех участках и в цехах должны быть носилки для доставки пострадавших в медицинский пункт.
3. Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе с пункта медицинской помощи в лечебное учреждение должны быть санитарные машины, которые запрещается использовать для других целей.

В санитарной машине должны иметься теплая одежда и одеяла, необходимые для перевозки пострадавших в зимнее время.

При числе рабочих на предприятии до 1000 должна быть одна санитарная машина, свыше 1000 - две.

4. Пункт первой медицинской помощи должен быть оборудован телефонной связью. Медицинское обслуживание рабочих должно обеспечиваться медицинскими учреждениями предприятия.

5.2.7 Водоснабжение

1. Каждое предприятие обязано обеспечить всех работающих доброкачественной питьевой водой в достаточном количестве.
2. Вода питьевого источника должна подвергаться периодическому химико-бактериологическому исследованию для определения пригодности ее для питья. Пользование водой для хозяйственно-питьевых нужд допускается после специального разрешения на эти органы Государственной санитарной инспекции.
3. Способы очистки воды, предназначенной для хозяйственных и питьевых нужд и источников водоснабжения, находящихся в ведении карьера, должны быть согласованы с органами Государственной санитарной инспекции.
4. Водонапорные сооружения поверхностных источников воды, а также скважины и устройства для сбора воды должны быть ограждены от загрязнения. Для источников, предназначенных для питьевого водоснабжения, должна устанавливаться зона санитарной охраны.
5. Персонал, обслуживающий местные установки по приготовлению питьевой воды, должен проходить медицинский осмотр и обследование в соответствии с действующими санитарными нормами.
6. Сосуды для питьевой воды должны изготавливаться из оцинкованного железа или по согласованию с Государственной санитарной инспекцией из других материалов, легко очищаемых и дезинфицируемых. Сосуды для питьевой воды должны быть снабжены кранами фонтанного типа. Сосуды должны защищаться от загрязнений крышками, запертыми на замок, и не реже одного раза в неделю промываться горячей водой или дезинфицироваться.
7. Сосуды с питьевой водой должны размещаться на участках работ таким образом, чтобы обеспечить водой всех рабочих предприятия.

5.2.8 Освещение рабочих мест

Согласно требованиям Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» от 30 декабря 2014 года № 352, проектом предусматривается освещение всех рабочих мест в карьере в соответствии нормами освещенности. Особое внимание должно быть уделено освещению мест работы бульдозеров или других тракторных машин, мест работы экскаваторов, мест с ручными работами и мест постоянного пребывания или движения работающих в карьере людей.

5.3 Пожарная безопасность

5.3.1 Общие требования

В соответствии с Законом Республики Казахстан "О гражданской защите" обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

Пожарную безопасность на промышленной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями "Правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ ППБ-05-86" и "Правил пожарной безопасности при производстве сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства", а также требованиям ГОСТ 12.00.004-76.

Горюче-смазочные материалы будут храниться в специально предназначенных для этих целей емкостях.

Временные сооружения, а также подсобные сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения в соответствии ППБ-05-86. Помимо

противопожарного оборудования зданий и сооружений, на территории складов, зданий будут размещены пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного инвентаря, шт: топоров – 2, ломов и лопат – 2, багров железных – 2. ведер, окрашенных в красный цвет – 2, огнетушителей – 2.

Для пожаротушения настоящим проектом предусматривается два источника: резервуар емкостью 300 м³ и пожарная автоцистерна АЦ-3,0-40 (43502) с системой тушения Nitomax (Камский автомобильный завод), оборудованная емкостью 3 м³. В резервуаре хранится неприкосновенный запас воды на наружное и внутреннее пожаротушение в соответствии с требованиями СН РК 4.01-02-2011.

Оповещение о пожаре осуществляется с помощью мобильных радиостанций.

5.3.2. Горное производство

Смазочные и обтирочные материалы на рабочих местах необходимо хранить в закрытых огнестойких емкостях на специальных площадках.

Для выполнения мер по ликвидации пожаров предусматривается пожарная машина типа АЦ-3,0-40.

5.3.3 Ремонтно-складское хозяйство

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

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

6.1. Состояние природной среды в районе намечаемой деятельности

6.1.1. Краткая климатическая характеристика района

Климат района резко континентальный с долгой, холодной зимой и коротким, жарким летом. На территорию поступают воздушные массы 3-основных типов: арктического, полярного, тропического. В холодное время года погоду определяет преимущественно западный отрог азиатского антициклона. Зимой устанавливается ясная погода. Антициклональный режим обычно сохраняется весной, что приводит к сухой ветреной неустойчивой погоде с высокой дневной температурой воздуха и ночными заморозками.

Весна наступает обычно во 2-й половине марта и длится 1,5-2 месяца. Повышение температуры до 0°C отмечается преимущественно в начале апреля. Прекращение заморозков ночью наблюдается с 10-19 апреля (ранние сроки).

Зима довольно продолжительная, в некоторые годы продолжительность зимы составляет 5,0-5,5 месяца. Осень наступает в начале сентября, длится до конца октября и отличается большей сухостью, чем лето.

6.1.2. Почвенный покров

По почвенно-географическому районированию территория месторождения относится к подзоне умеренно-сухих типчаково-ковыльных степей на темно-каштановых почвах. Почвенный покров сформировался в условиях резко континентального климата, который отличается высокой сухостью и резкой сменой температурных условий. Среднегодовая температура воздуха составляет +1,3 - +1,8 °С. В зимний период температура воздуха может опускаться до - 40°C и ниже. В условиях невысокого снежного покрова это способствует глубокому промерзанию почв (до 1,5-2,0 м) и накладывает свои особенности на процессы почвообразования. Годовое количество осадков варьирует в пределах 250-300 мм., при этом максимум их приходится на июнь-июль месяцы. Для территории объекта характерна высокая ветровая активность, что является причиной интенсивного развития процессов дефляции почв.

6.1.3. Растительность

Территория относится к зоне сухих дерновинно-злаковых степей на темно-каштановых почвах. На ненарушенных участках данной территории преобладают ковыльно-типчаковые сообщества с участием разнотравья. Наибольшее распространение получили степные злаки: ковыль волосатик (*Stipa capillata*), типчак (*Festuca sulcata*), келерия стройная (*Koeleria gracilis*); разнотравье: грудницы - шерстистая и татарская (*Linosyris villosa*, *Linosyris tatarica*), зопник клубненосный (*Phlomis tuberosa*) и др., а также полынь австрийская (*Artemisia austriaca*). Проектное покрытие почвы растениями составляет - 50-60%. Растительность территории представлена 7 ассоциациями и растительными группировками:

1. Типчаково-ковыльная на темно-каштановых почвах. Общее проективное покрытие почвы растительностью составляет 50-53%.. Травостой двухъярусный. Первый ярус образуют - тырса (*Stipa capillata*) и ковылок (*Stipa Lessingiana*). Второй ярус высотой 15-25 см образуют типчак, полыни и низкое разнотравье, цветущими растениями травостоя являются хвощи, типчак (*Festuca sulcata*), полынь холодная (*Artemisia frigida*) и полынь австрийская (*Artemisia austriaca*). Из других растений встречается овсец пустынный (*Avenastrum deserlorum*), астрагал австрийский (*Astragalus austriacus*), келерия стройная (*Koeleria gracilis*), лапчатка вильчатая (*Potentilla bifurca*), осочка ранняя (*Сarex praesox*). Редко встречаются эодика, онома простейшая, адонис весенний (*Adonis vernalis*), сон-

трава или рострея. Видовая насыщенность травостоя средняя. На площади 100 м² насчитывается 12-14 видов растений.

2. Типчаково-ковыльно-полынная на темно-каштановых почвах в комплексе с типчаково-во-полынно-тырсовой на темно-каштановых неполно развитых почвах по глинистой равнине. Данная ассоциация растительности отличается от предыдущей присутствием полыни в качестве субдоминанта. До 30% площади занимает типчаково-полынно-тырсовая растительность, в травостое которой преобладают типчак (*Festuca sulcata*), полынь австрийская (*Artemisia austriaca*), полынь холодная (*Artemisia frigida*) и тырса (*Stipa capillata*). Проектное покрытие почвы растительностью составляет до 40-50%, местами на относительно разреженных участках до 30 %. На 100 м² в среднем встречается 15-22 вида растений.

3. Типчаково-ковыльная на темно-каштановых почвах в комплексе с полынно-типчаково-тырсовой на темно-каштановых солонцеватых почвах на волнистой равнине.

Отличается от первой ассоциации наличием на 10-30% площади растительных сообществ с преобладанием полыни австрийской (*Artemisia austriaca*) ей сопутствуют ковыль (*Stipa capillata*), типчак (*Festuca sulcata*), грудница (*Linosyris villosa*). Проектное покрытие почвы растительностью изменяется в пределах 35-45%.

4. Типчаково-полынно-тырсовая на темно-каштановых почвах в комплексе с типчаково-холодно-полынной на малоразвитых почвах до 40% по волнистой равнине.

Ведущими видами в травостое являются типчак (*Festuca sulcata*), тырса (*Stipa capillata*) и полынь холодная (*Artemisia frigida*). Из других растений встречаются: келерия стройная (*Koeleria gracilis*), ступец зверобоелистный и другие. Проектное покрытие почвы растительностью невысокое - 20-30%.

5. Злаково-полынно-разнотравная на лугово-каштановых почвах по микро понижениям. Растительность данной ассоциации носит смешанный характер. Наряду с мезофильными злаками, такими как пырей ползучий (*Agropyron repens*), костер безостый (*Bromus inermis*), в травостое встречаются и степные виды: ковыль красноватый (*Stipa rubens*), типчак (*Festuca sulcata*), люцерна серповидная (*Medicago falcata*), подмаренник настоящий (*Galium verum*), вероника колосистая (*Veronica spicata*), зопник клубненосный (*Phlomis tuberosa*), полынь австрийская (*Artemisia austriaca*).

Злаки в травостое составляют в среднем 60 %, разнотравье - 25 %, полыни - 15 %.

6. Типчаково-холоднополынный на темно-каштановых малоразвитых почвах в комплексе нарушенными землями.

Проектное покрытие почвы растительностью не превышает 10-15%. Ведущими растениями в травостое являются типчак (*Festuca sulcata*) и полынь холодная (*Artemisia frigida*). Единично встречаются: тырса (*Stipa capillata*), келерия стройная (*Koeleria gracilis*), ступец зверобоелистный, гвоздика узколепестная, мытник хохлатый и др.

7. Нарушенные земли. Территория действующего рудника представляет бой чередование многочисленных выемок, отвалов, насыпей. В процессе использования территории растительный покров был практически уничтожен. К настоящему времени единичные экземпляры растений произрастают по склонам глиняных отвалов. По краям карьерных понижений, занятых водой встречаются редкие заросли ивы и остика (*Phragmites communis*).

6.1.4. Животный мир

За пятьдесят лет, прошедших со времени освоения целины, центральные и северные области Казахстана превратились в регионы, где наблюдается устойчивые отрицательные изменения состояния естественных экосистем. Распашка почвенного покрова целинного края сыграла ведущую роль в региональном исчезновении степных ландшафтов. В условиях сухостепной зоны распашка привела к исчезновению редких, мозаично расположенных в Целиноградской области участков с элементами лесной растительности, обсыханию большинства степных озер и временных водотоков, трансформации природных

комплексов. Оставшиеся нераспаханные территории - это как правило, «неудобья»- овраги, болота, топи и солонцы, выходы скальника и глин, покрыты естественным травяным покровом.

Класс Млекопитающие - MAMMALIA

В настоящее время в числе постоянно живущих на свалке млекопитающих доминируют: **Отряд Грызуны - GLIRES**

Малый суслик - *Citellus pygmaeus* Pallas
Полевка обыкновенная - *Microtus arvalis* Pallas

Полевка общественная - *Microtus socialis* Pallas

Водяная крыса (полевка) - *Arvicola terrestris* L

Степная пеструшка - *Lagurus lagurus* Pallas

Мышь полевая - *Apodemus agrarius* Pallas

Мышь лесная - *Apodemus sylvaticus* L

Мышь домовая - *Mus mus* L

Крыса рыжая (серая, амбарная, пасюк) *Rattus norvegicus* F.

Создание дополнительных мест размножения, успешное размножение, теплая зима, приводит к росту численности вида, расширению территории обитания.

Класс Птицы-AVES

По наблюдениям и опубликованным, на прилегающей к Астане территориях зарегистрировано 176 видов птиц, относящихся к 19 отрядам, включающим 41 семейство и 105 родов. Как свидетельствуют эти данные 99 видов (56%) являются представителями группы водно-болотных птиц. Другая многочисленная группа -воробьиные -51 вид (31 %), довольно разнообразна по числу представителей группа хищных-15 видов (8%). Остальные представлены небольшими количеством видов и суммарно составляют около 5%. Наиболее многочисленными обитателями территории являются водно-болотные и степные птицы, к которым причисляют также камышового луня, околородных воробьиных, голубей, серую ворону, грача, галку, различные виды жаворонков и каменок. По характеру пребывания, гнездящимися являются -75 видов, пролетными -112, прилетают на зиму 15, живут оседло - 9.

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

6.1.5. Особоохраняемые объекты

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

На основании изучения результатов предшествующих археологических изысканий, в районе размещения производства по добыче золота не отмечаются памятники археологического и этнографического характера.

6.2. Главные источники загрязнения и виды воздействия на окружающую среду

Планируемое производство на участках месторождения «Первомайское» 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.

6.2.1. Воздействие на атмосферный воздух

Перечень основных источников выбросов неорганизованные (карьер, склады ПРС, породный отвал, рудный склад).

На месторождении основное выделение выбросов вредных веществ в атмосферу происходит при ведении буровзрывных работ, в процессе отвалообразования, сдувании пыли с открытых поверхностей карьера, породных отвалов, склада руд, а также при погрузочных и разгрузочных работах, транспортировании пород вскрыши и руд автотранспортом.

6.2.2. Воздействие на поверхностные воды

К основным видам потенциального воздействия на поверхностные воды можно отнести:

- взрывные работы на участке ОГР;
- забор воды для обеспечения жизнедеятельности персонала рудника;
- образование сточных вод при жизнедеятельности персонала рудника;
- движение автотранспорта и спецтранспорта по внутришахтным и внешним дорогам.

При соблюдении всех технических условий проведения взрывных работ негативного влияния на поверхностные воды от них не ожидается.

Вода для обеспечения жизнедеятельности персонала привозная.

6.2.3. Воздействие на почвы и земельные ресурсы

Разработка участков месторождения «Первомайское» будет сопровождаться усилением антропогенных нагрузок на природные комплексы территории, что может вызвать негативные изменения в экологическом состоянии почв и снижение их ресурсного потенциала. Степень проявления негативных процессов на почвы будет определяться, прежде всего, характером антропогенных нагрузок и буферной устойчивостью почв к тому или иному виду нагрузок.

Негативное потенциальное воздействие на почвы при освоении месторождения может проявляться в виде:

- изъятия земель из существующего хозяйственного оборота;
- механических нарушений почв при ведении работ;
- усиления дорожной дигрессии;
- стимулирования развития процессов дефляции;
- загрязнения отходами производства.

6.2.4. Воздействие на растительность

Основными видами воздействия на растительность при строительных работах будут:

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

6.2.5. Воздействие на животный мир

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

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

6.3. Прогнозирование и оценка влияния на окружающую среду

Как показывает практика, наиболее приемлемым для решения задач оценки представляется использование трех основных показателей: пространственного и временного масштабов воздействия и интенсивности воздействия.

На основании определения степени воздействия, пространственного и временного масштаба воздействия можно судить и совокупном воздействии намечаемой хозяйственной деятельности на природную среду.

Воздействие низкой значимости имеет место, когда последствия испытываются, но величина воздействия достаточно низка (при смягчении или без смягчения), а также находится в пределах допустимых стандартов или рецепторы имеют низкую чувствительность/ценность.

Воздействие средней значимости может иметь широкий диапазон, начиная от порогового значения, ниже которого воздействие является низким, до уровня, почти нарушающего узаконенный предел. По мере возможности необходимо показывать факт снижения воздействия средней значимости.

Воздействие высокой значимости имеет место, когда превышены допустимые пределы или, когда отмечаются воздействия большого масштаба, особенно в отношении ценных чувствительных ресурсов.

Рациональным будет являться подход, при котором оценка воздействия производится на весь период работы предприятия по каждому из видов производственных операций вне рамок отдельно взятого периода работ. Таким образом, обеспечивается комплексная оценка работы всего предприятия с учетом наибольшего совокупного воздействия каждого производственного процесса.

6.3.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух

Месторождение «Первомайское» расположено на удалении от промышленных центров и населенных пунктов и относится ко II категории опасности. Радиационный фон в районе находится в пределах нормы. На территории проведения работ основными источниками загрязнения атмосферного воздуха будут выхлопные газы выемочно-погрузочного оборудования и автотранспорта.

6.3.2. Оценка воздействия на поверхностные воды

Отвод атмосферных вод с территории промышленной площадки осуществляется сетью открытых водостоков, которая состоит из лотков, канав и каналов. Также для открытых водостоков используются лотки и кюветы автомобильных дорог. Для защиты промплощадки от затопления атмосферными осадками, выпадающими за ее пределами, предусмотрены ограждающие водостоки. Сбор и отвод атмосферных осадков с территории поверхности промплощадки осуществляется лотками, образованными проезжей частью автодорог и их бортами, и боковыми кюветами.

6.3.3. Оценка воздействия на почвы и земельные ресурсы

Отвод земель для осуществления хозяйственной деятельности производится на основе положений Земельного кодекса Республики Казахстан и соответствующих решений местных акиматов.

Степень воздействия при изъятии угодий из производства определяются площадью изъятых земель, интенсивностью ведения сельскохозяйственного производства, количеством занятого в нем местного населения, близостью крупных населенных пунктов. Изъятие земель под разработку месторождения, учитывая, сравнительно, небольшую площадь, низкое качество почв и направление использования земель (земли пастбищного назначения), отрицательного влияния на сложившуюся систему землепользования, не окажет. Отчуждение земель, как мест обитаний диких животных и птиц, для ареала их популяций, в целом, может рассматриваться, также как незначительное воздействие.

Для снижения негативного воздействия на протяжении всего периода ввода в действие и эксплуатации месторождения будет осуществляться контроль над соблюдением проведения работ строго в границах земельного отвода.

При строгом соблюдении природоохранных мероприятий, строгой регламентации движения автотранспорта, влияние дорожной дигрессии на состояние почв влияние транспортного воздействия может быть сведено к минимуму.

При правильно организованном, предусмотренном проектом, техническом обслуживании оборудования и автотранспорта, при соблюдении технологического процесса добычи руд загрязнение почв отходами производства и сопутствующими токсичными химическими веществами будет незначительным.

6.3.4. Оценка воздействия на растительность

Разработка карьера и отсыпка отвала окажет локальное, но сильное воздействие на растительный покров. Подготовка площадок будет связана с полным уничтожением растительности. Вокруг площадок растительность будет трансформирована (зона работ строительной техники, многократные проезды машин, и др.).

По интенсивности и силе воздействия проезд вне дорог с твердым покрытием (полевые дороги и бездорожье) в период эксплуатации будет оказывать как умеренное, так и сильное воздействие на растительность.

Восстановление растительности на нарушенных участках будет происходить с различной скоростью. Участки, подверженные незначительному воздействию, будут зарастать быстро, благодаря вегетативной подвижности основных доминирующих видов злаков и полыней. На участках полного уничтожения растительного покрова процесс восстановления растянется на годы. Если на прилегающих участках жизненное состояние этих видов хорошее, то они достаточно быстро займут позиции на нарушенной в результате эксплуатации территории. Вновь сформированные вторичные сообщества будут характеризоваться неполноценностью растительности и неустойчивой ее структурой.

При карьерных работах химическое загрязнение растительного покрова будет связано с выбросами токсичных веществ, с выхлопными газами, возможными утечками горюче-смазочных материалов. Загрязнение может происходить при заправке техники, неправильном хранении ГСМ и несоблюдении требований по сбору и вывозу отходов.

При правильно организованном обслуживании оборудования, техники и автотранспорта; выполнении основных требований по охране окружающей среды: заправка в специально отведенных местах, использование поддонов, выполнение запланированных требований в управлении отходами и хранении ГСМ - воздействие на загрязнение почвенно-растительного покрова углеводородами и другими химическими веществами будет незначительно.

6.3.5. Оценка воздействия на животный мир

Основной фактор воздействия со стороны планируемого горнодобывающего предприятия на фауну данной территории - изъятие территории занятой промышленными объектами из естественного оборота земель в системе природопользования.

Основной вид воздействия на фауну обследуемых территорий - техногенное изменение характера рельефа в результате разработки карьеров, отсыпки отвалов вскрышных пород. На состояние фауны будет влиять движение автотранспорта, присутствие людей.

Отсыпка отвалов породы, насыпей, котлованов вызывает возникновение искусственных убежищ, в результате на территории увеличивается число синантропных видов. Отвалы пустой породы используются хищными птицами в качестве мест гнездования.

Необходимое условие снижения степени воздействия на фауну в целом и на представителей ценных и охраняемых видов - сохранение пойменной и прибрежной зоны,

а также мелких водоёмов в естественном состоянии. Деградация растительности приведёт к ухудшению условий гнездования пернатых и изменению состояния кормовой базы.

Основное воздействия - фактор беспокойства при перемещении автотранспорта, землеройных работах в совокупности с присутствием людей.

Возможным вредным воздействием, связанным с добычей полезных ископаемых, будет являться выброс загрязняющих веществ, в окружающую среду.

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

6.4. Мероприятия, направленные на охрану окружающей среды

6.4.1. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на атмосферный воздух

Строительство и эксплуатация рудника. Выемка и погрузка почвы, грунта будет производиться после ее предварительного увлажнения. Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха будет проводиться поливка дорог водой с применением при необходимости связующих добавок. Для этого предусматривается поливомоечная машина. При работах на месторождении для предупреждения пылевыведения будет производиться рекультивация поверхностей отвалов и озеленение бортов отвалов (после их отсыпки).

Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы. Подготовка забоя перед погрузкой горной массы предусматривает проветривание, предварительное орошение отбитой горной массы и поверхности горной выработки на протяжении 10-15 м от места погрузки.

Специальными мероприятиями, направленными на снижение приземных концентраций и уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, являются:

- исключение производства взрывов в период неблагоприятных метеорологических условий (НМУ).

Таким образом, реализация предложенного комплекса мероприятий по охране атмосферного воздуха в сочетании с хорошей организацией производственного процесса и производственного контроля за состоянием окружающей среды позволит обеспечить соблюдение нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) и уменьшить негативную нагрузку на воздушный бассейн.

6.4.2. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на поверхностные и подземные воды

В гидрогеологическом отношении район месторождения представляет собой полупустынную территорию. Постоянно действующие поверхностные водотоки отсутствуют.

Анализ проектируемой деятельности показал, что значимого воздействия на поверхностные воды не ожидается.

Согласно данным проекта фильтрационная способность грунтов на участке карьера не значительная. С другой стороны, отсутствие подземных водных месторождений и водных систем в районе строительства рудника не окажет существенного воздействия на водную экосистему.

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 склонах;
- при устройстве автодорог - выполнение комплекса мероприятий по подготовке основания, организации дренажа дорожного покрытия и по беспрепятственному отводу грунтовых вод от полотна.

Учитывая тот факт, что сброс карьерных ливневых вод планируется производить в пруд-испаритель замкнутого типа, который имеет полную гидроизоляцию стенок и дна, и вероятность попадания сбрасываемых вод в подземные горизонты исключена, а разгрузка накопителя будет производиться посредством повторного использования воды на собственные технические нужды.

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

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

6.4.3. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на земельные ресурсы и почвы

В целях охраны и рационального использования земельных ресурсов, а также недопущения их истощения и деградации должно быть строгое соблюдение границ отводимых земельных участков при проведении работ подготовительного и основного периода работы предприятия во избежание сверхнормативного изъятия земельных участков.

Воздействие на почвенный покров в районе карьера 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 осуществляться по линии контроля за состоянием почвы в части недопущения загрязнения ее нефтепродуктами, отходами ТБО и производственными отходами.

Территория карьера и прилегающая к ней местность относится к малопригодному выгону и не используется в сельскохозяйственном производстве. Следовательно, потери сельскохозяйственного производства и убытков землепользователей (собственников), подлежащих компенсации при создании и эксплуатации объекта нет.

6.4.4. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на растительный и животный мир

Снижение воздействия на животный мир, а также планирование природоохранных мероприятий во многом связаны с выполнением природоохранных мероприятий, направленных на сохранение среды обитания, в основном, почвенно-растительного покрова.

Пожары имеют сезонную периодичность и опасны как для людей, так и для представителей флоры и фауны. Должна быть разработана система противопожарных мер и требований, снижающих вероятность возгораний сухой растительности на участках, примыкающих к чаше рудника.

Движение транспорта предусматривается только по дорогам, запрещено ездить по нерегламентированным дорогам и бездорожью.

Недопустимо преследование на автомашинах животных, перемещающихся по дороге или автоколее, исключено корчевание и ломка кустарников для хозяйственных целей. Недопустим залповый сброс сточных вод на рельеф местности.

Для защиты крупных степных птиц от поражения электрическим током на промежуточных опорах ЛЭП предусматривается установить устройства для защиты птиц в виде штыревых изолированных насестов на верхушках столбов.

Будут предприниматься административные меры, позволяющие пресекать браконьерский отстрел и отлов объектов фауны.

Животный и растительный мир на территории предприятия скуден. Растений и представителей фауны, занесенных в «Красную книгу» нет. В целом район месторождения представляет типичный пустынный мелкосопочник. Территория месторождения не является постоянным местом обитания и не лежит в зоне сезонных миграций различных представителей фауны. Следовательно, нагрузки на среду обитания флоры и фауны минимальны.

6.4.5. Мероприятия по предотвращению аварийных ситуаций

В планируемой деятельности особое внимание будет уделено мероприятиям по обеспечению безопасного ведения работ и технической надежности всех операций производственного цикла.

При выполнении работ будут выполняться требования законодательства Республики Казахстан и международные правила в области промышленной безопасности по предотвращению аварий и ликвидации их последствий.

Для этого будут выполнены следующие превентивные меры:

- проведена оценка риска аварий на объектах предприятия, определены степени риска для персонала, населения и природной среды;
- разработаны и внедрены необходимые инструкции и планы действий персонала по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В том числе план работы с опасными материалами (дизельное топливо, ГСМ, ВВ, и т.п.);
- разработаны планы эвакуации персонала и населения в случае аварии.

Готовность строительной техники и оборудования будет проанализирована специалистами и экспертами, а также контролирующими органами Казахстана.

Кроме вышеприведенных мер, элементами минимизации возникновения аварийной ситуации будут являться также следующие меры, связанные с человеческим фактором:

- регулярные инструктажи по технике безопасности;
- обучение и инструктаж по обращению с опасными для человека и окружающей среды веществами (топливом, ГСМ, ВВ, СИ);
- готовность к аварийным ситуациям и планирование мер реагирования.

6.4.6. Мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций

На предприятии разработан План реагирования на аварийные ситуации, оперативная часть которого будет включать порядок действий персонала в период возникновения аварийных ситуаций, схему оповещения персонала, руководства компании и подрядных организаций, порядок обращения в местные органы власти.

В целом мероприятия по ликвидации аварии должны сводиться к следующему:

- Остановка работ;
- Оповещение руководства участка работ;
- Ликвидация аварийной ситуации в соответствии с Планом реагирования;
- Ликвидация причин аварии;
- Восстановление участка работ до рабочих условий, сбор и утилизация образовавшихся отходов.

6.4.7. Политика (система) обращения с отходами

Основополагающими принципами политики в области управления отходами производства и потребления будут являться:

- ответственность за обеспечение охраны компонентов окружающей среды (воздух, подземные воды, почва) от загрязнения отходами производства и потребления;
- максимально возможное сокращение образования отходов производства и потребления и экологически безопасное обращение с ними;
- организация работ, исходя из возможности повторного использования, утилизации, регенерации, очистки или экологически приемлемому удалению отходов производства и потребления;
- сокращение негативного воздействия на окружающую среду за счет использования технологий и оборудования, позволяющих уменьшить образование отходов.

Целью политики обращения с отходами является:

- разработка и реализация комплекса мер, направленных на совершенствование системы управления обращением с отходами;
- соблюдения в процессе производственной и иной деятельности технологических нормативов образования отходов и их размещения;
- развитие системы сбора, утилизации, переработки отходов, являющихся вторичными материальными ресурсами.

Для обеспечения основополагающих принципов необходимо решение следующих задач:

- обеспечение надежной и безаварийной работы технологического оборудования, транспорта и спецтехники;
- сбор отходов только организованными бригадами с соблюдением всех необходимых мер предосторожности;
- разделение отходов по классам опасности и временное хранение в специальных, сборниках и других емкостях, оснащенных плотно закрывающимися крышками и с соответствующим обозначением класса опасности отхода (огнеопасные, взрывчатые, ядовитые и.п.) согласно требованиям, установленным в спецификации материалов по классификации;
- размещение сборников на специально отведенных огороженных площадках, имеющих твердое покрытие (асфальт, бетон), с целью исключения попадания загрязняющих веществ в почво-грунты и затем в подземные воды;
- транспортировка опасных отходов в соответствии со статьей 294 Экологического кодекса Республики Казахстан (№212-III от 9 января 2007 г.) при следующих условиях:
- порядок транспортировки опасных видов отходов на транспортных средствах, требования к погрузочно-разгрузочным работам, упаковке, маркировке опасных отходов и требования обеспечению экологической и пожарной безопасности должны определяться государственными стандартами, правилами и нормативами, действующими в РК.

6.4.8. Меры по смягчению воздействия на социально-экономическую сферу

Мерами по усилению положительных и смягчению отрицательных воздействий на социально - экономическую среду будут являться:

1. *В части трудовой занятости:*
 - организация специальных обучающих курсов по подготовке кадров;
 - использование местной сферы вспомогательных и сопутствующих услуг.
2. *В части отношения населения к намечаемой деятельности:*
 - совместное участие заказчика проекта, местных органов исполнительной власти и их санитарных служб в выполнении работ по реконструкции и расширению объектов и услуг водоснабжения, канализации и переработки отходов.

3. *В части воздействия на отрасль сельского хозяйства:*
 - возмещение потерь отрасли сельского хозяйства в соответствии с требованиями и порядком, изложенным в Земельном кодексе Республики Казахстан.
4. *В части обеспечения безопасности транспортных перевозок и сохранения дорожной сети:*
 - осуществление постоянного контроля за соблюдением границ отвода земельных участков;
 - для обеспечения безопасности дорожного движения: установка технических средств организации дорожного движения;
 - организация специальных инспекционных поездок.

6.4.9. Мероприятия по смягчению воздействия на здоровье населения

В процессе работы персонал будет подвергаться воздействию климатических условий, факторов условий труда и пр. Для смягчения воздействий рекомендуется выполнение следующих мероприятий:

- необходимо обеспечение персонала доброкачественной водой и пищевыми продуктами.
- проведение медицинских мероприятий: профилактических медицинских осмотров, профилактических прививок и пр.

Список литературы

1. Отчет по предварительной геолого-экономической оценке месторождения золота Первомайское с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.2012г.;
2. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК;
3. Инструкция по составлению плана горных работ от 18 мая 2018 года № 351;
4. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых от 30 ноября 2015 года № 675;
5. Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки (ВНТП 35-86 Минцветмет СССР);
6. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки от 19 сентября 2013 года № 42
7. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения, от 30 декабря 2014 года № 343;
8. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы от 30 декабря 2014 года № 352;
9. Закон РК «Огражданской защите» от 11.04.2014г. №188-V;
10. Трудовой Кодекс РК от 23.11.2015г. № 414-V.
11. Экологический Кодекс РК от 09.01.2007г. №212-III
12. Земельный Кодекс РК от 20.06.2003 № 442-II
13. Технология и комплексная механизация открытых горных работ (Ржевский В.В., М., 1980);
14. Справочник. Открытые горные работы. К.Н. Трубецкой, М.Г. Потапов, К.Е. Веницкий, Н.Н. Мельников и др.-М: Горное бюро, 1994 г.;
15. Краткий справочник по открытым горным работам” под редакцией Мельникова Н.В., г. Москва, “Недра”, 1982 г.;
16. А.И. Борохович, В.В. Гусев, Стационарные машины и установки на открытых горных работах, - М.:1964 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Государственная лицензия на проектирование горных производств

1 - 1

13000966



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

28.01.2013 года

13000966

Выдана

Акционерное общество "АК Алтыналмас"

Республика Казахстан, Жамбылская область, Тараз Г.А., г.Тараз, улица КАЗЫБЕК БИ, дом № 111., 212., БИН: 950640000810

(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

на занятие

Проектирование (технологическое) и (или) эксплуатация горных (разведка, добыча полезных ископаемых), нефтехимических, химических производств, проектирование (технологическое) нефтегазоперерабатывающих производств, эксплуатация магистральных газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов;

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

Вид лицензии

генеральная

Особые условия
действия лицензии

Генеральная

(в соответствии со статьей 9-1 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»)

Лицензиар

Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан,
Комитет промышленности

(полное наименование лицензиара)

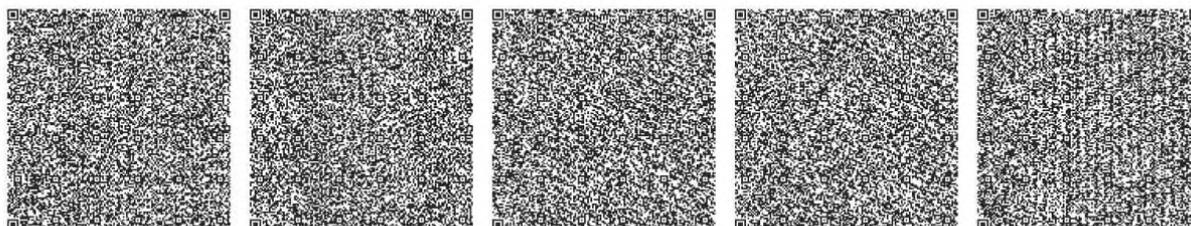
Руководитель
(уполномоченное лицо)

БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ

(фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара)

Место выдачи

г.Астана



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

13000966



Страница 1 из 1

ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии **13000966**
Дата выдачи лицензии **28.01.2013**

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

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

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

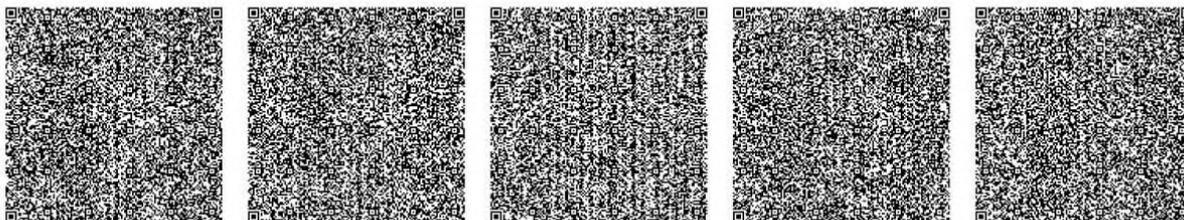
Руководитель (уполномоченное лицо) **БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ**
фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Технические характеристики Atlas Copco Power Roc T35



Параметры	PowerROC T35	
Двигатель	Cummins QSB6.7-TierIII при 2300 об/мин	142 кВт
Податчик	Гидравлический цилиндрический податчик	
	Удлинение податчика	1500 мм
	Скорость подачи, макс.	0,85 м/с
	Усилие подачи, макс.	19,6 кН
Система пылеподавления DST 110D	Область фильтрации	18,4 м ²
	Количество фильтров	8 штук
	Пропускная способность	28 м ³ /мин
Параметры бурения	Рекомендуемый буровой состав: Рекомендуемый диаметр скважин	T 38, T 45, T 51 64–102 мм
	Максимальная глубина для штанг 3,1 м	25 м
<u>Компрессор</u>	Винтовой компрессор Atlas Copco	
	Рабочее давление, макс.	9,7 бар.
	Производительность	127 л/с
Гидравлическая система	Контроль давления вращения	
	Контроль скорости подачи	
	Контроль давления подачи	
	Контроль давления продувки	
Вес без бурового инструмента	Стандартная комплектация	26,7 т
Гидравлический перфоратор <u>COP 1840</u>	Энергия удара	18 кВт
	Частота удара	25 Гц
	Вес	193 кг

Технические характеристики винтового компрессора Ingersoll Rand R110i-7,5



Основные характеристики

Страна	США
Производитель	Ingersoll Rand
Вид компрессора	Винтовой
Производительность	22100 л/мин (22.1 м ³ /мин)
Объем ресивера	Без ресивера
Рабочее давление	7.5 атм
Мощность двигателя	110 кВт
Питание	380 В
Тип привода	Прямой
Тип двигателя	Электрический
Трехфазный	Да
Малошумный	Нет
Спиральный	Нет

Габариты

Габаритные размеры (длина)	2855 мм
Габаритные размеры (ширина)	1836 мм
Габаритные размеры (высота)	2032 мм
Масса	2744 кг

Дополнительная информация

Частотный привод	Нет
Безмасляный	Нет
С осушителем	Нет
На шасси	Нет
Тип охлаждения	Воздушное
Количество ступеней	2
Манометр	Да

Технические характеристики САТ 385С

Двигатель

Caterpillar C18 ACERT

Полезная мощность при 1800 об/мин

ISO 9249	390 кВт/530 л.с.
ЕЕС 80/1269	390 кВт/530 л.с.

Диаметр цилиндра 145 мм

Ход поршня 171 мм

Рабочий объем 18,1 л

- Все значения мощности двигателя в лошадиных силах (л.с.), в том числе на первой странице обложки, приведены в метрической системе.
- Двигатель C18 соответствует требованиям Директивы Европейского союза 97/68/ЕС по токсичности отработавших газов Stage II, с января 2006 года будет обеспечено его соответствие требованиям Stage IIIA.
- Указанное значение полезной мощности соответствует мощностям на маховике (двигатель оснащен вентилятором, воздухоочистителем, глушителем и генератором).
- Снижения расчетной мощности двигателя при работе на высоте до 2300 м над уровнем моря не требуется.

Тормозная система

Соответствует стандарту ISO 10265:1998

Гидравлическая система

Контур привода основного рабочего оборудования

Максимальная подача 980 л/мин

Контур механизма поворота

Максимальная подача 450 л/мин

Максимальное давление

Нормальное 320 бар

Устройство для подъема тяжелых грузов 350 бар

Привод ходового оборудования 350 бар

Привод механизма поворота 260 бар

Контур управления гидравлической системы

Максимальная подача 90 л/мин

Максимальное давление 41 бар

Цилиндр стрелы

Диаметр цилиндра 210 мм

Ход поршня 1967 мм

Цилиндр рукояти

Диаметр цилиндра 220 мм

Ход поршня 2262 мм

Цилиндр ковша (семейство НВ)

Диаметр цилиндра 200 мм

Ход поршня 1451 мм

Цилиндр ковша (семейство JB)

Диаметр цилиндра 220 мм

Ход поршня 1586 мм

Уровень шума

Уровень шума в кабине оператора

- Уровень шума в кабине оператора, измеренный по методике ISO 6394:1998, составляет 76 дБ(А) (правильно установленная и обслуживаемая кабина Caterpillar, двери и окна закрыты).
- При продолжительной работе без кабины или в кабине, не подвергнутой правильной шумоизоляции, а также при открытых окнах или двери оператору могут потребоваться средства защиты органов слуха.

Уровень внешнего шума

- Стандартный уровень шума, измеренный по методике Директивы 2000/14/ЕС, составляет 109 дБ(А).

Кабина и защита от падающих предметов (FOGS)

Кабина и защита от падающих предметов соответствуют требованиям стандарта ISO 10262.

Масса машины и ее основных элементов

Фактические значения масс и давления на грунт определяются конфигурацией машины.

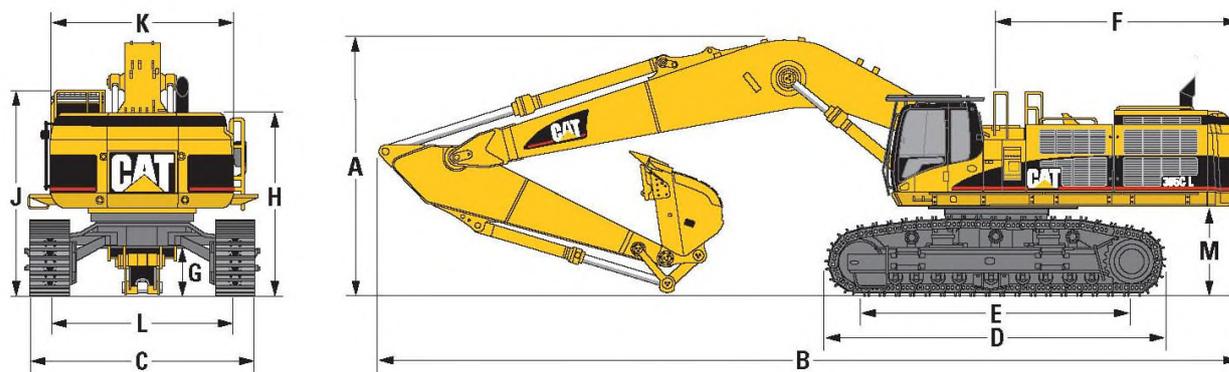
	Стрела для массовых земляных работ 7250 мм		Универсальная стрела 8400 мм			Удлиненная стрела 10 000 мм		
	M2.9JB	M3.4JB	G3.4JB	G/R4.4HB	G/R5.5HB	G/R4.4HB	G/R5.5HB	
Тип рукояти								
Длина рукояти	мм	2920	3400	3400	4400	5500	4400	5500
Масса ковша	кг	5624	5464	4473	3928	3624	3073	2833
Вместимость ковша	м ³	5.2	4.8	3.8	4.0	3.5	2.6	2.0
Ширина захвата/тип ковша	мм	2000/R	1900/R	1600/R	1900/R	1750/R	1350/EX	1150/EX
Эксплуатационная масса — 385С L*								
с башмаками 650 мм, кг	кг	85 810	85 780	84 770	83 910	83 920	84 470	84 530
с башмаками 750 мм, кг	кг	86 550	86 520	85 510	84 650	84 660	85 210	85 270
с башмаками 900 мм, кг	кг	87 660	87 630	86 610	85 760	85 770	86 320	86 380
Давление на грунт — 385С L								
с башмаками 750 мм	бар	1.04	1.04	1.03	1.02	1.02	1.02	1.02
Масса рукояти (с цилиндром ковша)	кг	4850	4990	4820	4550	4860	4550	4860
Масса стрелы (с цилиндром рукояти)	кг	8320		8240			9650	
Масса цилиндров стрелы (пара)	кг	1750						
Масса поворотной платформы**	кг	21 450						
Масса ходовой части — 385С L								
с башмаками 650/750/900 мм	кг	32160 / 32900 / 34000						
Масса противовеса	кг	11 650						

*Включая массу противовеса, оператора и полностью заправленного топливного бака. Для машин со стандартной ходовой частью значение эксплуатационной массы приблизительно на 1700 кг ниже.

**Без учета массы противовеса.

Габаритные размеры

Все размеры указаны приблизительно.



	мм
A Транспортная высота (с ковшом)	
Стрела для массовых земляных работ 7250 мм	
рукоять 2920 мм	4782
рукоять 3400 мм	4942
Универсальная стрела 8400 мм	
рукоять 3400 мм	4960
рукоять 4400 мм	5146
рукоять 5500 мм	5736
Удлиненная стрела 10 000 мм	
рукоять 4400 мм	4937
рукоять 5500 мм	5357

	мм
B Транспортная длина	
Стрела для массовых земляных работ 7250 мм	
рукоять 2920 мм	13 470
рукоять 3400 мм	13 474
Универсальная стрела 8400 мм	
рукоять 3400 мм	14 633
рукоять 4400 мм	14 602
рукоять 5500 мм	14 398
Удлиненная стрела 10 000 мм	
рукоять 4400 мм	16 233
рукоять 5500 мм	16 171

	мм
C Ширина по краям гусеничной ленты (узкая колея)	
башмаки 650 мм	3400
башмаки 750 мм	3500
башмаки 900 мм	3840
D Длина гусеничной ленты	
385C/385C L	5840/6360
E Опорная длина гусеничной ленты	
385C/385C L	4600/5120
F Задний радиус поворота платформы	4590
G Дорожный просвет под рамой	890
H Высота по капоту	3460
J Габаритная высота по крыше кабины	3760
K Ширина поворотной платформы*	3470
L Колея	
широкая	3510
узкая	2750
M Дорожный просвет под противовесом	1580

* Без зеркал и поручней.

Ходовое оборудование

Максимальная скорость хода	4,4 км/ч
Максимальное усилие на крюке	592 кН

Механизм поворота

Скорость поворота	6,5 об/мин
Момент поворота	204,5 кН·м

Гусеничная лента

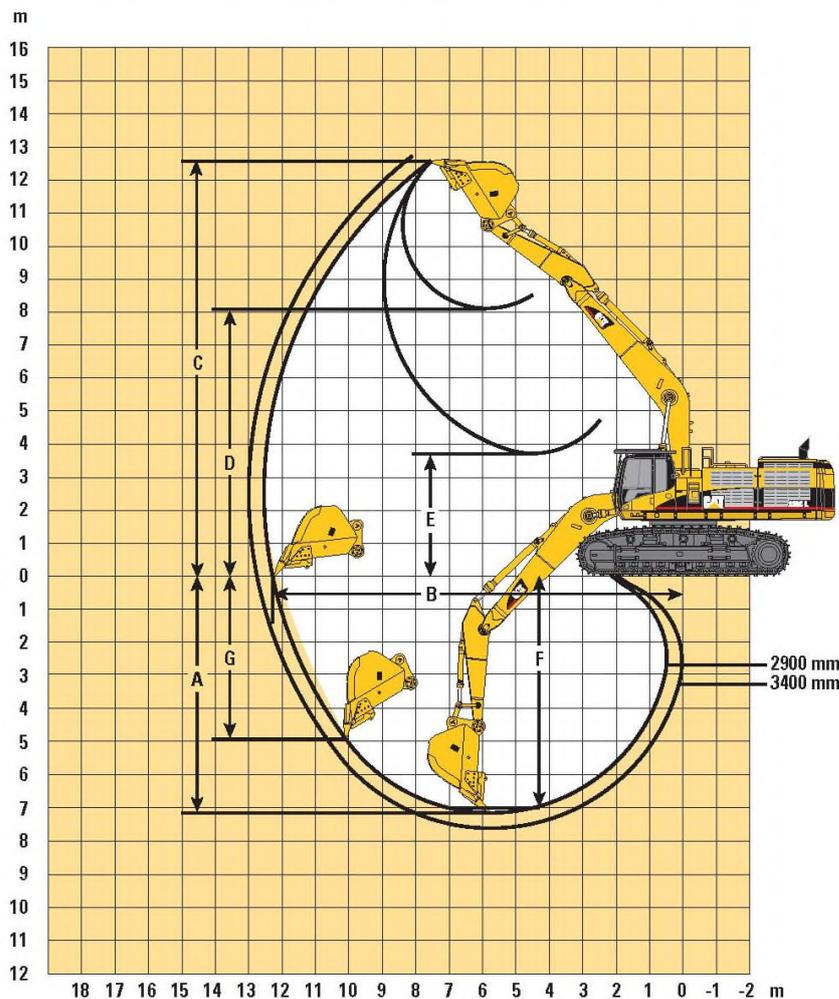
385C	
стандартная	650 мм
по заказу	750 мм
385C L	
стандартная	750 мм
по заказу	650, 900 мм
Число башмаков с каждой стороны	
385C/385C L	47/51
Число катков с каждой стороны	
385C/385C L	8/9
Число опорных катков с каждой стороны	3

Заправочные емкости

	л
Топливный бак	1240
Система охлаждения двигателя	101
Система смазки двигателя	65
Привод механизма поворота (каждый)	19
Бортовой редуктор (каждый)	21
Гидравлическая система (включая гидробак)	995
Гидробак	810

Рабочие зоны — стрела для массовых земляных работ

Стрела для массовых земляных работ (7250 мм)



		M2.9JB	M3.4JB
Длина рукояти	мм	2920	3400
A Максимальная глубина копания	мм	-7140	-7615
B Максимальный вылет на уровне опорной поверхности	мм	12 281	12 704
C Максимальная высота резания	мм	12 539	12 679
D Максимальная высота погрузки	мм	8059	8233
E Минимальная высота погрузки	мм	3706	3232
F Максимальная глубина выемки с горизонтальным плоским дном длиной 2,44 м	мм	-6997	-7485
G Максимальная глубина вертикальной стенки выемки	мм	-4646	-4917
Вместимость ковша	м ³	5.2	5.2
Радиус по вершинам зубьев ковша	мм	2233	2233
Усилие на кромке ковша (ISO)	кН	394	385
Усилие напора рукояти (ISO)	кН	362	344

Технические характеристики ZX470LC-5G

ДВИГАТЕЛЬ

Модель	Isuzu AA-6WG1TQA
Тип	4-тактный с непосредственным впрыском
Воздухоснабжение	с турбокомпрессором
Количество цилиндров	6
Номинальная мощность	
ISO 9249, полезная (с вентилятором)	в режиме H/P: 235 кВт (315 л.с.) при 1800 мин ⁻¹ (об/мин)
SAE J1349, полезная (с вентилятором)	в режиме H/P: 231 кВт (310 л.с.) при 1800 мин ⁻¹ (об/мин)
Максимальный крутящий момент	1275 Н·м (130 кгс·м) при 1500 мин ⁻¹ (об/мин)
Рабочий объем	15,681 л
Диаметр цилиндра и ход поршня	147 мм x 154 мм
Аккумуляторы	2 x 12 В / 170 А·ч

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Гидронасосы

Основные насосы	2 аксиально-поршневых насоса с регулируемой производительностью
Максимальная подача масла	2 x 360 л/мин
Насос контура гидроуправления	1 шестеренчатый насос
Максимальная подача масла	30 л/мин

Гидромоторы

Трансмиссия	2 аксиально-поршневых гидромотора со стояночным тормозом
Система поворота платформы	2 аксиально-поршневых гидромотора

Давление настройки предохранительных клапанов

Контур рабочего оборудования	31,9 МПа (325 кгс/см ²)
Контур системы поворота платформы	28,4 МПа (290 кгс/см ²)
Контур хода	35,3 МПа (360 кгс/см ²)
Контур гидроуправления	3,9 МПа (40 кгс/см ²)
Режим кратковременного повышения мощности	35,3 МПа (360 кгс/см ²)

Гидравлические цилиндры

	Количество	Диаметр цилиндра	Диаметр штока
Стрела	2	170 мм	115 мм
Рукоять	1	190 мм	130 мм
Ковш	1	170 мм	120 мм

ПОВОРОТНАЯ ПЛАТФОРМА

Рама поворотной платформы

Рама из брусьев D-образного сечения для обеспечения высокого сопротивления к деформации.

Система поворота платформы

Аксиально-поршневой гидромотор оснащен планетарным редуктором, работающим в масляной ванне. Стояночный тормоз механизма поворота — дисковый, с пружинным приводом и гидравлическим растормаживанием.

Скорость вращения платформы

9,0 мин⁻¹ (об/мин)

Кабина оператора

ZX470-5G / ZX470LC-5G:

Просторная изолированная кабина шириной 1025 мм и высотой 1675 мм. Оснащена верхним защитным ограждением OPG уровня I, соответствующим требованиям стандарта ISO 10262.

ZX470H-5G / ZX470LCH-5G (кабина H/R):

Просторная изолированная кабина шириной 1025 мм и высотой 1817 мм. Оснащена верхним защитным ограждением OPG уровня II, соответствующим требованиям стандарта ISO 10262.

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Гусеницы

Башмаки гусеничных цепей с тремя грунтозацепами изготавливаются из легированного стального проката и подвергаются индукционной закалке. Термообработанные пальцы гусеничной цепи оснащены уплотнениями. Гидравлические (с использованием консистентной смазки) натяжные устройства гусениц с амортизирующими пружинами.

Количество катков и башмаков с каждой стороны

Поддерживающие катки	2
Опорные катки	8: ZX470-5G / ZX470H-5G 9: ZX470LC-5G / ZX470LCH-5G
Гусеничные башмаки	49: ZX470-5G / ZX470H-5G 53: ZX470LC-5G / ZX470LCH-5G
Защитное ограждение направляющего колеса	1: ZX470-5G / ZX470LC-5G
Защитное ограждение гусеничной тележки	1: ZX470-5G 2: ZX470LC-5G Защитное ограждение по всей длине гусеничной тележки ZX470H-5G / ZX470LCH-5G

Механизм хода

Каждая гусеница приводится в действие аксиально-поршневым гидромотором через планетарный редуктор, что обеспечивает возможность противовращения гусениц. Стояночный тормоз — дискового типа, с пружинным приводом и гидравлическим растормаживанием. Автоматическое переключение скоростных диапазонов хода: верхнего — нижнего.

Скоростные диапазоны хода	Верхний: 0-5,1 км/ч Нижний: 0-3,8 км/ч
---------------------------------	---

Максимальное тяговое усилие

329 кН (33 600 кгс)

Преодолеваемый уклон

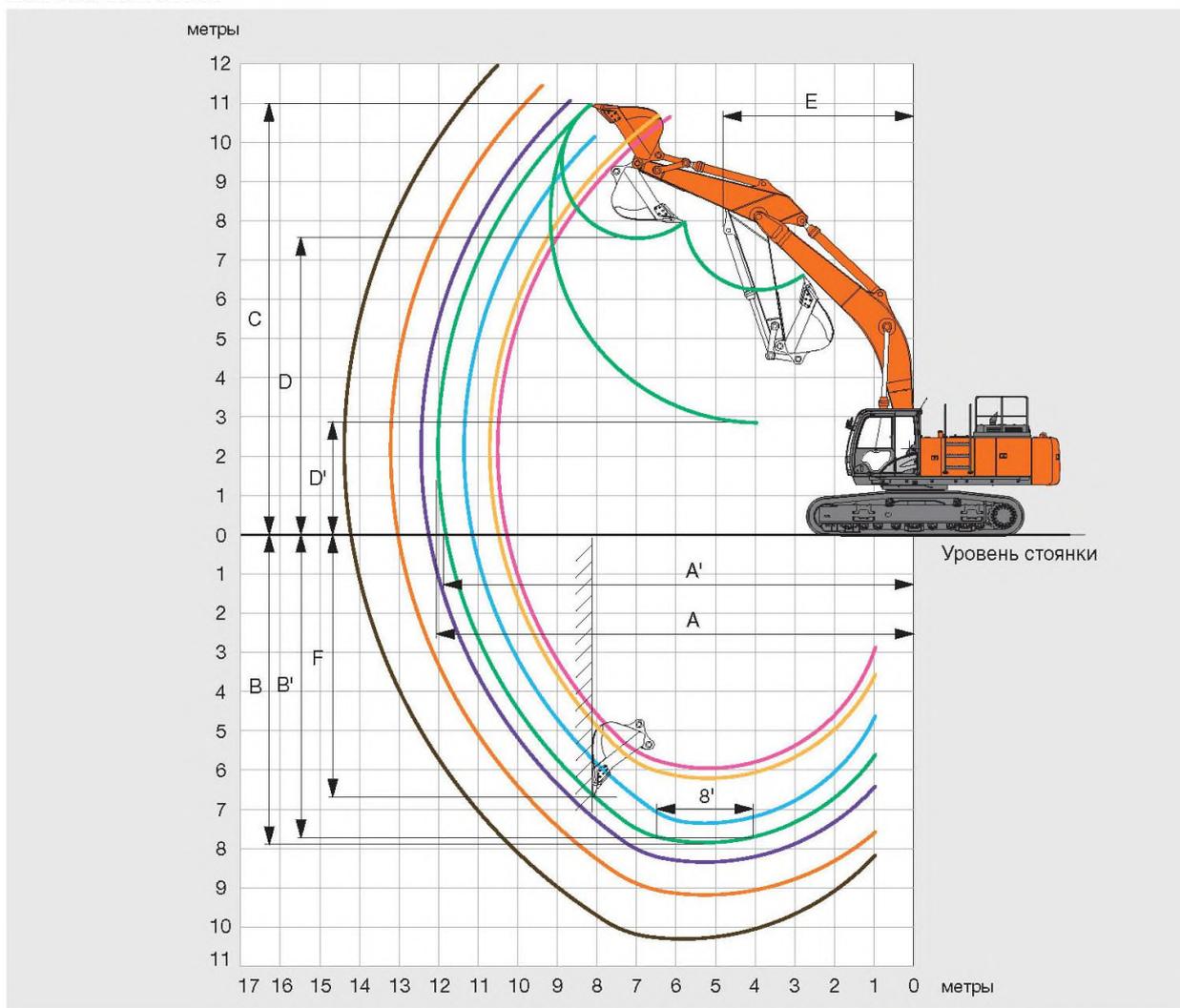
70% (35 градусов) в непрерывном движении

ЗАПРАВочНЫЕ ЕМКОСТИ

Топливный бак	705,0 л
Охлаждающая жидкость двигателя	61,0 л
Моторное масло	55,0 л
Система поворота платформы (с каждой стороны)	6,5 л
Трансмиссия (с каждой стороны)	11,0 л
Гидравлическая система	510,0 л
Гидробак	310,0 л

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ

ZX470-5G / ZX470LC-5G



Единицы измерения: мм

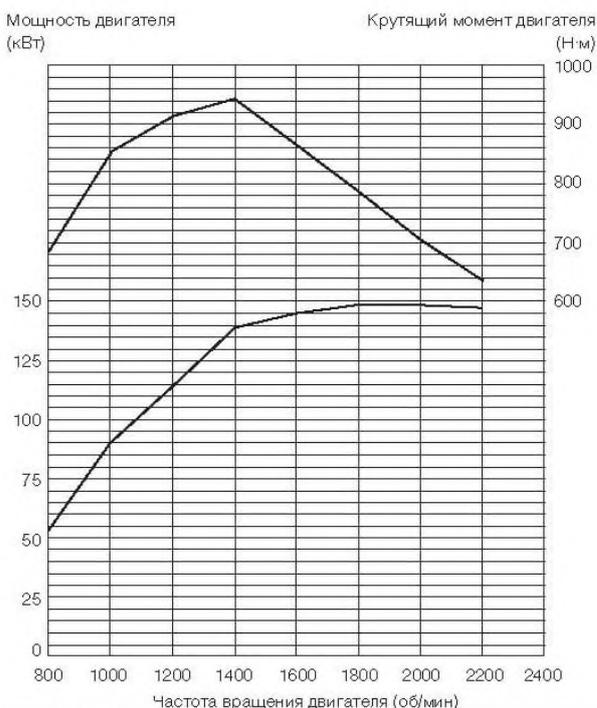
Длина рукояти	ZX470-5G / ZX470LC-5G						ZX470LC-5G
	Стрела типа BE, 6,3 м		Стрела типа H, 7,0 м				Стрела 8,2 м
	Рукоять типа BE, 2,5 м	Рукоять типа BE, 2,9 м	Рукоять типа H, 2,9 м	Рукоять типа H, 3,4 м	Рукоять, 3,9 м	Рукоять, 4,9 м	Рукоять, 4,9 м
A Макс. радиус копания	10 460 / 10 550	10 850 / 10 750	11 400 / 11 400	12 060 / 12 060	12 490 / 12 490	13 260 / 13 260	14 430
A' Макс. радиус копания (на уровне стоянки)	10 240 / 10 320	10 640 / 10 520	11 200 / 11 220	11 860 / 11 860	12 300 / 12 290	13 080 / 13 070	14 260
B Макс. глубина копания	5920 / 5960	6360 / 6210	7400 / 7360	7890 / 7850	8390 / 8350	9230 / 9190	10 310
B' Макс. глубина копания (горизонтальная площадка длиной 8 футов)	5740 / 5780	6200 / 6050	7200 / 7160	7750 / 7710	8270 / 8230	9110 / 9070	10 190
C Макс. высота копания	10 530 / 10 660	10 760 / 10 710	10 130 / 10 170	10 920 / 10 960	11 040 / 11 080	11 420 / 11 460	11 980
D Макс. высота выгрузки	7190 / 7160	7210 / 7360	6900 / 6910	7530 / 7570	7650 / 7690	8390 / 8430	8980
D' Мин. высота выгрузки	3550 / 3510	3030 / 3170	3320 / 3330	2820 / 2860	2320 / 2360	1490 / 1530	2270
E Мин. радиус, описываемый рукоятью при повороте платформы	3930 / 3930	3920 / 3920	5020 / 5020	4840 / 4840	4810 / 4810	4850 / 4850	5870
F Макс. глубина копания вертикальной стенки	4380 / 4230	5150 / 4740	5390 / 4780	6710 / 6670	7100 / 7060	8470 / 8430	9280

Без учета высоты грунтозацепов гусениц.

Технические характеристики ZW220-5A

ДВИГАТЕЛЬ

Модель	CUMMINS QSB6.7
Тип	4-тактный, с жидкостным охлаждением и системой непосредственного впрыска топлива
Система подачи воздуха	С турбокомпрессором и промежуточным охладителем
Кол-во цилиндров	6
Максимальная мощность	145 кВт (194 л. с.) при 2000 мин ⁻¹ (об/мин)
ISO 9249, полезная	144 кВт (193 л. с.) при 1800 мин ⁻¹ (об/мин)
Макс. крутящий момент	931 Н·м при 1400 мин ⁻¹ (об/мин)
Диаметр цилиндра и ход поршня	107 мм x 124 мм
Рабочий объем	6,69 л
Аккумуляторные батареи	120 А·ч — 760 А Std (стандартная) 155 А·ч — 900 А Large (увеличенная)
Воздушный фильтр	Двухэлементный, сухого типа, с индикатором засорения



СИЛОВОЙ ПРИВОД

Трансмиссия	Гидротрансформатор, включая средства переключения передач при включенном сцеплении контр приводного типа с контроллером, управляющим автоматическим переключением передач, и ручным режимом переключения передач
Гидротрансформатор	Трехэлементный, одноступенчатый, однофазный
Главная муфта	Многодисковая, мокрого типа
Способ охлаждения	С принудительной циркуляцией
Диапазоны скорости хода* (передний ход/задний ход)	
1-я передача	6,7/7 км/ч (6,7/7,1 км/ч)
2-я передача	11,4/12 км/ч (11,7/12,3 км/ч)
3-я передача	16,7/25,9 км/ч (17,5/27,3 км/ч)
4-я передача	24,8 км/ч (26,1 км/ч)
5-я передача	37,4 км/ч (37,4 км/ч)
* С шинами 23,5-25-16PR (L3).	
() : при включенном режиме «Power».	

МОСТЫ И БОРТОВЫЕ РЕДУКТОРЫ

Система привода	Полный привод
Передний и задний мосты	Полуразгруженные
Передний мост	Закреплена к передней раме
Задний мост	Цапферный подвес
Редуктор и дифференциал	Двухступенчатый редуктор и простой дифференциал
Угол качания	Общий 24° (+12°, -12°)
Бортовые редукторы	Планетарные, версия для тяжелых работ, встроенного типа

ШИНЫ

Размер шин	23,5-25-16PR (L3)
Опционально	Согласно перечню стандартного и дополнительного оборудования

ТОРМОЗА

Рабочий тормоз	Внешние гидравлические дисковые тормозные механизмы всех 4 колес в масляной ванне. Передний и задний независимые контуры тормозов
Стояночный тормоз	Дисковый тормоз сухого типа с пружинным включением и гидравлическим выключением, а также внешним выводным валом

СИСТЕМА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Тип	Рулевое управление посредством шарнирно-сочлененной рамы
Угол поворота	В каждую сторону 40°, всего 80°
Цилиндры	Поршень двухходового типа
Количество x диаметр цилиндра x ход поршня	2 x 70 мм x 442 мм

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

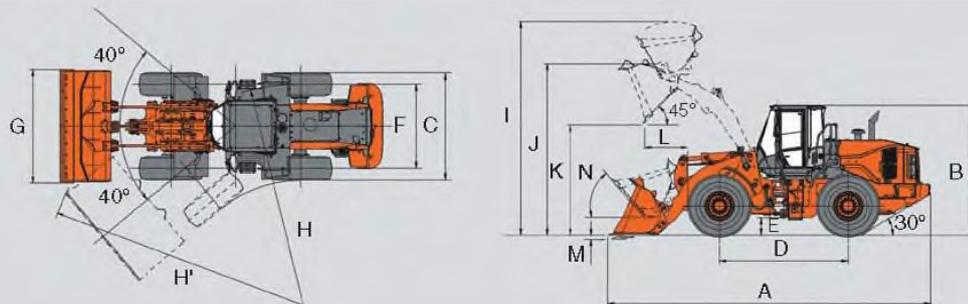
Стрела и ковш контролируются независимыми рычагами управления	
Управление стрелой	Четырехпозиционный гидрораспределитель: подъем, удерживание, опускание, равновесие
Управление ковшом с возможностью автоматического возврата в положение копания	Трехпозиционный гидрораспределитель: наклон назад, удерживание, выгрузка
Главный насос (работает как насос рулевого управления)	Аксиально-плунжерный насос с переменным рабочим объемом
Макс. производит.	271 л/мин при 2170 мин ⁻¹ (об/мин)
Макс. давление	27,4 МПа
Насос вентилятора	Шестеренчатый насос постоянного рабочего объема
Макс. производит.	80,5 л/мин при 2200 мин ⁻¹ (об/мин)
Макс. давление	14,7 МПа
Гидравлические цилиндры	
Тип	Двухходовой
Количество x диаметр цилиндра x ход поршня	Стрела: 2 x 130 мм x 880 мм Ковш : 1 x 165 мм x 510 мм
Фильтры	Полнопоточный обратный фильтр гидробака. Степень фильтрации 15 мкм.

Время рабочего цикла	
Подъем стрелы	5,9 с (5,6 с)
Опускание стрелы	3,3 с (3,3 с)
Выгрузка ковша	1,2 с (1,2 с)
Всего	10,4 с (10,1 с)
() : при включенном режиме «Power».	

ЗАПРАВОЧНЫЕ ЕМКОСТИ

Топливный бак	255 л
Охлаждающая жидкость двигателя	25 л
Моторное масло	25 л
Гидротрансформатор и трансмиссия	40 л
Дифференциал переднего моста и колесные ступицы	35 л
Дифференциал заднего моста и колесные ступицы	35 л
Гидробак	114 л

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



Тип ковша			Стандартная отрела							
			Общего назначения				Скальный ковш		Угольный ковш	
			С болтовым креплением ножей режущей кромки			С зубьями на болтовом креплении		С зубьями на болтовом креплении		С болтовым креплением ножей режущей кромки
Емкость ковша	С «шапкой» по ISO	м³	3,2	3,4	3,6	3,1	3,3	2,7	4,0	4,4
	Геометрическая по ISO	м³	2,6	2,8	3,1	2,7	2,8	2,3	3,5	3,8
A	Габаритная длина с ковшом	мм	8200	8250	8300	8350	8390			
B	Габаритная высота по крыше кабины	мм					3375			
C	Габаритная ширина по шинам	мм					2785			
D	Колесная база	мм					3300			
E	Дорожный просвет	мм					455			
F	Ширина колеи	мм					2160			
G	Ширина ковша	мм					2910			
H	Радиус поворота (по осевой линии шины внешнего колеса)	мм					5620			
H'	Макс. радиус поворота с ковшом в положении транспортировки	мм	6590	6600	6620	6630	6650	6620	6640	6670
I	Габаритная высота с максимально поднятым ковшом	мм	5480	5530	5580	5480	5530	5480	5660	5750
J	Макс. высота подъема пальца поворота ковша	мм					4090			
K	Высота разгрузки при макс. высоте подъема пальца поворота ковша с углом разгрузки 45°	мм	2920	2880	2850	2810	2780	2850	2780	2720
L	Вылет кромки ковша при макс. высоте подъема пальца поворота ковша с углом разгрузки 45°	мм	1110	1140	1170	1190	1220	1150	1240	1300
M	Глубина резания грунта (ковш в горизонтальном нижнем положении)	мм	100	100	100	120	120	120	100	100
N	Макс. угол подворота ковша для движения	град.					50			
Статическая опрокидывающая нагрузка*	Полурамы прямо	кг	13 650	13 600	13 550	13 880	13 820	13 220	13 430	14 100
	Полурамы сложены на макс. угол 40°	кг	11 800	11 750	11 700	12 010	11 950	11 370	11 580	12 160
Усилие отрыва		кГс	15 150	14 580	13 990	16 460	15 820	17 100	13 010	12 150
		кН	149	143	137	161	155	168	128	119
Эксплуатационная масса (с кабиной ROPS/FOPS)*		кг	16 890	16 930	16 960	16 810	16 850	17 380	17 040	17 450

Примечание: все размеры, массы и рабочие характеристики базируются на стандартах ISO 6746-1:1987, ISO 7131:2009 и ISO 7546:1983.

: статическая опрокидывающая нагрузка и эксплуатационная масса, отмеченные знаком «», приведены для погрузчика с шинами 23,5-25-16PR (L3) (без балластных грузов), всеми смазочными материалами, полным топливным баком и оператором.

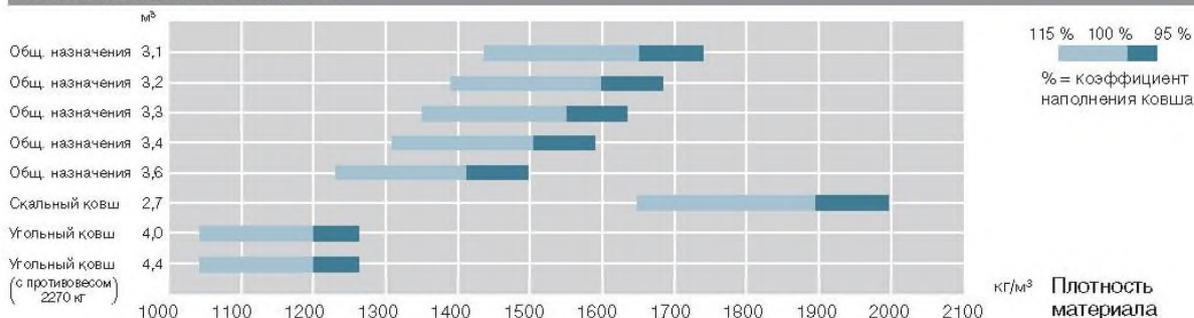
Устойчивость машины и эксплуатационная масса зависят от массы противовеса, размера шин и наличия прочего оборудования.

Объем угольного ковша 4,4 м³ — при массе противовеса 2270 кг.

ИЗМЕНЕНИЕ МАССЫ

Дополнительное оборудование	Эксплуатационная масса (кг)	Опрокидывающая нагрузка (кг)		Габаритная ширина (мм) — по внешней стороне колеи	Габаритная высота (мм)	Габаритная длина (мм)
		Полурамы прямо	Полурамы сложены на макс. угол			
Шина	23,5-25-16PR (L3)	±0	±0	±0	±0	±0
	23,5-25-20PR (L3)	+30	+20	+20	±0	±0
	23,5R25 (L3)	+100	+70	+80	+40	-10
	23,5R25 (L5)	+700	+530	+470	+50	+20
Защита днища	+170	+120	+110	-	-	-
Кабина с конструкцией ROPS/FOPS	+210	+160	+140	-	-	-
Противовес 2270 кг	+340	+780	+690	-	-	-

ИНСТРУКЦИИ ПО ВЫБОРУ КОВША



Технические характеристики шарнирно-сочлененного самосвала D40 (Bell)

ДВИГАТЕЛЬ

Производитель Mercedes Benz (MTU)
 Модель OM471LA (MTU 6R 1300)
 Тип Рядный 6-цилиндровый с турбонаддувом и интеркулером
 Мощность 380 кВт (510 л.с.) @ 1 700 об/мин
 Полезная мощность 359 кВт (481 л.с.) @ 1 700 об/мин
 Крутящий момент 2 380 Нм (1 755 lbf) @ 1 300 об/мин
 Рабочий объем двигателя 12,8 л (781 куб. дюймов)
 Вспомогательные тормоза Автоматически управляемый тормоз-замедлитель
 Емкость топливного бака 533 л (140,8 галлонов США)
 Сертификация OM471LA (MTU 6R 1300) соответствует стандарту EU Stage IIIA / EPA Tier 3

ТРАНСМИССИЯ

Производитель Allison
 Модель 4700 ORS
 Тип Полностью автоматическая планетарная коробка передач
 Расположение Установлена на двигатель
 Тип включения передач Постоянно зацепленные шестерни с дисковыми муфтами
 Передатки 7 передних, 1 задняя
 Тип муфт Многодисковые с гидравлическим включением
 Тип управления Электронный
 Гидротрансформатор Гидродинамический, с блокировкой на всех передачах

РАЗДАТОЧНАЯ КОРОБКА

Производитель Kessler

Модель W2400
 Расположение Установлена отдельно
 Тип Трёхвальная с косозубыми шестернями
 Межосевой дифференциал Межосевой дифференциал с пропорциональным отношением 29/71. Автоматическая блокировка межосевого дифференциала.

ОСИ

Производитель Bell
 Модель 30T
 Тип дифференциала Управляемый дифференциал повышенной проходимости с коническими шестернями со спиральными зубьями
 Бортовой редуктор Внешняя сверхмощная планетарная передача на всех осях

ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

Рабочий Тормоз Двухконтурный. Многодисковый фрикционный тормоз охлаждаемый гидравлическим маслом на передней и средней осях. Масло в системе циркулирует, фильтруется и охлаждается.
 Максимальное тормозное усилие: 305 кН (68 567 фунтов на фут)
 Стояночный и экстренный тормоз Стояночный тормоз состоит из тормозного привода и тормозных механизмов. Приводится в действие пружиной, отключается пневмосистемой.
 Двухконтурный. Многодисковый фрикционный тормоз охлаждаемый гидравлическим маслом на передней и средней осях. Масло в системе циркулирует, фильтруется и охлаждается.
 Максимальное тормозное усилие: 218 кН (49 008 фунтов на фут)

Вспомогательный тормоз
 Автоматический тормоз-замедлитель двигателя. Автоматическое торможение при помощи электронного включения тормозной системы фрикционных тормозов.

Замедление
 Рабочее: 442 кВт (593 л.с.)
 Максимальное: 854 кВт (1 145 л.с.)

КОЛЕСА

Тип Радиальный Earthmover
 Шины 29.5 R 25 (875/65 R 29 опция)

ПЕРЕДНЯЯ ПОДВЕСКА

Полунезависимая с ведущей треугольной А- рамой на пневмогидравлических стойках.
 Опция: адаптивная подвеска с электронным управлением и регулировкой клиренса

ЗАДНЯЯ ПОДВЕСКА

Балансир с сэндвич-блоками
 Опция: подвеска Comfort Ride с гуляющими балками и двойными сэндвич-блоками.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Насос с LS-контролем для привода рулевого управления, поднятия кузова и привода рабочих тормозов. Оснащена аварийным насосом и приводом от трансмиссии.

Тип насоса Насос переменного рабочего объема с LS-контролем

Расход 330 л/мин (87 гал/мин)

Давление 315 бар (4 569 psi)

Фильтр 5 микрон

СИСТЕМА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Рулевые цилиндры двустороннего действия. В аварийной ситуации работают от насоса аварийного рулевого управления.

Поворот рулевого колеса от упора до упора 5

Угол поворота 42°

СИСТЕМА ПОДЪЕМА КУЗОВА

Два цилиндра двустороннего действия
 Время подъема 11 секунд
 Время опускания 6 секунд
 Угол подъема 70°, или программирование на любой угол ниже

ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Сушитель воздуха с нагревателем и встроенным разгрузочным клапаном, управлением стояночного тормоза и дополнительными функциями.

Давление в системе 810 кПа (117 фунтов на кв. дюйм)

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Напряжение 24 В
 Тип аккумуляторной батареи Гелевого типа, две AGM (с пропитанным стекловатным материалом)
 Емкость батареи 2 x 75 Ач
 Номинальные параметры генератора 28 В 80 А

ПЕРЕДАЧИ И СКОРОСТИ

1-ая	4 км/ч	2,5 миль/ч
2-ая	9 км/ч	6 миль/ч
3-я	17 км/ч	11 миль/ч
4-ая	23 км/ч	14 миль/ч
5-ая	33 км/ч	21 миль/ч
6-ая	44 км/ч	27,3 миль/ч
7-ая	51 км/ч	32 миль/ч
Задняя	7 км/ч	4 миль/ч

КАБИНА

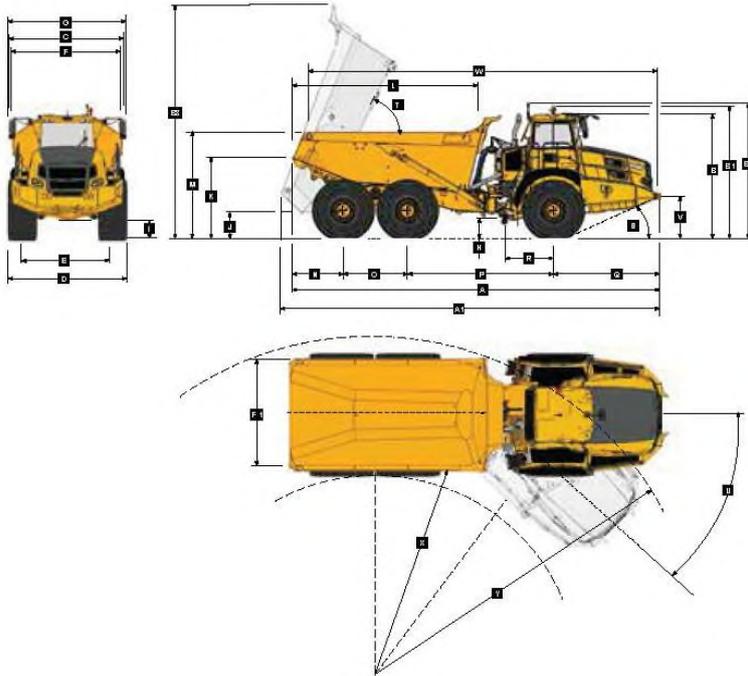
Сертифицированная защита при опрокидывании (ROPS) и защита от падающих предметов (FOPS). Внутренний уровень шума 74 дБ по ISO 6396.

Нагрузочная Грузоподъемность и давление на грунт

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ ВЕС		ДАВЛЕНИЕ НА ГРУНТ*		ВМЕСТИМОСТЬ КУЗОВА И ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ		ВЕС ОПЦИЙ	
БЕЗ НАГРУЗКИ	кг (фунтов)	ПОД НАГРУЗКОЙ		КУЗОВ	м³ (ярдов³)	кг (фунтов)	
Передняя часть	16 972 (37 417)	Без погружения / По полному пятну контакта		Геометрическая емкость	19 (25)	Футеровка кузова	1 369 (3 018)
Средняя часть	7 737 (17 057)	26.5 R 25	kPa (Psi)	Емкость SAE 2:1	24 (31)	задний откидной борт	964 (2 169)
задняя часть	7 524 (16 588)	Передняя часть	310 (45)	Емкость SAE 1:1	28,5 (37)	875/65 R29	
Всего	32 233 (71 062)	Средняя и задняя части	341 (50)	Емкость SAE 2:1		1 колесо	1 182 (2 606)
LADEN				С задним бортом	24,5 (32)		
Передняя часть	21 847 (48 164)	875/65 R29	kPa (Psi)			Колеса	
Средняя часть	24 800 (54 675)	Передняя часть	293 (43)	Номинальная		26.5 R 25	672 (1 482)
задняя часть	24 586 (54 203)	Средняя и задняя части	329 (48)	грузоподъемность	39 000 kg	875/65 R29	1 024 (2 258)
Всего	71 233 (157 042)				(85 960 фунтов)		

* Давление на грунт рассчитано для шин: 29.5R25 - Michelin XADN+, 875/65R29 - Michelin XAD65-1.

Размеры



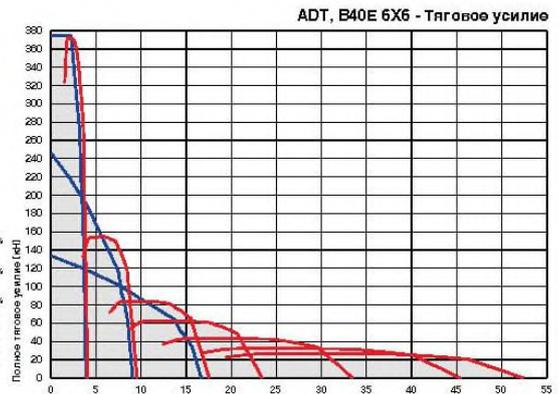
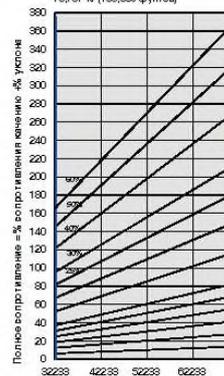
Размеры

A	Длина самосвала в транспортном положении с задним бортом	11197 mm (36 ft. 9 in.)
A	Длина самосвала в транспортном положении без заднего борта	11186 mm (36 ft. 8 in.)
A1	Длина самосвала при поднятом кузове	11742 mm (38 ft. 6 in.)
B	Высота самосвала с кабиной	3804 mm (12 ft. 6 in.)
B1	Высота самосвала с проблесковым маячком	4040 mm (13 ft. 3 in.)
B2	Высота самосвала с индикатором загрузки	4129 mm (13 ft. 7 in.)
B3	Высота самосвала с поднятым кузовом	7316 mm (24 ft.)
C	Ширина самосвала по краям брызговиков	3495 mm (11 ft. 6 in.)
D	Ширина самосвала крайних шин - 27.5R29	3656 mm (11 ft. 12 in.)
D	Ширина самосвала крайних шин - 29.5R26	3487 mm (11 ft. 5 in.)
E	Ширина самосвала крайних шин - 27.5R29	2773 mm (9 ft. 1 in.)
E	Ширина самосвала крайних шин - 26.5R26	2725 mm (8 ft. 11 in.)
F	Ширина самосвала по краям кузова	3372 mm (11 ft.)
F1	Ширина самосвала крайнего заднего борта	3662 mm (12 ft.)
G	Ширина самосвала по краям зеркал	3614 mm (11 ft. 10 in.)
H	Высота от земли до узла соединения	545 mm (21.46 in.)
I	Высота от земли до переднего моста	545 mm (21.46 in.)
J	Высота от земли до заднего края кузова	876 mm (34.5 in.)
K	Высота от земли до заднего отката	2519 mm (8 ft. 3 in.)
L	Высота до нижнего края кузова в транспортном положении	5742 mm (18 ft. 10 in.)
M	Длина кузова	3274 mm (10 ft. 9 in.)
N	Высота от земли до верхнего края борта кузова	1543 mm (5 ft.)
O	Расстояние от середины оси заднего моста до края кузова	1950 mm (6 ft. 5 in.)
P	Расстояние между осями заднего и среднего моста	4438 mm (14 ft. 7 in.)
Q	Расстояние между осями среднего и переднего	3255 mm (10 ft. 8 in.)
R	Расстояние между осью переднего моста и баллером	1558 mm (5 ft. 1 in.)
S	Допустимый угол привада на подъем	24°
T	Максимальный угол поднятия кузова	70°
U	Максимальный угол поворота самосвала	42°
V	Высота от земли до крепежной точки	1265 mm (4 ft. 2 in.)
W	Расстояние между крепежными точками	10594 mm (34 ft. 9 in.)
X	Внутренний радиус поворота - 27.5R29	4782 mm (15 ft. 8 in.)
X	Внутренний радиус поворота - 26.5R26	4866 mm (15 ft. 12 in.)
Y	Внешний радиус поворота - 27.5R29	9320 mm (30 ft. 7 in.)
Y	Внешний радиус поворота - 26.5R26	9235 mm (30 ft. 4 in.)

Способность Преодолевать Склоны

1. Сопротивление качению определяется путем поиска пересечения линий массы и уклона. ПРИМЕЧАНИЕ: 2% типичного сопротивления качению уже включены в график и линию уклона.
2. От этого пересечения двигайтесь вправо до пересечения с кривой тягового усилия.
3. Прямо под этой точкой приведено значение максимальной скорости при данном сопротивлении качению.

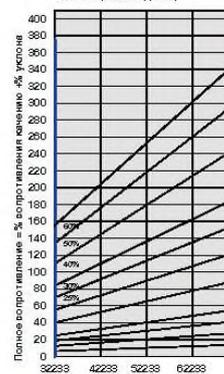
МАССА АВТОМОБИЛЯ БЕЗ ГРУЗА
31,787 кг (70,078 фунтов)
ПОЛНАЯ МАССА АВТОМОБИЛЯ
70,787 кг (156,069 фунтов)



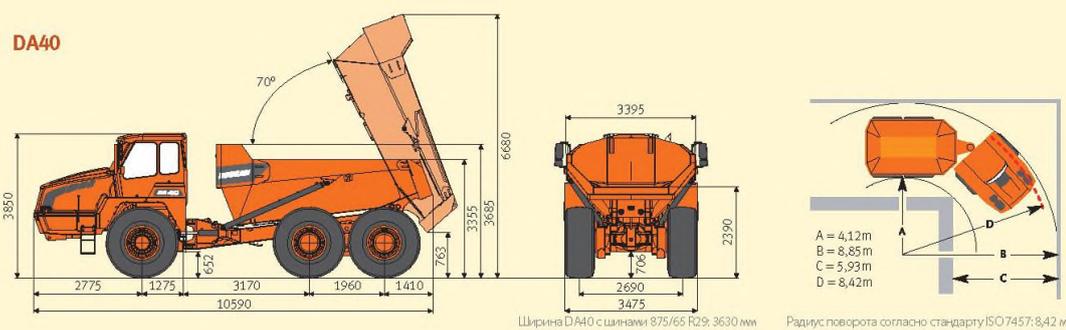
Торможение

1. Сила торможения определяется путем поиска пересечения линии массы.
2. От этого пересечения двигайтесь вправо до пересечения с кривой. ПРИМЕЧАНИЕ: 2% типичного сопротивления качению уже включены в график.
3. Прямо под этой точкой приведено значение максимальной скорости.

МАССА АВТОМОБИЛЯ БЕЗ ГРУЗА
31,787 кг (70,078 фунтов)
ПОЛНАЯ МАССА АВТОМОБИЛЯ
70,078 кг (156,069 фунтов)



Технические характеристики шарнирно-сочлененного самосвала DA 40 (Doosan)



DA40	
Корпус	НВ400
Объем кузова	24,4 м³ – 31,9 ярдов³
Материал	Усиленные абразивостойкие стальные панели.
Цилиндры наклона	Одноступенчатые, двойного действия
Время наклона	Вверх: 10 сек. / Вниз: 9 сек.
Корпус	Предусмотрен обогрев выхлопными газами
Наклонная рама	Скошенная к низу от точки сочленения.
Вместимость (с / без заднего борта)	20,4 м³ / 19,6 м³ – 26,7 ярд³ / 25,6 ярд³
Вместимость с шапкой (с / без заднего борта)	26 м³ / 24,4 м³ – 47,1 ярд³ / 31,9 ярд³
Индекс плотности	1,64 т/м³
Масса	
Пустой: Передний мост	14500 кг – 31967 фунтов
Задний мост	15800 кг – 34833 фунтов
С грузом: Передний мост	20700 кг – 45636 фунтов
Задний мост	49600 кг – 109349 фунтов
Полезная нагрузка	40000 кг – 44 коротк. тонны
Общая масса (с грузом)	70300 кг – 154985 фунтов
Полезная масса	30300 кг – 66800 фунтов
	ПРИМЕЧАНИЕ: Указанная масса включает массу полностью заправленного бака и оператора.
Соотношение мощности и массы	
Пустой	12 кВт/т
С грузом	5,20 кВт/т
Давление на грунт	
Стандартные шины 29,5 x 25 с 15% погружением	
Пустой: Передний мост	88 кПа
Задний мост	48 кПа
С грузом: Передний мост	130 кПа
Задний мост	152 кПа
Вместимость	
Топливный бак	530 л
Гидравлическая система	275 л
Система охлаждения двигателя	50 л
Трансмиссия	75 л
Картер двигателя	34 л
Передний редуктор	2 x 7,5 л
Задний дифференциал	46 л
Картер тандемной тележки	2 x 150 л
Задний редуктор	-

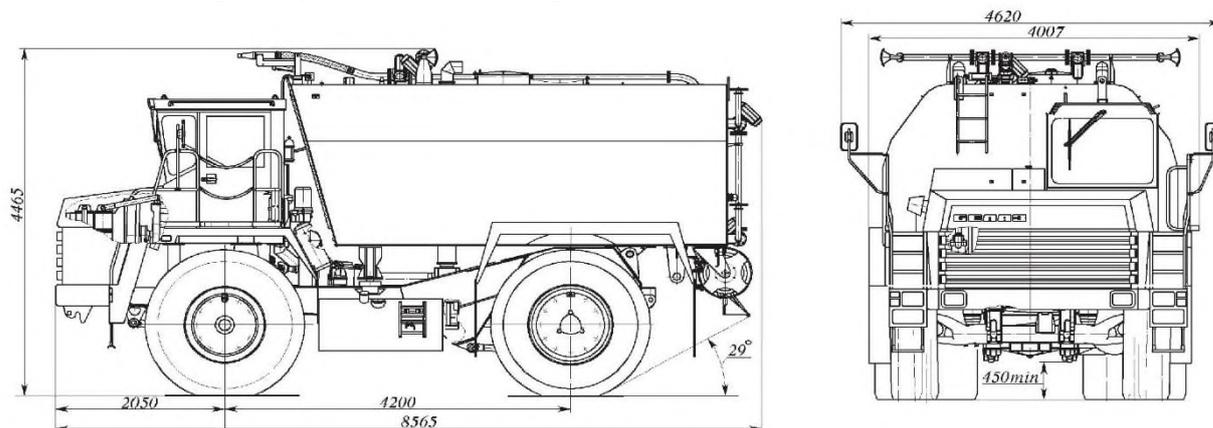
Скорости	Вперед	Задние
1-ая	5 км/ч	5 км/ч
2-ая	8 км/ч	8 км/ч
3-ая	11 км/ч	11 км/ч
4-ая	16 км/ч	16 км/ч
5-ая	23 км/ч	
6-ая	32 км/ч	
7-ая	45 км/ч	
8-ая	58 км/ч	
Двигатель		
Соответствует стандарту Tier II по выбросам		Scania DC13, с водяным охлаждением, дизельный двигатель с турбонаддувом и интеркулером.
Номинальная мощность (ISO 3046) (ISO 9249)		500 л.с. (368 кВт) 490 л.с. (360 кВт)
Кол-во цилиндров		6 (в линию)
Полный крутящий момент		2373 Нм при 1300 об/мин
Торможение дросселированием выхлопа		Да
Объем цилиндра		12л
Воздушный фильтр		Сухого типа
Трансмиссия		
ZF 8 EP420 автоматическая коробка передач с электронным управлением и замедлителем. Гидротрансформатор имеет автоматическую блокировку на всех передачах		
Гидравлическая система		
Насосы: 2 поршневых насоса переменного рабочего объема для рулевого управления и опрокидывания для вентилятора охлаждения, тормозов и вспомогательных нужд		
Подача: 320 л/мин при 2200 об/мин для рулевого управления, тормозов и вспомогательного опрокидывания 60 л/мин при 2200 об/мин для охлаждающего вентилятора и опрокидывания		
Фильтрация: Один фильтр возвратного контура		
Уставки давления, основные предохранительные клапаны:		
Контур опрокидывания кузова		280 бар
Контур рулевого управления		210 бар
Электрическая система		
Генератор		28 В, 100 А
Батареи (две)		12 В 225 А-ч (последовательно для получения 24 В)
Стартер		7,5 л.с. (5,5 кВт)
Шины		
Стандарт		29,5 R25 ("две звезды", радиальные)

Технические характеристики автосамосвала САМС



Завод САМС, Китай
модель HN3250HP35C6M3
Модель двигателя ISME345 30 (Cummins)
Мощность двигателя 345 (л.с.)
Рабочий объем двигателя 10800 (л.)
Кол-во цилиндров 6 (шт.)
Описание двигателя Рядный с турбо наддувом и интеркуллером
Колесная база 3600+1350 (мм.)
Колёсная формула 6x4
Колёса-шины 12R22.5
Передняя подвеска 9-ти листовая параболическая рессора
Задняя подвеска 12-ти листовая параболическая рессора
Рулевое управление редуктор с гидроусилителем
Сцепление сухое однодисковое
Диаметр диска сцепления 430 (мм.)
Коробка передач ZF9S1820
Стандарт качества Евро 3
Максимальная скорость 78 (км/ч)
Снаряженная масса 11950 (кг.)
Грузоподъемность 25000 (кг.)
Емкость бака 350 (л.)
Расход топлива 28 (л/100км.)
Длина кузова 5400 (мм.)
Ширина кузова 2300 (мм.)
Высота кузова 1250 (мм.)
Габаритные размеры 8460 x 2496 x 3360 мм

Технические характеристики поливооросительной машины БЕЛАЗ-76470



Наименование параметров	Значение параметров
Вместимость цистерны, м ³	32
Масса снаряженной машины, кг	30000
Распределение массы снаряженной машины по осям, кг	
на переднюю ось	14700
на заднюю ось	15300
Полная масса машины, кг	62000
Габариты, мм:	
длина	8265
высота (без нагрузки)	4600
ширина	3900
Транспортная скорость с полной нагрузкой, км/ч	25
Максимальная скорость снаряженной машины, км/ч	50
Насос водяной (модель)	K100-65-250
привод насоса	гидрообъемный
мощность привода, кВт	32
частота вращения, мин ⁻¹	2900
производительность насоса максимальная, м ³ /мин	1,7
напор струи полный, м вод. ст.	80
Работа машины в режиме лафетного ствола:	
угол поворота лафетного ствола, град.	
- вверх	45
- вниз	15
- в горизонтальной плоскости	±35
дальность вылета струи, не менее, м	60
Работа в режиме полива:	
ширина полива, м	24

Примечание: Остальные параметры приведены в технической характеристике РЭ базового самосвала.

Технические характеристики бульдозера SHANTUI SD23



Характеристики	Бульдозер SHANTUI SD23
Производитель:	SHANTUI
Модель:	SD23
Двигатель	
Производитель двигателя:	Cummins
Модель двигателя:	NT855-C280S10
Тип:	Встроенный с водяным охлаждением четырехтактный с непосредственным впрыском с турбонаддувом
Количество цилиндров:	6
Диаметр цилиндра*ход цилиндра (мм):	139.7x152.4
Объем двигателя (мл):	14.01
Номинальная мощность, (кВт/л.с.):	169/230
Номинальная скорость оборотов, (обр/мин):	2000
Максимальный крутящий момент(Н·м):	1033/1400
Расходуемое кол. топливо (г/км.ч):	218
Пусковой двигатель:	Стартер
Ходовая система	
Тип:	Тип хода распределенной ширины, подвесной структуры балансирной балкой
Количество катков:	2 каждой стороны
Опорные катки:	7 каждой стороны
Тип гусеницы:	Всборе один бошмак 39 (с каждой стороны)
Ширина башмаков (мм):	560 610 660
Шаг гусеницы:	216
Длина и давление на грунт (мм/МПа):	2840/0.078
Допустимый уклон (°):	30
Скорость передача I вперед(назад):	0-3,8 (0-4,9)
Скорость передача II вперед(назад):	0-6,8 (0-8,5)
Скорость передача III вперед(назад):	0-11,8 (0-14,3)
Габаритные характеристики	
Габариты ДхШхВ (без рыхлителя) (мм):	5874x3725x3360
Ширина колея (мм):	2000
Весовые характеристики	
Снаряженная масса (без рыхлителя) (т):	24.6

Характеристики	Бульдозер SHANTUI SD23		
Отвал			
Тип:	Прямой поворотный отвал	Полусферический отвал	Угловой отвал
Емкость отвала (м3):	7.8	8.4	5.4
Габариты отвала (ДхШ) (мм):	3725x1395	3860x1379	4365x1107
Заглубление отвала (мм):	540		
Подъем отвала (мм):	1210		
Рыхлитель			
Тип:	Трехзубый рыхлитель	Однозубый рыхлитель	
Заглубление рыхлителя (мм):	666	695	
Подъем рыхлителя (мм):	555	515	

Технические характеристики дорожного катка XCMG XS202J



ВЕСОВЫЕ И РАЗМЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Эксплуатационная масса	20000 кг
Нагрузка на передний валец	10000 кг
Нагрузка на задний мост	
Статическая линейная нагрузка на валец	470 Н/см
Рабочая ширина (ширина вальца)	2130 мм
Диаметр вальца	1600 мм
Количество кулачков вальца (PD версия)	150
Высота кулачка (PD версия)	100 мм
Габаритные размеры (длина x ширина x высота)	6218 x 2350 x 3160 мм
ХАРАКТЕРИСТИКИ ХОДА	
Угол поворота (складывания) полурам	±33°
Угол осцилляции (качания) полурам	±10°
Преодолеваемый подъем	30%
Минимальный радиус поворота	6500 мм
ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИБРАЦИИ	
Частота	28 / 33 Гц
Амплитуда	1,9 / 0,95 мм
Центробежная сила	353 / 245 кН
ДВИГАТЕЛЬ	
Модель	SC8D175.1G2B1
Номинальная мощность	128 кВт (174 л.с.)
Номинальная частота вращения	2000 мин-1
ПРИВОД	
Тип	Механический на задние колеса
Скорость движения, I / II / III	0-2,63 / 0-5,3 / 0-8,6 км/ч

Технические характеристики автогрейдера XCMG GR215



Технические характеристики XCMG GR215	
Внешние габариты автогрейдера XCMG GR215 (стандартная комплектация), мм	9422 x 2601 x 3432
Вес автогрейдера XCMG GR215, кг	17000
Вес, распределенный на передние колеса, кг	4900
Вес, распределенный на задние колеса, кг	12100
Стандарт шин автогрейдера XCMG GR215	17.5 - 25 RP12
Минимальный дорожный просвет автогрейдера XCMG GR215 (расстояние до земли), мм	430
Расстояние между передним и задним мостами автогрейдера XCMG GR215, мм	6266
Расстояние между средним и задним колесами автогрейдера XCMG GR215, мм	1639
Рабочие параметры автогрейдера XCMG GR215	
Максимальный угол поворота передних колес автогрейдера XCMG GR215: влево и вправо в каждую сторону, град	45
Максимальный угол бокового наклона передних колес автогрейдера XCMG GR215, град	17
Максимальный угол качания заднего моста автогрейдера XCMG GR215, град	+/- 15
Угол и направление поворота рамы автогрейдера XCMG GR215: влево и вправо в каждую сторону, град	25
Минимальный радиус поворота автогрейдера XCMG GR215, м	7,8
Поступательная скорость автогрейдера XCMG GR215, км/ч	5, 8, 11, 19, 23, 38
Задняя скорость автогрейдера XCMG GR215, км/ч	5, 11, 23
Максимальная тяговая сила автогрейдера XCMG GR215, кН	87
Максимальная возможность преодоления подъема автогрейдера XCMG GR215, град	20
Давление в шинах автогрейдера XCMG GR215, бар	2,6
Давление рабочей системы автогрейдера XCMG GR215, МПа	18

Давление коробки переключения скоростей автогрейдера XCMG GR215, МПа (кг/см ²)	1,6 - 1,8 (16 - 18)
Емкость топливного бака автогрейдера XCMG GR215, л	220
Отвал автогрейдера XCMG GR215	
Модель двигателя автогрейдера XCMG GR215 (стандартная комплектация)	Самmins С8.3 (рядный, водяного охлаждения, четырехтактный, с турбонагнетателем)
Номинальная мощность двигателя автогрейдера XCMG GR215, кВт (л.с.) при 2200 об/мин	160 (215)
Объем двигателя автогрейдера XCMG GR215, л	8,3
Расход топлива автогрейдера XCMG GR215, гр/кВтч	200
Генератор переменного тока автогрейдера XCMG GR215, В (А)	28 (50)
Пусковой двигатель автогрейдера XCMG GR215, В (кВт)	24 (11)
Аккумуляторы автогрейдера XCMG GR215, В	12 В * 2
Система охлаждения автогрейдера XCMG GR215	центробежный насос (принудительная циркуляция), вентилятор

Технические характеристики ПАРМ 4784 (Передвижная авторемонтная мастерская)



Автофургон КАМАЗ ПАРМ 4784 на шасси КАМАЗ 43114-1029-15	
Кузов-фургон	цельнометаллический, каркасного типа или из сэндвич-панелей, утепленный, одноотсечный.
Кузов отапливается	отопителем ОВ-65
Сварочное оборудование:	
силовой генератор EG	26-30 кВт
сварочный выпрямитель ВД-313	315А.
Технические характеристики шасси 43114	
Весовые параметры и нагрузки, а/м	
Снаряженная масса а/м, кг	7590
нагрузка на передний мост, кг	4460
нагрузка на заднюю тележку, кг	3130
Допустимая масса надстройки с грузом, кг	7710
Полная масса автомобиля с надстройкой, кг	15450
нагрузка на переднюю ось, кг	5210
нагрузка на заднюю тележку, кг	10240
Двигатель	
Модель	740.31 240 (Евро 2)
Тип	дизельный с турбонаддувом с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха
Номинальная мощность, нетто, кВт(л.с.) / при частоте вращения коленчатого вала, об/мин	165(225) (2200)
Номинальная мощность, брутто, кВт(л.с.) / при частоте вращения коленчатого вала, об/мин	176(240)2200
Максимальный крутящий момент, нетто, Нм(кгсм) / при частоте вращения коленчатого вала, об/мин	912(93)1100-1500
Расположение и число цилиндров	V образное,8
Рабочий объём, л	10,85
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм	120/120
Степень сжатия	16,5
Система питания	
Вместимость топливного бака, л	210+210 или 170+125

Электрооборудование	
Напряжение, В	24
Аккумуляторы, В/Ачас	2x12/190
Генератор, В/Вт	28/2000
Сцепление	
Тип	фрикционное, сухое, двухдисковое
Привод	гидравлический с пневмоусилителем
Коробка передач	
Тип	механическая, десятиступенчатая
Управление	механическое, дистанционное
Передаточные числа на передачах	1 -7,82 -6,38 / 2 -4,03 -3,29 / 3 -2,50 -2,04 / 4 -1,53 -1,25 / 5 -1,00 -0,815 / 3X -7,38 -6,02
Раздаточная коробка	
Тип	механическая, двухступенчатая с блокируемым межосевым дифференциалом
Управление	пневматическое
Передаточные числа - первая передача (низшая)	1,692
Передаточные числа - вторая передача (высшая)	0,917
Главная передача	
Передаточное отношение	6,53
Тормозная система	
Привод	пневматический
Диаметр барабана, мм	400
Ширина тормозных накладок, мм	140
Суммарная площадь тормозных накладок, кв.см	4200
Колеса и шины	
Тип колес	дисковые
Тип шин	пневматические, с регулируемым давлением
Размер обода	12.2-20.9(310-533)
Размер шин	425/85 R21(1260x425-533 P)
Кабина	
Характеристики автомобиля полной массой 11 600 кг.:	
Максимальная скорость, не менее, км/ч	90
Угол преодол. подъема, не менее, %	31
Внешний габаритный радиус поворота, м	11,3