



ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Казахалтын»
Месторождение «Жолымбет»



Утверждаю:
Генеральный директор
ТОО «Казахалтын»

Журсунбаев К.Ж.
2025 г.

ПРОЕКТ

План горных работ разработки запасов месторождения «Жолымбет»
открытым способом (корректировка ранее выполненных проектов)

(ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА)
Заказ 07-2025/12

ТОМ 1
КНИГА 1

г. Степногорск, 2025 год

СОГЛАСОВАНО:

Директор департамента
Недропользования
АО «АК Алтыналмас»

Д. Ж. Салимбаев

Начальник технического управления
ТОО «Казахалтын»

E. E. Упабеков

Главный маркшейдер
ТОО «Казахалтын»

O. P. Григоренко

Список исполнителей

Начальник отдела
сопровождения проектов
недропользования
АО «АК Алтыналмас»



T. С. Каженов

Начальник отдела
эксплуатационной геологии
АО «АК Алтыналмас»



A.P. Ибаков

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



N. K. Шанчаров

Состав проекта

№ тома	№ книги	Наименование	Исполнитель
Том 1	Книга 1	Пояснительная записка «План горных работ разработки запасов месторождения «Жолымбет» открытым способом (корректировка ранее выполненных работ)».	Отдел сопровождения проектов недропользования АО «АК Алтыналмас»
	Книга 2	Графические приложения к пояснительной записке к проекту «План горных работ разработки запасов месторождения «Жолымбет» открытым способом (корректировка ранее выполненных работ)».	
Том 2	Книга 1	Пояснительная записка «План горных работ разработки запасов месторождения «Жолымбет» подземным способом (корректировка ранее выполненных работ)».	Отдел сопровождения проектов недропользования АО «АК Алтыналмас»
	Книга 2	Графические приложения к пояснительной записке к проекту «План горных работ разработки запасов месторождения «Жолымбет» подземным способом (корректировка ранее выполненных работ)»	
Том 3		Пояснительная записка "План ликвидации последствий ведения горных работ по разработке запасов месторождения «Жолымбет» открытым и подземным способом.	-
		Графические приложения к пояснительной записке "План ликвидации (ОГР и ПГР)"	
	-	Декларация промышленной безопасности	-
	1	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)	-
	-	Приложении к ОВОС	

«План горных работ разработки запасов месторождения «Жолымбет» открытым способом (корректировка ранее выполненных работ)». (ТОМ 1 КНИГА 1)

Настоящий План горных работ «Корректировка плана горных работ разработки запасов месторождения Жолымбет» 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	12
1. РАЗДЕЛ: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ	13
1.1 Географо-экономическая характеристика месторождения	13
2. РАЗДЕЛ: ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	15
2.1. Геологическая характеристика месторождения	15
2.2. Геологическое строение рудного поля и Центрального участка	16
2.3. Зона окисления	18
2.4. Морфология и параметры рудных тел штокверкового типа	18
2.5. Вещественный состав руд	22
2.6. Гидрогеологические условия месторождения	26
2.6.1 Состояние подземных вод и оценка водопритока в проектный карьер.....	26
2.6.2. Расчет водопритока в карьера за счет ливневых осадков	26
2.6.3 Расчет водопритока в карьера за счет снеготаяния	27
2.7. Источники водоснабжения	28
2.8. Инженерно-геологические условия месторождения.....	28
2.8.1 Общие положения	28
2.8.2 Физико-механические свойства руд и пород в зоне окисления	28
2.8.3 Физико-механические свойства руд и пород в первичном залегании	30
2.9. Запасы месторождения	32
3. ГОРНЫЕ РАБОТЫ	33
3.1. Существующее состояние горных работ	33
3.2. Выбор и обоснование способа разработки месторождения	33
3.3. Границы и параметры карьера.....	33
3.2.1 Устойчивости бортов карьеров.....	34
3.4. Расчет потолочины под дном карьера	35
3.5. Обоснование выемочной единицы.....	38
3.6. Определение потерь и разубоживания руд	38
3.7. Режим работы предприятия	40
3.8. Производственная мощность предприятия и календарный график горных работ	40
3.9. Система вскрытия месторождения.....	41
3.10. Система разработки	45
3.10.1. Выбор и обоснование системы разработки.....	45
3.10.2. Параметры элементов системы разработки	45
3.11. Техника и технология буровзрывных работ.....	48
3.11.1. Исходные данные для проектирования буровзрывных работ	48
3.11.2. Параметры БВР и диаметр скважин	48
3.11.3. Выбор типа ВВ для производства взрывных работ	48
3.11.4. Расчет параметров буровзрывных работ.....	49
3.11.5. Вторичное дробление.....	56
3.11.6. Определение безопасных расстояний при взрывных работах	57
3.11.6.1 Определение зон, опасных по разлету отдельных кусков породы (грунта) ..	57
3.11.6.2 Определение сейсмических безопасных расстояний при взрывах.....	58

3.11.6.3 Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны (УВВ) при взрывах.....	58
3.10.6.4 Определение расстояний, безопасных по действию ядовитых газов при взрыве зарядов на выброс	59
3.12. Выемочно–погрузочные работы.....	60
3.12.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования	60
3.12.2 Технология выемки горной массы и параметры забоев.....	60
3.12.3 Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества.....	60
3.13. Транспортировка горной массы.....	65
3.13.1 Обоснование принятого вида транспорта.....	65
3.13.2 Определение коэффициентов использования грузоподъёмности и ёмкости кузова автосамосвала	65
3.13.3 Определение производительности автосамосвалов и их количества.	67
3.14. Отвалообразование	73
3.14.1 Выбор способа и технологии отвалообразования.....	73
3.14.2 Проектные решения по отвалообразованию	73
3.14.3 Расчет устойчивости откоса отвалов.....	73
3.14.4 Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте	74
3.14.5 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании.....	77
3.15. Вспомогательные работы	77
3.15.1 Механизация вспомогательных работ при выемочно-погрузочных работах.	78
3.15.2 Механизация вспомогательных работ при автомобильном транспорте	78
3.15.2.1 Содержание автомобильных дорог.....	78
3.15.3 Оборка откосов.....	78
3.15.4 Пылеподавление	78
3.16. Охрана недр	78
3.16.1. Требования охраны недр при проектировании предприятий	79
3.16.2. Требования охраны недр при разработке месторождений.....	79
3.16.3. Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ	81
3.17. Электроснабжение карьера	82
3.17.1. Общая схема электроснабжения	82
3.17.2. Расчет электрических нагрузок и определение годового расхода электроэнергии	82
3.17.3. Определение сечения проводов воздушных ЛЭП-10кВ для электроснабжения карьера	84
3.17.4. Расчет электроосвещения, места разгрузки автомобилей на породном отвале, буферном складе руды.....	84
3.17.5. Расчет электроосвещения рабочей зоны карьера	85
3.17.6. Заземление.....	85
3.18. Генеральный план	87
3.18.1. Автодороги предприятия	87
3.19. Штатное расписание	89

3.20.	РАЗДЕЛ: КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ	90
3.20.1.	Оценка водопритоков в карьер	90
3.20.2.	Расчет и выбор оборудования для карьерной водоотливной установки	90
3.20.3.	Расчет и выбор трубопровода	91
3.20.4.	Защита карьера от поверхностных вод.....	94
4.	ОБОСНОВАНИЕ ВИДОВ И ОБЪЕМОВ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ЭКСПЛОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ	96
4.1	Подготовительный период и проектирование	96
4.2	Стадия эксплоразведочных работ	96
4.2.2	Опробование	96
4.2.3	Геологическая документация.....	97
5.2.4	Камеральные работы.....	97
5.3	Ожидаемые результаты.....	97
5.	ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА	99
5.1	Промышленная безопасность	100
5.1.1	Общие требования.....	100
5.1.2	Обеспечение промышленной безопасности при строительстве и эксплуатации объектов, ведущих горные работы открытым способом	101
4.1.3	Обеспечение готовности к ликвидации аварий.....	103
5.1.4	Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности на предприятии .103	
5.1.4.1	Мероприятия по безопасности ведения горных работ	103
5.1.4.2	Мероприятия по безопасной эксплуатации перегрузочных пунктов.....	105
5.1.4.3	Мероприятия по безопасной эксплуатации отвалов	106
5.1.4.4	Мероприятия безопасного ведения взрывных работ	107
5.1.4.4.1	Особенности производства массовых взрывов.....	110
5.1.4.4.2	Ликвидация отказавших зарядов.....	110
5.1.4.5	Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок.	111
5.1.5	Механизация горных работ	113
5.1.5.1	Мероприятия по безопасной эксплуатации буровых станков	114
5.1.5.2	Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ	115
5.1.5.3	Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов	116
5.1.5.4.	Мероприятия по безопасной эксплуатации бульдозеров	119
5.2	Охрана труда и промышленная санитария.....	119
5.2.1	Общие требования.....	119
5.2.2	Борьба с пылью и вредными газами.....	120
5.2.3	Борьба с производственным шумом и вибрациями.....	121
5.2.4	Санитарно-бытовые помещения	121
5.2.5	Производственно-бытовые помещения	122
5.2.6	Медицинская помощь	122

5.2.7 Водоснабжение.....	123
5.2.8 Освещение рабочих мест	123
5.3 Пожарная безопасность.....	123
5.3.1 Общие требования.....	123
5.3.2. Горное производство	124
5.3.3 Ремонтно-складское хозяйство	124
6. РАЗДЕЛ: ЭКОЛОГИЯ, СОСТОЯНИЕ, ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	125
6.1. Состояние природной среды в районе намечаемой деятельности.....	125
6.1.1. Краткая климатическая характеристика района	125
6.1.2. Почвенный покров	125
6.1.3. Растительность	126
6.1.4. Животный мир.....	127
6.1.5. Особоохраняемые объекты	128
6.2. Главные источники загрязнения и виды воздействия на окружающую среду	128
6.2.1. Воздействие на атмосферный воздух.....	128
6.2.2. Воздействие на поверхностные воды.....	129
6.2.3. Воздействие на почвы и земельные ресурсы	129
6.2.4. Воздействие на растительность	129
6.2.5. Воздействие на животный мир	129
6.3. Прогнозирование и оценка влияния на окружающую среду	129
6.3.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	130
6.3.2. Оценка воздействия на поверхностные воды.....	130
6.3.3. Оценка воздействия на почвы и земельные ресурсы	130
6.3.4. Оценка воздействия на растительность	131
6.3.5. Оценка воздействия на животный мир	131
6.4. Мероприятия, направленные на охрану окружающей среды	132
6.4.1. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на атмосферный воздух	132
6.4.2. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на поверхностные и подземные воды	132
6.4.3. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на земельные ресурсы и почвы	133
6.4.4. Мероприятия по предотвращению и смягчению негативных последствий на растительный и животный мир	133
6.4.5. Мероприятия по предотвращению аварийных ситуаций	134
6.4.6. Мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций	134
6.4.7. Политика (система) обращения с отходами	135
6.4.8. Меры по смягчению воздействия на социально-экономическую сферу	136
6.4.9. Мероприятия по смягчению воздействия на здоровье населения	136
Список литературы.....	137
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	138
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	158

Ведомость чертежей

№ п/п	Наименование	Лист	Листов	Примечание
1	План карьера на конец отработки	1	1	
2	Схематический разрез по профилю РЛ-1	1	1	
3	Схематический разрез по профилю РЛ-2	1	1	
4	Схематический разрез по профилю РЛ-3	1	1	
5	Схематический разрез по профилю РЛ-4	1	1	
6	План горизонта +285м	1	1	
7	План горизонта +275м	1	1	
8	План горизонта +265м	1	1	
9	План горизонта +255м	1	1	
10	План горизонта +245м	1	1	
11	План горизонта +235м	1	1	
12	План горизонта +225м	1	1	
13	План горизонта +215м	1	1	
14	План горизонта +205м	1	1	
15	План горизонта +195м	1	1	
16	Генеральный план месторождения	1	1	

Список таблиц

<i>Таблица 3-1-Параметры карьеров</i>	34
<i>Таблица 3-2- Ориентировочные углы наклона бортов карьеров.....</i>	35
<i>Таблица 3-3-Календарный план горных работ по освоению запасов участка Центральный, месторождения Жолымбет.</i>	41
<i>Таблица 3-4-Структура комплексной механизации карьера</i>	45
<i>Таблица 3-5-Параметры элементов системы разработки.....</i>	47
<i>Таблица 3-6-Критерии оптимальности применяемых ВВ.....</i>	48
<i>Таблица 3-7-Рекомендуемые типы ВВ</i>	49
<i>Таблица 3-8-Расчетные характеристики принятых ВВ</i>	49
<i>Таблица 3-9-Сводные данные расчета основных параметров БВР по руде и вскрышным породам</i>	51
<i>Таблица 3-10-Рекомендуемый расход ВВ по годам эксплуатации карьера</i>	52
<i>Таблица 3-11-Исходные данные для расчета производительности буровых станков.....</i>	55
<i>Таблица 3-12-Расчет производительности буровых станков</i>	55
<i>Таблица 3-13-Допустимый максимальный размер кусков</i>	56
<i>Таблица 3-14-Расчет показателей параметров вторичного дробления.....</i>	57
<i>Таблица 3-15-Исходные данные для расчета и расчет производительности выемочного оборудования</i>	62
<i>Таблица 3-16-Расчет необходимого количества экскаваторов HITACHI EX 1200-6 (по руде) / TEREX RH30 (по породе)</i>	63
<i>Таблица 3-17-Исходные данные для расчета и расчет производительности фронтального погрузчика Hitachi ZW310.....</i>	63
<i>Таблица 3-18-Расчет необходимого количества фронтальных погрузчиков Hitachi ZW310.....</i>	64
<i>Таблица 3-19-Отношение вместимости кузова автосамосвала к вместимости ковша экскаватора</i>	65
<i>Таблица 3-20-Определения условия числа погружаемых ковшей в кузов автосамосвала</i>	66
<i>Таблица 3-21-Расчет коэффициента использования грузоподъемности автосамосвала</i>	67
<i>Таблица 3-22-Расчет производительности автосамосвалов.....</i>	69
<i>Таблица 3-23-Расчет необходимого количества автосамосвалов для карьеров.....</i>	70
<i>Таблица 3-24- Расчет производительности автосамосвалов на вспомогательных работах.....</i>	71
<i>Таблица 3-25- Расчет необходимого количества автосамосвалов на вспомогательных работах..</i>	72
<i>Таблица 3-26-Параметры отвалов</i>	75
<i>Таблица 3-27-Расчет нагрузок карьера</i>	83

Список иллюстраций

Рисунок 1.1-Обзорная карта района месторождения Жолымбет	14
Рисунок 1.2-Интерактивная карта	14
Рисунок 2.1- Обзорная геологическая карта района, масштаб 1:500	16
Рисунок 3.1-Трёхмерное изображение проектируемого месторождения Жолымбет.	34
Рисунок 3.2-визуализация ресурсной и переблокированной блочной модели	39
Рисунок 3.3-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы траншеи	42
Рисунок 3.4-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с петлевым разворотом	43
Рисунок 3.5-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с туниковым разворотом	44
Рисунок 3.6-Параметры конструкции скважинного заряда на вскрыше	53
Рисунок 3.7-Параметры конструкции скважинного заряда на рудных уступах.....	53
Рисунок 3.8-Схема монтажа взрывной сети при производстве буровзрывных	54

ВВЕДЕНИЕ

План горных работ «Корректировка плана горных работ разработки запасов месторождения Жолымбет» (далее - Проект) выполнен в полном соответствии с требованиями Технического задания на выполнение проектных работ.

Основанием для выполнения проектных работ Исполнителем является Государственная лицензия №002782 от 13 мая 2009 г.

При выполнении проекта использовались предпроектные материалы, представленные заказчиком:

Проект промышленной разработки (отработки) запасов участка Центральный, карьера №6 месторождения Жолымбет, 2015 году;

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

Пояснительная записка проекта (Том 1 Книга 1) состоит из 5 разделов: общие сведения о месторождении, геологическая часть, горная часть, карьерный водоотлив, промышленная безопасность и охрана труда. Графический материал и экономическая часть к проекту представлены соответственно книгами 2 и 3.

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

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

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

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

1. РАЗДЕЛ: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ

1.1 Географо-экономическая характеристика месторождения

Золоторудное месторождение Жолымбет и одноименный рудник находятся на территории Акмолинской области Республики Казахстан. Ближайшими населенными пунктами являются районный центр и железнодорожная станция Шортанды.

Расстояние до ближайших населённых пунктов составляет:

до п. Шортанды — 65 км на запад.

до г. Астана — 120 км на юго-запад.

Рудник Жолымбет расположен в степной местности с однообразным равнинным рельефом. Абсолютные отметки высот колеблются от 280 до 380 м при относительных превышениях 5-10 м.

Климат района резко-континентальный с продолжительной холодной зимой и довольно жарким летом. Абсолютный минимум температуры воздуха (январь) -43°C, абсолютный максимум температуры воздуха (июль) +40°C, среднегодовая температура воздуха +0,7°C. Осадков выпадает мало: годовое количество их обычно не превышает 250-300 мм, из них в теплый период выпадает 140-160 мм. Снежный покров невелик. Глубина промерзания почвы составляет 2-2,2 м, а в снежные зимы не превышает 1,6 м. Для района характерны довольно сильные ветры, они чаще всего юго-западного и северо-восточного направления. Обычная скорость ветра находится в пределах 8-10 м/с, а в штормовую по-году достигает 30-40 м/с.

Водная сеть района представлена небольшой речкой Ащылы-Айрық (левый приток р. Селета), не имеющей сплошного водного потока. Вода в реке солоноватая, для питья не пригодная. Снабжение рудника пресной водой производится из Селетинского водохранилища по водоводу протяженностью 45 км.

Район является довольно освоенным. В экономике района преобладает горнодобывающая промышленность и сельское хозяйство зернового направления. Район электрифицирован, электроснабжение осуществляется централизованно от электросистемы «Целинэнерго». Теплоснабжение рудника осуществляется местными котельными установками.

Месторождение Жолымбет открыто в 1932 году. С 1933 года и по настоящее время оно разведывается и одновременно эксплуатируется в основном подземным способом. Переработка руды осуществляется на обогатительной фабрике, входящей в состав рудника.



Рисунок 1.1-Обзорная карта района месторождения Жолымбет



Рисунок 1.2-Карта месторождения Жолымбет (спутниковый снимок с границами горного отвода)

«План горных работ разработки запасов месторождения «Жолымбет» открытым способом (корректировка ранее выполненных работ)». (ТОМ 1 КНИГА 1)

2. РАЗДЕЛ: ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Геологическая характеристика месторождения

Месторождение расположено на краю крупной геолого-тектонической депрессии, представленной наложенной мульдой в зоне тектонических нарушений глубокого залегания.

В геологическом строении района месторождения принимают участие туфогенно-осадочные отложения ордовика и силура (песчаники, сланцы, алевролиты, туфы), а также различные интрузивные породы (гранодиориты, габбро, диориты).

Месторождение Жолымбет расположено на юго-восточном замыкании Селеты-Степнякского мегасинклиниория в южной части Аксу-Жолымбетской структурно-металлогенической зоны.

Район на 80% перекрыт кайнозойскими суглинками и глинами мощностью от 1-3м до 10-40м. На участках погребенной древней речной сети их мощность достигает 70-80м. В то же время площадь рудного поля месторождения Жолымбет обнажена удовлетворительно.

Непосредственно на площадке месторождения развиты осадочные породы, представленные песчаниками и алевролитами, и прорывающее их интрузивное дайкообразное тело габбро-диоритового состава. На контакте с интрузивом осадочные породы превращены в роговики.

На месторождении в настоящее время территориально выделены три разобщенных между собой золотоносных участка: центральный, южный и северный. Центральный участок по запасам является наиболее крупным, продуктивным и перспективным. Здесь выявлены два морфологических типа рудных тел: золотосодержащие кварцевые жилы и штокверковые зоны.

Кварцевые жилы размещаются как в диоритовом интрузиве, так и на контакте его с осадочными породами. Характерной особенностью кварцевых жил является их небольшая длина по простиранию и несколько большая протяженность по падению, сложное строение, кулисообразные формы залегания. Кварцевые жилы, залегающие в теле интрузива, относительно прямолинейные с резко выраженным контактами, а в осадочных породах – форма жил несколько усложняется и сопровождается тонкими маломощными прожилками и апофизами. Длина жил по простиранию составляет 100-150 м, по падению до 100-150 м; средние мощности жил колеблются от 0,42 до 0,61 м; падение обычно крутое под углами 55-60°. Следует отметить, что с глубиной длина всех жил несколько уменьшается.

Штокверковый тип оруденения (рудные зоны) представляет собой тонкие кварц-сульфидные прожилки с золотом, залегающие в диоритовом интрузиве. Рудные зоны Центрального участка (Октябрьская, Июньская, Диоритовая дайка) имеют сложное строение, преимущественно восточное падение под углами 75-80°, форму неправильных крутопадающих залежей, контуры которых устанавливаются по данным опробования. Рудные зоны сравнительно невелики: протяженность по длинной оси от 50 до 140 м, длина по падению от 180 до 300 м, мощности от 2 до 20 м. Следует отметить, что с глубиной рудные тела выклиниваются, но появляются новые близ рудоконтролирующих разломов. Таким образом, отмечается кулисообразное залегание рудных тел, причем распределение золота в них остается таким же, как и в рудных телах на более верхних горизонтах.

По геолого-структурным предпосылкам и подсечениям ряда глубоких скважин возможная глубина промышленного оруденения на Центральном участке прогнозируется порядка 1000-1500 м.

Обзорная геологическая карта района Жолымбет-Аксу-Байлюстинской зоны

масштаб 1:1 500 000



Рисунок 2.1- Обзорная геологическая карта района, масштаб 1:500

2.2. Геологическое строение рудного поля и Центрального участка

Рудное поле Жолымбета включает 3 месторождения (участка) и ряд проявлений золотокварцевой умеренно сульфидной формации. Рудные тела залегают в эндо - экзоконтактовых частях ИСТ и в самих интрузивах. Описание геологического строения месторождения приводится по материалам предыдущих работ Жолымбетской, (Целиноградской ГРЭ) (20,21): В.И. Данилов, М.П. Вершинин, и др.), ГОКа «Каззолото» (Г.Н. Шав-кин) и МГУ (Ю.С. Шалаев, Г.М. Назьмова).

Учтены и новые данные, полученные в результате буровой разведки глубоких (1200-1400м) горизонтов Центрального участка (1981-1988гг.), а также разведки и экс-плуатации штокверкового оруденения в пределах тектонического блока шахты №5 (2008-2012гг.).

Рудное поле месторождения тяготеет к области контакта терригенной (О1-2) и вулканогенной (О2) свит, которые в плане образуют изгиб, обращенный выпуклой стороной на

«План горных работ разработки запасов месторождения «Жолымбет» открытым способом (корректировка ранее выполненных работ)». (ТОМ 1 КНИГА 1)

запад, в сторону общего падения слоистых толщ, крупных разломов и магматических тел. Характерной особенностью отложений является их резкая фациальная изменчивость.

Ордовикские отложения рудного поля прорваны ИСТ и сопровождающими их дайками аплитов, мелкозернистых гранитов и диоритовых порфириотов.

Комплекс пород ордовика, включая и интрузии и рудные тела, трансгрессивно перекрываются силурийскими вулканогенными образованиями, выполняющими мелкие грабены в южной части рудного поля. Они представлены долеритами, миндалекаменными диабазами, агломератами, брекчиями. Выделяются эфузивные и субвулканические фации пород.

Из сказанного видно, что рудное поле сложено породами, контрастными по физическим свойствам, что является важнейшей характеристикой среды, в которой формировались рудоконтролирующие и рудовмещающие структуры и рудные тела. Наиболее благоприятными для образования трещинного каркаса, заполняющегося рудными жилами и прожилками кварца, были хрупкие породы интрузивных тел и ороговикованных песчаников. При этом, как показал в своей работе В.И. Данилов, основное значение имеют не абсолютные показатели хрупкости, а соотношение хрупкости-пластичности пород, находящихся в непосредственном контакте.

Выделяются долгоживущие разломы и разрывные нарушения периода тектонической активизации.

Представителем долгоживущих разломов является разлом Окварцованный зона, протягивающийся в СВ направлении в центральной части рудного поля. Большинство локальных разрывных нарушений тектонический участка Центральный сопряжены со складками, они отнесены к группе соскладчатых. С наибольшей интенсивностью нарушения проявлены вдоль контакта осадочной и эфузивной толщ. На Центральном участке породы вдоль контакта двух свит интенсивно рассланцованны, перемяты, эта полоса сланцев названа Восточной зоной смятия, к которой приурочен Центральный интрузив габбро-диоритов.

Разрывы продольные к складчатым структурам в плане секут напластование пород в разрезе. Изменение простираций и углов падений нарушений этой системы подчиняются изменению простирания и падения слоистых толщ. Эта система разрывов на участке Центральный представлена Меридианальными нарушениями №1 и №2. Оба нарушения являются рудоконтролирующими как для кварцевых жил, так и для минерализованных штокверковых зон.

Поперечные к простиранию пород разрывы северо-западного направления (азимут 300-320 градусов), иногда широтные, получили наибольшее развитие на рудном поле. Являясь параллельными в плане, разрывы имеют встречное падение. Ими рудное поле в целом и Центральный участок в частности разбиты на серию клиновидных тектонических блоков разного порядка. На Центральном участке прослежено 8 поперечных разломов - №№ 1-8.

Горизонтальные амплитуды смещения по ним Центрального ИСТ и пачек осадочных пород обычно не превышает 10-20м и лишь нарушениями Центральное №3 и №4 тектонический блок смещен к западу на 120-180м, образуя, так называемый Карьерный тектонический блок, заключающий рудную зону «Диоритовая дайка». Вертикальная составляющая смещения блока достигает 400м, в нем на поверхность выведены штокверковые руды, развитые в самом ИСТ.

Кроме Карьерного блока на Центральном участке выделены тектонические блоки шахт № 5 (южнее нарушения Центральное № 3), шахты №6 (между тектоническими нарушениями Центральными № 4 и № 7) и Мариновский, самый северный, тектонический блок, примыкающий к тектоническому блоку шахты № 6 и протягивающийся до северо-западного разлома № 8. Тектонический блок шахты № 6 заключает основные разведанные,

а также и отработанные запасы не только Центрального участка, но и месторождения Жолымбет в целом.

Оруденение представлено тремя морфологическими типами рудных тел: кварцевыми жилами, минерализованными сульфидами зонами, и штокверковыми телами.

Наиболее выдержанными по простирианию, падению и мощности и простыми по морфологии являются одиночные («стволовые») жилы в интрузивах. Более сложные по морфологии жилы и штокверковые зоны, залегают в толще осадочных пород. Элементы залегания их изменчивы, они часто линзуются, сопровождаются апофизами или перехо-дят в системы сближенных прожилков. Соотношение размеров жил по простирианию и падению различны и варьируют от 2:1 до 1:4. Всего на месторождении отработано порядка 100 жил и 7 штокверковых зон.

Мощность жил варьирует от 0.07м до 0.2-0.5м, в раздувах достигает 0.8-1.0м, редко 1.5-2.0м. Мощность минерализованных зон изменяется от 3-5м до 20-25м, иногда достигает 40-45м. Они короткие по простирианию (до 60-80м) и более протяженные по падению.

Содержания золота в жилах неравномерные, изменяются от первых г/т до сотен г/т, в минерализованных зонах «Диоритовая дайка» в среднем порядка 5-6г/т. Коэффици-енты вариации содержаний золота в тектоническом блоке шахты 5 высокие и колеблются в пределах 194% - 266%. В разведанных штокверковых зонах Центрального участка, включающих фрагменты кварцевых жил, распределение золота весьма неравномерное. Коэффициенты вариации содержаний для всех руд (окисленных и сульфидных) составляют 530%, а для руд зоны окисления – 825%.

2.3. Зона окисления

В приповерхностной части участка развиты окисленные руды. Нижняя граница окисленных руд в юго-западной части участка (от разведочного профиля 8 и до профиля 12а) проходит на глубинах от 30м до 50м, иногда и более - 65-70м. В эксплуатационном карьере тектонического блока шахты 5, глубина которого достигла 70м, вскрыта глини-сто-щебнистая кора по габбро-диоритам и глинистая – по осадочным породам.

В северо-восточной половине участка, начиная от разведочного профиля 13а, верхняя часть коры выветривания съеродирована и граница ее выходит к дневной поверхности примерно в средней части по мощности интрузива габбро-диоритов и протягивается в СВ направлении до границы участка. Здесь на съеродированной поверхности коры выветривания залегают мезозойские красные глины (павлодарская свита палеогена), как бы компенсируя по мощности смытую часть коры.

Кора выветривания по диоритам до глубины 15-20м существенно глинистая. Глубже глинистая кора сменяется сыпучей песчанистой с участками (блоками) пород по-вышенной крепости. С глубины порядка 55-65м начинается зона дезинтеграции, где рыхлый материал перемежается с полускальным.

По осадочным породам структурная глинистая кора выветривания развита слабее, её консистенция в основном глинисто-комковатая.

2.4. Морфология и параметры рудных тел штокверкового типа

Штокверковые зоны наследуют стержневые кварцевые жилы и окаймляют их с обоих боков, при их моделировании (оконтуривании) в основном использованы эти жилы, которые были вынесены с погоризонтных планов верхних 3-4 горизонтов. Рудные штокверки получили развитие в лежачем боку интрузива, в осадочной толще ордовика и в самом интрузиве. Всего выделено 23 крупных штокверка и 50 рудных линз небольших размеров. Видимого изменения в морфологии штокверков, залегающих в песчано-сланцевых породах и в интрузиве, не отмечается. Они показаны на погоризонтных планах, которые построены по каждому эксплуатационному горизонту в среднем через 40м и на геолого-подсчетных разрезах.

Нумерация рудных тел проведена с юга (от профиля 8) на север (до профиля 17), а на профилях - с востока на запад.

При четкой увязке с наиболее протяженными и отработанными на глубине жилами некоторым штокверковым зонам присвоены их номера – рз ж_43 (рудная зона жилы №43), рз ж_ Апр. (рудная зона жилы Апрельской) и т.д. Параметры основных рудных зон приведены в таблице 2.1.

Таблица 2- 1 -Параметры основных штокверковых зон на месторождении Жолымбет Центральный

ПР от-до	РТ	Азимут простирания	Протяженность РТ (м) по		Углы падения	Средняя видимая мощность: от-до; ср	Общие запасы		
			простиранию	падению: от-до, ср			Руда, тыс. т	Сред. сод., г/т	Золото, кг
I	2	3	4	5	6	9	10		11
8-10	Pз 1	42	150	50-70, 65	60-75	3,0-29,3; 10,1	160	1,53	244,9
11-12a	Pз 1а	19	185	25-55, 40	40-60	4,0-8,0; 4,8	46,6	1,07	49,7
8-10a	Pз 2	40	198	52-90, 68	65-76	1-16,0; 4,0	79,1	1,84	145,9
8-14a	Pз 3	53 до пр10 21 до пр13 далее 34	600	12-140, 95	65-80	0,5-32,0; 7,0	641,0	1,97	1265,7
9-13	Pз 3а	42 до пр10а далее 21	400	50-120, 90	76-80	1,5-11,2; 4,5	272,7	2,48	675,4
8-11a	Pз 4	52 до пр10а далее 35 и 17	294	30-162, 120	75-83	1,0-48,2; 9,2	683,2	1,82	1242,3
8-12a	Pз 5	45 до пр12 далее 8	415	50-195, 130	70-85	1,0-54,0; 6,7	662,2	2,10	1391,8
8-10	Pз 6	49	175	90-140, 112	63-76	2,0-11,8; 6,0	199,4	1,82	397,0
11-12a	Pз 7	14	180	60-210,120	70-85	1,0-12,0; 5,5	180,5	2,18	394,1
11-12a	Pз 8	18	185	55-190,140	76-86	3,0-19,3; 10,3	420,4	1,75	735,7
11-12	Pз 9	15	115	30-205, 120	80-88	1,0-11,85; 5,8	149,7	2,39	358,3
12-15a	Pз ж_43	12 до пр13, далее 37	390	85-190, 150	70-80, 30-54	2,8-17,8; 6,8	904,5	2,39	3164,2
12-15a	Pз 11	14 до пр12а, далее 36	360	54-170, 110	65-75, 40-55	1,0-6,4; 3,85	391,9	1,99	778,30
11a-15	Pз ж_Апр	40 (гор.50м); 10 до пр13, далее 38 (гор 135м)	155 (гор. 50м) и 370 (гор. 135м)	15-190,105	70-80, 40-50	0,6-9,0; 4,3	457,1	2,50	1144,2
11a-15	Pз 10	5 до пр13 далее 27 и 41	90 (гор. 75м), 390	30-140, 94	60-80, 40	0,85-7,85; 3,8	282,7	1,90	535,8

«План горных работ разработки запасов месторождения «Жолымбет» открытым способом (корректировка ранее выполненных работ)». (ТОМ 1 КНИГА 1)

ПР от-до	РТ	Азимут простираания	Протяженность РТ (м) по		Углы падения	Средняя видимая мощность: от-до; ср	Общие запасы		
			простиранию	падению: от-до, ср			Руда, тыс. т	Сред. сод., г/т	Золото, кг
1	2	3	4	5	6	9	10		11
14-15a	Рз ж_63	44	160	45-140, 85	54-62, 75	0,5-8,63; 4,7	150,8	2,88	434,3
13-15a	Рз 12	14 до пр13а, 36 до пр14, далее 8	280	30-100, 75	42-55	1,7-11,0; 5,4	256,2	1,39	355,6
12-15a	Рз 13	28	400	10-65, 31	43-65	0,8-13,0; 4,7	70,2	0,99	69,3
15б-15в	Рз 14	10	100	35	77	0,5-5,8; 3,0	19,7	3,38	66,5
15б-16	Рз ж_Сев в/б	40	150 и 110 (гор 135м)	62-170, 116	30-45,	0,2-5,6; 2,1	142,8	2,12	141,8
	Рз ж_Сев л/б				53-62	0,1-12,25; 4,2	128,3	2,96	379,6
16-17	Рз ж_106	32 и 5 (пр 16 на гор 135м)	40 и 145 (гор 135м)	50-155, 85	55, 50-40	1,6-14,6; 4,0	113,7	2,61	296,9
15в	Рз ж_M	28	35	90	64	0,1-10,3; 7,2	62,7	4,94	310,1
16-16a	Рз 15	19	100	120	64-67	3,3-11,42; 7,4	142,7	4,67	666,4

2.5. Вещественный состав руд

Вещественный состав золотосодержащих руд минерализованных зон Центрального участка в последний период изучен в исследовательской лаборатории рудника Жолымбет по технологическим пробам ТБ-4-3 и ТБ-4-4, отобранным в 2013 году в пределах будущего карьера Центрального участка Жолымбета. Кроме того, в том же году в Институте минералогии Уральского отделения Российской академии наук (УрО РАН, г. Миас) был изучен минеральный состав руд того же участка на двух пробах И-110 (окисленные руды) и И-111 (первичные руды).

Проба ТБ-4-3 характеризует окисленные руды с расчетным содержанием золота 1,16 г/т и отобрана в пределах рудного интервала канавы К-024 бороздовым способом. Вес пробы 76,3 кг.

Проба ТБ-4-4 первичных сульфидных руд с расчетным содержанием золота 3,05 г/т отобрана на горизонте 135 м из рудного интервала квершлага в пределах скважины С-622 бороздовым способом. Вес пробы 105,3 кг.

Состав окисленных руд определен по образцам под бинокуляром. Руды сложены каолином, гидрослюдами с прожилками, линзами, гнездами кварца и гематита. Повсеместно отмечается лимонитизация в виде вкраплений по пириту и по массе. В кварце и в ячеистых лимонитах часто встречается свободное золото в виде корочек, пленок, октаэдров, иголок, редко дендритов. Размеры видимых золотин от долей миллиметра до 0,5 см.

Материал пробы сульфидных руд представлен габбро-диоритами скального состояния с вкрапленниками пирита и кварца. Основным полезным компонентом в рудах месторождения является золото. Вредных примесей (медь, мышьяк, сурьма) в рудах не обнаружено.

Количественный минералогический анализ технологических проб в лаборатории рудника не производился. По данным Института минералогии УрО РАН минеральный состав золотосодержащих руд Центрального участка месторождения Жолымбет по пробам И-110 и И-111 приведен в таблице 1.2.

Химический состав руд, определенный по двум технологическим пробам в исследовательской лаборатории рудника Жолымбет, показан в таблице 2.2.

Таблица 2- 2 - Минеральный состав руд Центрального участка

Пробы	Нерудные минералы		Рудные минералы (КРФА и оптический анализ)
	главные мас. % (КРФА*)	редкие (оптический анализ)	
И-110 окисленные руды	кварц – 29,8 плагиоклаз – 1,0 слюда – 3,4 каолинит – 49,5 смектит – 6,5 гетит – 9,8	эпидот единичные зерна: барит циркон апатит	пирит, магнетит (титано- магнетит), ильменит, гематит, халькопирит, арсенопирит, молибденит, галенит, пирротин, пентландит, ковеллин, золото, теллуриды серебра и золота

Пробы	Нерудные минералы		Рудные минералы (КРФА и оптический анализ)
	главные мас. % (КРФА*)	редкие (оптический анализ)	
И-111 первичные руды	кварц – 34,2 плагиоклаз – 26,3 хлорит – 7,8 слюда – 4,2 амфибол – 17,3 кальцит – 10,1	эпидот апатит гранат	магнетит (титаномагнетит), ильменит, пирит, халькопирит, арсенопирит, пирротин, пентландит, галенит, сульфосоль, золото, теллуриды золота, серебра и золота, свинца, висмута

*) Количествоенный рентгенофазовый анализ

Таблица 2- 3 -Химический состав руд Центрального участка

Компоненты	Единицы измерения	Оксисленная руда (проба ТБ-4-3)	Сульфидная руда (проба ТБ-4-4)
Золото	г/т	0,83	2,41
Серебро	г/т	7,0	1,32
Кремнезем	%	67,5	83,2
Глинозем	%	7,4	7,0
Оксид магния	%	1,4	2,1
Оксид кальция	%	0,58	4,2
Свинец	%	след	след
Железо	%	0,22	0,22
Цинк	%	след	след
Медь	%	след	след
Сера общая	%	0,19	0,31
Сера сульфатная	%	0,16	0,1

Мышьяк	%	след	след
Сурьма	%	след	след

В окисленной руде наибольшее количество амальгамируемого (свободного) золота содержится в тонких классах крупности -(0,074 +0,044 и -0,044 мм 5,88% и 17,65%). Суммарно во всех классах свободное золото составляет 27,06%. Остальное золото (72,94%) находится в хвостах амальгамации. Распределение золота в руде по классам крупности и типам руд показано в таблице 2.4.

Таблица 2- 4 -Распределение золота по классам крупности в руде

Классы крупности	Выход	Золото свободное		Золото в хвостах амальгамации		Общее золото				
		соде р- жани е	распределен ие	соде р- жани е	распределени е	содер - жани е	распределени е	содер - жани е	распределени е	
мм	%	г/т	г	%	г/т	г	%	г/т	г	%

Окисленная руда (проба ТБ-4-3)

+0,21	0,3	2,00	0,006	0,71	1,75	0,005	0,59	3,75	0,011	1,3
-0,21+0,15	3,53	0,08	0,003	0,35	0,38	0,01	1,18	0,46	0,013	1,53
-0,15+0,1	4,97	0,1	0,005	0,59	0,31	0,015	1,76	0,41	0,02	2,35
-0,1+0,074	4,83	0,33	0,016	1,88	0,55	0,03	3,53	0,88	0,046	5,41
- 0,074+0,044	9,53	0,57	0,05	5,88	0,48	0,05	5,88	1,05	0,1	11,76
-0,044	76,84	0,19	0,15	17,65	0,67	0,51	60,0	0,86	0,66	77,65
Итого	100		0,23	27,06		0,62	72,94		0,85	100

Сульфидная руда (проба ТБ-4-4)

+0,15	0,81	6,17	0,05	2,1	2,47	0,02	0,84	8,64	0,07	2,94
-0,15+0,1	1,4	4,29	0,06	2,52	1,43	0,02	0,84	5,72	0,08	3,36
-0,1+0,074	5,95	1,34	0,08	3,36	0,84	0,05	2,1	2,18	0,13	5,46
- 0,074+0,044	22,44	2,58	0,58	24,37	1,96	0,44	18,49	4,34	1,02	42,86
-0,044	69,4	0,06	0,04	1,68	1,5	1,04	43,7	1,56	1,08	45,38

Итого	100		0,81	34,03		1,57	65,97		2,38	100
-------	-----	--	------	-------	--	------	-------	--	------	-----

В сульфидной руде наибольшее количество амальгамируемого (свободного) золота содержится также в тонких классах крупности $-0,074 +0,044$ мм (24,37%). Суммарно во всех классах свободное золото составляет 34,03%. Остальное золото (65,97%) находится в хвостах амальгамации.

Результаты фазового анализа приведены в таблице 1.5, из которой видно, что в окисленной руде 30,6% золота находится в свободном виде, в сростках находится 54,1% золота и извлекается цианированием, 9,4% золота покрыто пленками, а в породе остается 2,4%. В сульфидной руде 33,9% золота находится в свободном виде, в сростках находится 46,4% золота и извлекается цианированием, 2,1% золота покрыто пленками, а в породе остается 1,7%.

Таблица 2- 5 -Результаты фазового анализа золота

Форма золота	Содержание, г/т	Распределение, %
Окисленная руда (проба ТБ-4-3)		
Свободное золото	0,26	30,6
В сростках, извлекаемое цианированием	0,46	54,1
Ржавое, покрытое пленками	0,08	9,4
Ассоциированное сульфидами	0,03	3,5
В породе	0,02	2,4
ИТОГО:	0,85	100
Сульфидная руда (проба ТБ-4-4)		
Свободное золото	0,81	33,9
В сростках, извлекаемое цианированием	1,11	46,4
Ржавое, покрытое пленками	0,05	2,1
Ассоциированное сульфидами	0,38	15,9
В породе	0,04	1,7
ИТОГО:	2,39	100

2.6. Гидрогеологические условия месторождения

На Центральном участке преимущественным развитием пользуются трещинно-грунтовые воды, циркулирующие в породах нижнего-среднего ордовика и в интрузивных телах габбро-диоритов, а также трещинно-жильные воды тектонических зон.

В целом экзогенная трещиноватость пород развита слабо и распространяется на глубину 40-75м, поэтому породы имеют незначительную обводненность. Дебит скважин, вскрывающих трещинно-грунтовые воды, колеблется от 0.11 до 0.18 л/с при понижениях 14.7-27.7м. Водопроводящая способность пород низкая: коэффициенты фильтрации, оцененные по формуле Дюпюи, находятся в пределах 0.016-0.08 м/сут.

Воды со свободной поверхностью залегают на глубинах 5-35м в зависимости от рельефа местности, в скважинах, приближающихся к подземным выработкам, достигают 42-73 м. что связано с общим депрессионным понижением уровня вод в районе шахт. Питание трещинно-грунтовых вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, область питания совпадает с площадью распространения водоносного горизонта.

Трещинно-жильные воды приурочены к зонам тектонических нарушений северо-восточного и северо-западного направлений. Дебеты скважин, вскрывших данные нарушения, достигают 1.4л/сек. Водообильность растет до глубины 130 м, затем понижается.

Подземные воды, приуроченные к интрузивам габбро-диоритового состава, аналогичны водам в терригенных толщах ордовика и представляют собой единый гидравлически связанный горизонт.

2.6.1 Состояние подземных вод и оценка водопритока в проектный карьер

В настоящее время на Центральном участке сформировалась депрессионная воронка диаметром в 1300 м и глубиной 430м, до этой глубины подземные выработки сухие. Вода из более глубоких подземных выработок поступает по квершлагам из шахт 2, 11 и 8 в водосборник шахты Центральной на горизонте 640м, из которой производится водоотлив. Ранее пройденный карьер для отработки штокверка «Диоритовая дайка» глубиной 115м, а также действующий карьер участка шахты № 5 глубиной порядка 70м являются сухими. Величина водоотлива из шахты Центральной не превышает 80-90 м³/час или порядка 2000 м³/сутки.

В целом обводненность пород, слагающих Центральный участок месторождения незначительная, а учитывая, что он находится в зоне создавшейся депрессионной воронки в проектируемый карьер водопритока не ожидается. Для расчёта водоотлива карьер условно разделён на два участка: северный и южный.

Таблица 2- 6 -Параметры проектируемых карьеров месторождения Жолымбет

Карьер / Участок		участок Северный	участок Южный
Глубина карьера, м (H _к)		135	160
Средняя глубина залегания подземных вод, м		20	20
Мощность водоносной зоны H, м		10	10
Время отработки карьера, T	лет	6	6
	суток	2190,0	2190,0
Площадь карьера F, м ²	по верху, F _{верх}	129 000	236 500
	по дну, F _{дна}	7 880	2 750

2.6.2 Расчет водопритока в карьеры за счет ливневых осадков

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

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

Наибольший объем дождя за 37 лет наблюдений на метеостанции Шортанды был в 1990 году, когда выпало 30.6 мм за 12 часов

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

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

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

$h_{\text{м}}$ - максимальное суточное количество ливневых осадков, 0.0306 м;

Ψ - относительная интенсивность осадков, 0.67;

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

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

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

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

Результаты вычислений представлены в таблице 2.7.

2.6.3 Расчет водопритока в карьера за счет снеготаяния

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

$$Q_{\text{т}} = \frac{\delta \cdot h_{\text{с}} \cdot \rho_{\text{с}} \cdot F_{\text{с}} \cdot \lambda_4}{24 \cdot t_{\text{с}} \cdot \rho_{\text{в}}}, \text{ м}^3/\text{сут},$$

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

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

$h_{\text{с}}$ - максимальная мощность снега, $h_{\text{с}} = 0.40$ м;

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

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

λ_4 - коэффициент стока в период снеготаяния, $\rho_{\text{с}} = 0.7 \text{ м}$;

$\rho_{\text{в}}$ - плотность воды, $\rho_{\text{в}} = 1 \text{ т}/\text{м}^3$;

$t_{\text{с}}$ - средняя продолжительность снеготаяния, по данным метеостанции Шортанды 15 сут.

Результаты вычислений представлены в таблице 2.7.

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

Максимально-возможные водопритоки. (Q_{max})				Максимально-возможный общий водоприток. (Qобщ)	
За счет ливневых осадков		За счет снеготаяния			
$\text{м}^3/\text{сут}$	$\text{м}^3/\text{час}$	$\text{м}^3/\text{сут}$	$\text{м}^3/\text{час}$	$\text{м}^3/\text{сут}$	$\text{м}^3/\text{час}$
<u>участок Северный</u>					
41	2	16	1	58	2
<u>участок Южный</u>					
76	3	30	1	106	4

2.7. Источники водоснабжения

Обеспечение водопотребления проектируемых объектов месторождения Жолымбет предусматривается от водонапорной башни. Эти потребности складываются из расходов воды на технические нужды, на хозяйственные нужды и пожаротушение.

На нужды наружного пожаротушения на водоводе устанавливаются пожарные гидранты $D=125$ мм.

По всей длине водопроводных магистралей не реже 200 м, а также у сопряжений стволов с околосвольными дворами, у пересечений и ответвлений выработок, у каждой камеры устанавливаются пожарные краны $D=65$ мм.

2.8. Инженерно-геологические условия месторождения

2.8.1 Общие положения

Центральный участок приурочен к интрузиву габбро-диоритов, вытянутому в северо-восточном направлении на 1350м. Интрузив падает к северо-западу под углом 75^0 или вертикально. Он разбит на тектонические блоки разломами северо-западного направления, которые часто имеют встречное падение. Так, рудный тектонический блок со штокверковыми рудами «Диоритовая дайка» по простирации ограничен сместителями № 3 и № 4 с встречным падением и приподнят на 400м, при этом горизонтальная амплитуда перемещения блока составила 140-180м к западу. По другим разломам смещения небольшие и составляют от 10м до 20м.

2.8.2 Физико-механические свойства руд и пород в зоне окисления

Коэффициенты крепости для окисленных руд: в интервале глубин 0-5м $f=0,8-1,0$, 5-40м $f=1,5-2,5$, 40-70м $f=3-5$.

В Астанинском филиале КазГИИЗа были исследованы 4 образца глинистых грунтов с глубины 5-15м карьера 5 с целью определения физико-механических характеристик (структурная кора выветривания). Результаты исследований приведены в таблицах 2.8 и 2.9.

Таблица 2- 8- Физико-механическая характеристика глинистых грунтов (структурная кора выветривания)

Пористость %			Коэффициент водопоглощения			Коэффициент пористости			Число пласти-чности			Набухание, %			Объёмная усадка, %		
от	до	ср.	от	до	ср.	от	до	ср.	от	до	ср.	от	до	ср.	от	до	ср.
23.1	31.6	27.8	0.84	0.97	0.92	0.67	0.90	0.75	4.9	8.0	6.9	2.9	11.9	7.4	3.9	14.8	9.3

Таблица 2- 9 -Гранулометрический состав грунтов

Размеры фракций, в мм									
10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	<0.005
Проценты, %									
14.5	8.2	3.0	4.5	2.3	4.8	7.0	16.3	22.7	16.7

Произведено по три определения насыпного веса и коэффициента разрыхления окисленных руд непосредственно в карьере. Результаты определений приведены в таблице 2.10.

Таблица 2- 10 -Определения насыпного веса и коэффициента разрыхление окисленных руд

Номер целика	Глубина отбора, м	Объем целика, м ³	Масса, т	Объем разрыхл. массы, м ³	Насыпной вес, т/м ³	Коэфф. разрых.	Окисленная руда
HB-1	21	22,318	49,1	37,5	1,31	1,68	диоритовая
HB-2	5,5	47,06	107,3	77,5	1,38	1,65	песчаниковая
HB-3	21	26,608	61,2	42,5	1,44	1,6	диоритовая
Среднее		95,986	217,6	157,5	1,38	1,64	

2.8.3 Физико-механические свойства руд и пород в первичном залегании

Коэффициенты крепости пород и руд в первичном залегании:

для интрузивных (габбро-диоритов, диоритов, гранитоидов и плагиогранитов) $f = 12-14$, для осадочных (алевролиты, песчаники) $f = 10-12$, для метаморфических пород (роговики, скарны) $f = 14-16$, кварцевых жил и штокверковых рудных зон $f = 14-16$.

Категория пород по буримости составляет: для интрузивных пород (габбро, диориты, плагиограниты) - XIV-XVIII, для осадочных (алевролиты, песчаники) – XII-XV, для метаморфических пород (роговики, скарны) - XV-XVIII. кварцевых жил и штокверковые руды - XIV-XVII.

Породы и руды по степени устойчивости относятся: интрузивные породы - устойчивые, средней устойчивости, осадочные породы (алевролиты, песчаники) - устойчивые, метаморфические породы (роговики, скарны) - средней устойчивости и устойчивые, кварцевые жилы - средней устойчивости, штокверковые рудные зоны - средней устойчивости и устойчивые.

Устойчивость пород и руд снижается на 1-2 порядка (до неустойчивых) при развитии по ним трещиноватости, связанной с разрывными тектоническими нарушениями. Зоны трещиноватости имеют мощность от 1-2 м до 20-40 м и при пересечении их выработками требуют обязательного крепления. С зонами трещиноватости также связан водоприток в горные выработки в виде капежа и струй.

Таблица 2- 11 -Средневзвешенные значения физико-механических характеристик пород месторождения Жолымбет.

№ п/ п	Наименование горных пород	Объемный вес γ , т/м ³	Предел прочности при сжатии, МПа	Предел прочности при растяжении, МПа	Сцепление в массиве, кг/см ²	Сцепление в образце, МПа	Угол внутреннего трения ϕ , град.	Коэффициент крепости по Протодьяконову
Скальные породы								
1	Кварцевые жилы и штокверковые руды	2,77	155,8	14,4	8,82	39,34	32,11	12-14
2	Габбро, диориты, плагиограниты	2,68	127,4	13,3	8,43	37,61	29,85	12-14
3	Алевролит	2,56	82,2	8,6	4,81	21,43	35,62	10÷12
4	Песчаники	2,6	106,8	10,8	6,81	30,35	34,98	10÷12
Выветрелые породы								

1	Кварцевые жилы и штокверковые руды	2,2	40	5,1	6,2	10,06	36,5	4÷5
2	Габбро, диориты, плагиограниты	2,3	31,2	3,2	4,5	7,29	39,9	3÷4
3	Алевролит	2,11	21,1	2,3	3,09	4,97	38,9	3÷4
4	Песчаники	2,13	27,4	2,4	3,7	6,05	42,2	3÷4
Глинистые грунты								
1	Твердые суглинки, супеси, крупнообломочные полускальные грунты	1,81	0,19	0,027	0,141	0,05	34,5	0,8÷2,5

2.9. Запасы месторождения

К проектированию принятые запасы по стандартам KAZRC, состоящие на Государственном учете недр Республики Казахстан, по состоянию на 01.01.2025:

Таблица 2- 12- Запасы по стандартам KAZRC, принятые для проектирования

Показатели	Ед. изм.	Минеральные ресурсы			
		измеренные	выявленные	предполагаемые	
ОГР					
окисленная					
руда	тыс.т	-	1 435,62	834	
Золото	кг	-	1 920,04	954	
Среднее содержание	г/т		1,34	1,14	
сульфидная					
руда	Тыс.т	-	4 754,34	9 500,84	
золото	кг	-	8 764,46	15 748	
Среднее содержание	г/т	-	1,84	1,66	

3. ГОРНЫЕ РАБОТЫ

3.1. Существующее состояние горных работ

Разработкой месторождения Жолымбет с 1930 по 1990г. занималась Жолымбетский ГОК в системе союзного Министерства цветной металлургии СССР. Отработка месторождения велась открытым и подземным способами. Отработка карьера золоторудных месторождений на Жолымбете началось в период, с 1960-х годов, когда начали вскрывать и отрабатывать неглубокие запасы открытым способом

Запасы Центрального участка вскрыты стволами шахт «Центральная», «Глубокий» и «Вентиляционная». При подземной добыче применялась система подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды и скважинной отбойкой.

Фактическое положение карьера №6 на 01.08.25г., представлено существующим карьером, общими размерами 1210/450/109 (Д/Ш/Г).

3.2. 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 Жолымбет 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.

3.3. Границы и параметры карьера

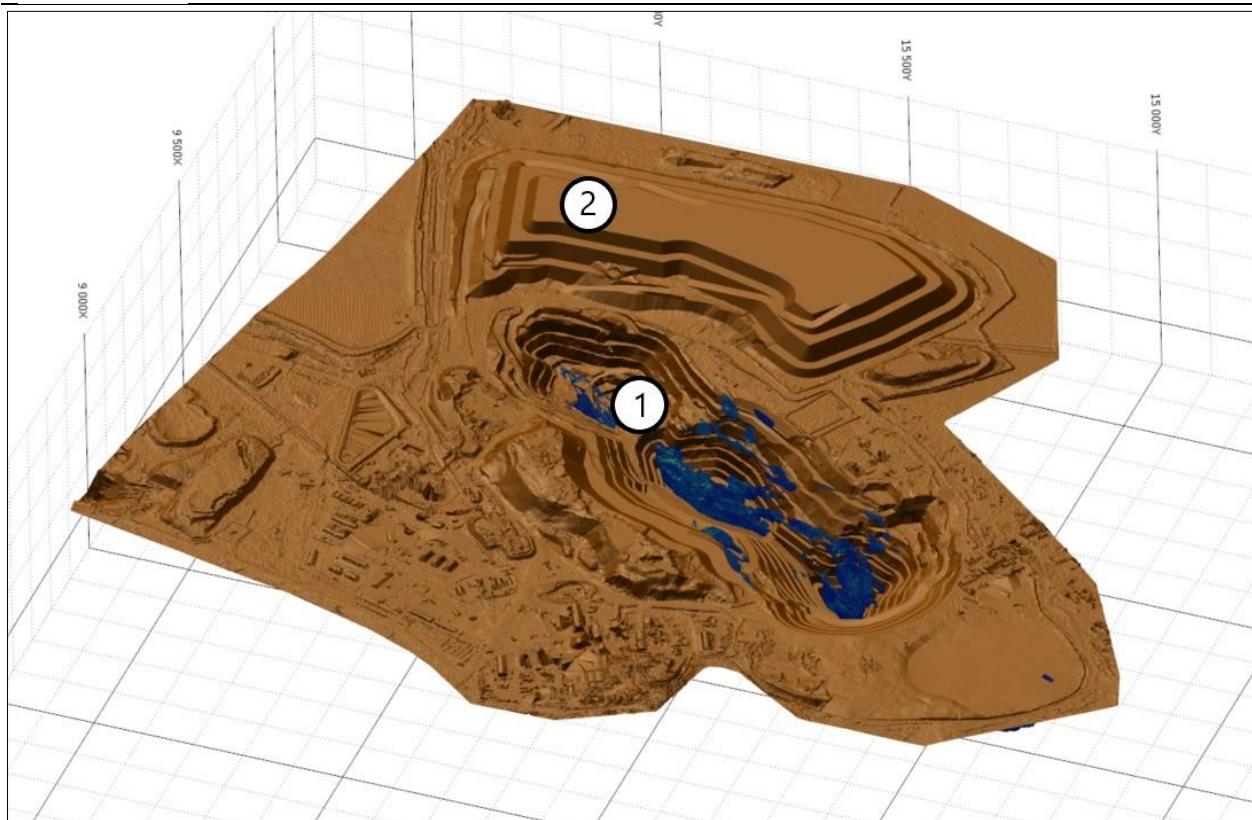
Основным фактором, определяющим границы карьера, является пространственное положение разведанных запасов руды промышленных категорий.

По геологическим условиям залегания золотосодержащих руд месторождение Жолымбет подлежит открытой разработке до высотной отметки +195 (160м).

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

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

Эксплуатационные запасы подсчитаны в соответствии с объемами, определенным заданием на проектирование. (Рис. 3.1). Параметры этих карьеров отражены в таблице 3.1.



*Рисунок 3.1-Трёхмерное изображение проектируемого карьера №6.
1-карьер; 2-породный отвал.*

Таблица 3-1-Параметры карьеров

№ п/п	Показатели	Единицы изм.	Значения
1	Средние размеры по поверхности:		
	Длина	м	1232
	Ширина	м	380
2	Нижняя абсолютная отметка	м	195
3	Верхняя абсолютная отметка	м	342
4	Глубина карьера	м	147
5	Высота уступа	м	10
6	Высота подступа	м	5
7	Угол откоса рабочих уступов	град.	65
8	Угол откоса борта карьера в предельном положении	град.	40-52
9	Объем вскрыши	тыс.м ³	1 391 863.2
10	Эксплуатационные запасы		
	Руда	тыс.т	1 648 392.4
	Золото	кг.	3 171.6
	Среднее содержание золота	г./т.	1.92
11	Средний коэффициент вскрыши	м ³ / т	0.84

3.2.1 Устойчивости бортов карьеров

В связи с отсутствием специальных исследований по углам наклона уступов и генеральному углу погашения бортов карьера их величина принята в соответствии с рекомендациями «Норм технологического проектирования горнорудных предприятий цвет-ной

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 устойчивыми.

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

Таблица 3-2- Ориентировочные углы наклона бортов карьеров

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

3.4. Расчет потолочины под дном карьера

В данном разделе представлен расчет необходимого целика, который необходимо оставить между дном карьера и отработанной зоной.

В горнотехнической литературе имеется несколько методик, позволяющих расчетным путем определить безопасную толщину предохранительной потолочины

Так Б.П. Юматов рассматривает потолочину как толстую прямоугольную плиту, закрепленную по контуру и находящуюся под действием собственного веса.

Для практических расчетов безопасная мощность охранного целика определяется по формуле Б.П. Юматова [8]:

$$h_{\delta.u.} = 0,25b \frac{\gamma b + \sqrt{(\gamma b)^2 + 8\sigma_{don}g}}{\sigma_{don}}, \text{ м}$$

где b – ширина обнажения, м. ($b= 80 \text{ м}$).

γ – удельный вес пород, МН/м3;

σ_{dop} – допускаемое напряжение на разрыв, МПа;

$$\sigma_{\text{don}} = \frac{\sigma_p}{k_3 k_o}, \text{ МПа};$$

где σ_p – предел прочности при растяжении, МПа;

$k_3 = 2 \div 3$, $k_o = 7 \div 10$ – соответственно коэффициенты запаса прочности и структурного ослабления.

$$\sigma_{\text{don}} = \frac{13,3}{2 \cdot 7} = 0,95, \text{ МПа}$$

g – давление экскаватора на целик, МПа:

$$g = \frac{G}{2b_r l_r}, \text{ МПа}$$

где $G=0,917$ МН – вес наиболее тяжелого экскаватора с нагруженным ковшом (Terex RH-30F);

$b_r = 0,6$ м – ширина гусеницы экскаватора;

l_r – длина гусеницы экскаватора,

$$g = \frac{0,917}{2 \cdot 0,6 \cdot 5,7} = 0,134 \text{ МПа.}$$

Тогда толщина барьера целика равна:

$$h_{\text{б.ц.}} = 0,25 \cdot 80 \frac{0,025 \cdot 80 + \sqrt{(0,025 \cdot 80)^2 + 8 \cdot 0,95 \cdot 0,134}}{0,95} = 89,2 \text{ м}$$

В.В. Куликов [9] при определении толщины потолочины дает зависимость между шириной камеры и толщиной потолочины:

$$h_n = \frac{l_n^2}{8R}, \text{ м;}$$

где R – показатель устойчивости, м;

$$R = \frac{\sigma_{\text{don}}}{6\gamma} = \frac{96,9}{6 \cdot 2,5} = 6,46 \text{ м}$$

$$h_n = \frac{80^2}{8 \cdot 6,46} = 123,8 \text{ м}$$

Б.Д.Слесарев [10] предлагает для расчета потолочины использовать следующую формулу:

$$h_n = \frac{\gamma^2}{2 \cdot \sigma_{don}} = \frac{2,5 \cdot 80^2}{2 \cdot 96,9} = 82,5 \text{ м}$$

Дополнительно проведем оценку возможности разрушения целика методом расчета эквивалентного полупролета с учетом категории крепости пород. По данным ВНИМИ [8] на месторождениях с неизученным характером сдвижения условие устойчивого состояния земной поверхности при разработке системами с обрушением крутопадающих залежей в покрывающих породах крепостью $4 \leq f \leq 16$ имеет вид:

$$H' > k_1 L_s, \text{ м};$$

где H' – глубина верхней границы выработанного пространства, считая от границы выветрелых пород и рыхлых отложений, м;

k_1 – коэффициент, учитывающий прочностные свойства горных пород, значение k_1 определяется по таблице 1;

L_s – эквивалентный пролет:

$$L_s = \frac{Ll_1}{\sqrt{L^2 + l_1^2}}, \text{ м}$$

L – размер выработанного пространства по простирианию, $L=80$ м;

l_1 – размер горизонтальной проекции выработанного пространства залежи на разрезе вкрест простириания, м., $l_1=70$ м.

f - крепость пород с учетом систематического сейсмического нагружения составит 7 (коэффициент 4,3).

$$L_s = \frac{80 \cdot 70}{\sqrt{80^2 + 70^2}} = 52,7 \text{ м}$$

f	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
k_1	7,0	5,9	5,1	4,3	3,6	3,0	2,6	1,8	1,2	1,0

Мощность целика составляет $H' > 1,8 \cdot 52,7 = 95$ м.

В соответствии с результатами научно-исследовательской работы «Закладка очистного пространства зоны "Октябрьская" с нижней отметки карьера №6 для дальнейшей безопасной разработки центрального участка», установлено, что минимальное расстояние от вновь проектируемых горных выработок до контура существующей полости должно составлять не менее 22,5 м.

С учетом расчетного коэффициента запаса, который превышает нормативное значение 1,5, минимально допустимая мощность породного целика для обеспечения устойчивости в среднесрочной перспективе составляет 50 м, а в краткосрочной — не менее 40 м. Дальнейшее снижение приводит к критическому уменьшению коэффициента устойчивости.

Закладка очистного пространства зоны «Октябрьская» с нижней отметки карьера №6 предусмотрена отдельным проектом.

3.5. 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 5 м.

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

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

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

3.6. Определение потерь и разубоживания руд

Потери и разубоживание руды и металла, возникающие при ведении добычных работ, в данном проекте были определены с использованием программы Datamine путем переблокировки ресурсной блочной модели с учетом минимальной выемочной единицы. Размер минимальной выемочной единицы для текущего проекта составляет 5x5x5 м, что обусловлено шириной ковша используемого добычного оборудования, в нашем случае экскаваторов НИТАСНИ EX 1200–6 и TEREX RH30, углом черпания и высотой заходки (технические характеристики приведены в Приложении 2).

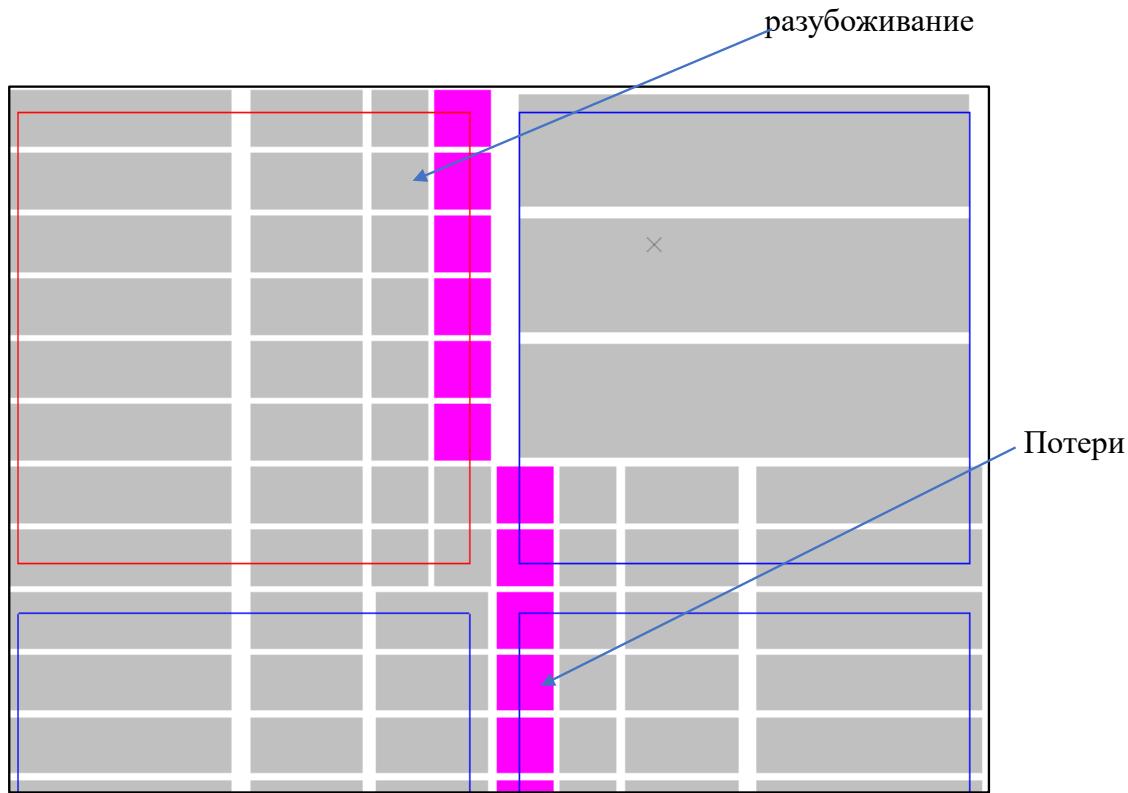
В исходной ресурсной модели рудные блоки имеют минимальный размер субблоков от 0,625x0,625x0,625 м до 2,5x2,5x1,25 м. При переблокировке все блоки приняли размер минимальной выемочной единицы 5x5x5 м.

Основными факторами, влияющими на разубоживание, являются: геометрия рудного тела, система разработки и используемое оборудование. Величина разубоживания связана с бортовым содержанием 0,4, которое используется при определении тоннажа и содержания ресурсов.

На основании переблокировки были получены следующие результаты:

- Потери (П) = 3%
- Разубоживание (Р) = 23%.

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



Условные обозначения:



- руда по ресурсной блочной модели



- порода по ресурсной блочной модели



- контур породы в переблокированной блочной модели



- контур руды в переблокированной блочной модели

Рисунок 3.2-визуализация ресурсной и переблокированной блочной модели

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

- принятое буровое оборудование обеспечивает (при необходимости) бурение наклонных скважин;
- на добыче руды предусматривается применение гидравлического экскаватора, позволяющего производить селективную (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 раз渲а и разлета кусков взорванной горной массы);
- ограничение высоты рудного уступа (до 5 м) с целью уменьшения потерь и разубоживания балансовой руды на контактах «рудна-порода»;
- вести отработку рудных залежей главным образом со стороны висячего бока, так, чтобы угол откоса уступа был согласен углу падения рудной залежи;
- обязательный отбор проб из рудных скважин, а также из породных скважин при подходе к контакту рудного тела (на расстоянии 2,0-4,0 м от контакта);
- тщательная зачистка подошвы рабочей площадки от породной мелочи;
- систематическое осуществление геолого-маркшейдерского контроля.

Эксплуатационные запасы руды в карьере определены как:

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

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

3.7. 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 выполняются в светлое время суток. Максимальное количество взрывов — до 20 в месяц.

3.8. Производственная мощность предприятия и календарный график горных работ

С учетом величины потерь (3,0 %) и разубоживания (23,0 %) были определены эксплуатационные объемы руды в карьере месторождения «Жолымбет».

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

1. Режим работы предприятия (подраздел 3.6);
2. Производительность карьера установлена в соответствии с планом развития месторождения на весь срок его эксплуатации (планом на весь срок службы рудника), разработанному и утвержденному в установленном порядке.

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 которой в свою очередь занимает определенное время. Срок службы карьера с учетом периода развития и затухания составляет 3 года.

Таблица 3-3-Календарный план горных работ по освоению запасов участка Центральный, месторождения Жолымбет.

Наименование показателей	Ед.изм.	Итого 2026-2027гг	Годы эксплуатации	
			2026 г	2027 г
Добыча балансовой руды	т.	1 308 517.70	632 082.53	676 435.17
Добыча товарной руды	т.	1 648 392.43	796 259.81	852 132.62
	м ³	599 415.43	289 549.02	309 866.41
Ср.содерж., Au	гр/т	1.9	1.6	2.3
Металл, Au	кг	3 171.56	1 254.18	1 917.38
Объем вскрыши	т.	3 494 735.79	3 102 713.72	392 022.07
	м ³	1 391 863.21	1 241 085.49	150 777.72
Коэффиц.вскрыши	т/т	2.12	3.90	0.46
	м ³ /т	0.84	1.56	0.18
Горная массы	т.	5 143 128.23	3 898 973.53	1 244 154.69
	м ³	1 991 278.64	1 530 634.51	460 644.13

В период ввода карьера в эксплуатацию обеспеченность нормативными запасами полезного ископаемого по степени готовности их к выемке регламентируется ВНПП 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 – 398,0 тыс.т.;
- подготовленные запасы – 265,3 тыс. т.;
- готовые к выемке – 66,3 тыс.т.

3.9. 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 траншей, а также с учетом возможности дальнейшего развития добычных работ, расположения отвалов пустых пород, у контура запроектированного карьера до отметки первого горизонта проводят въездную траншею. Достигнув отметки первого уступа, проводят горизонтальную разрезную траншею, подготавливающую горизонт к очистной выемке. По мере развития горных работ на первом горизонте проходят въездную траншею на второй горизонт, при этом проходимая траншея служит продолжением лежащей выше при наличии между частями траншеи горизонтальной площадки.

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

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

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

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:

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

Принимаем $B_{tp} \geq 15\text{м.н}$

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

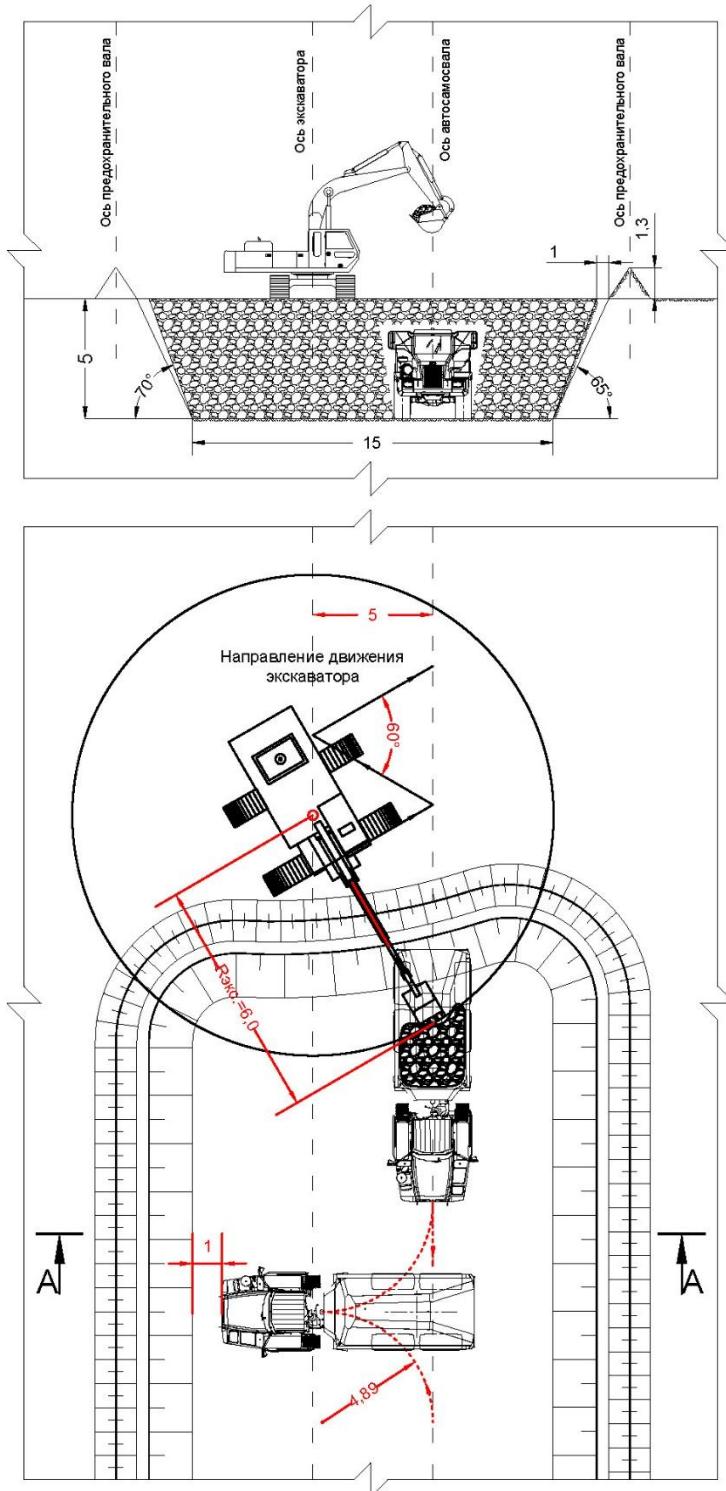


Рисунок 3.3-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне подошвы траншеи

Для проходки съездов 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).

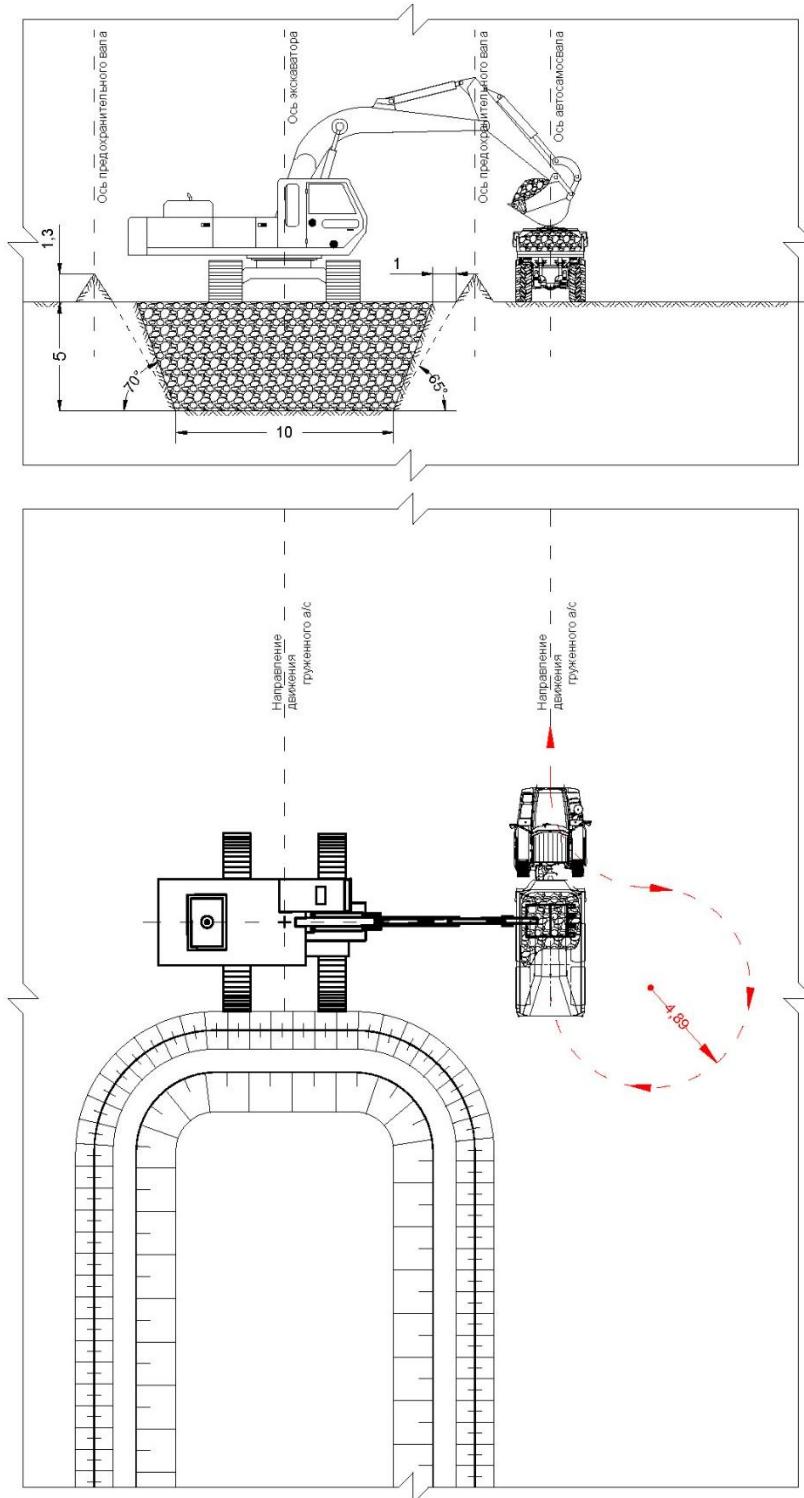


Рисунок 3.4-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с петлевым разворотом

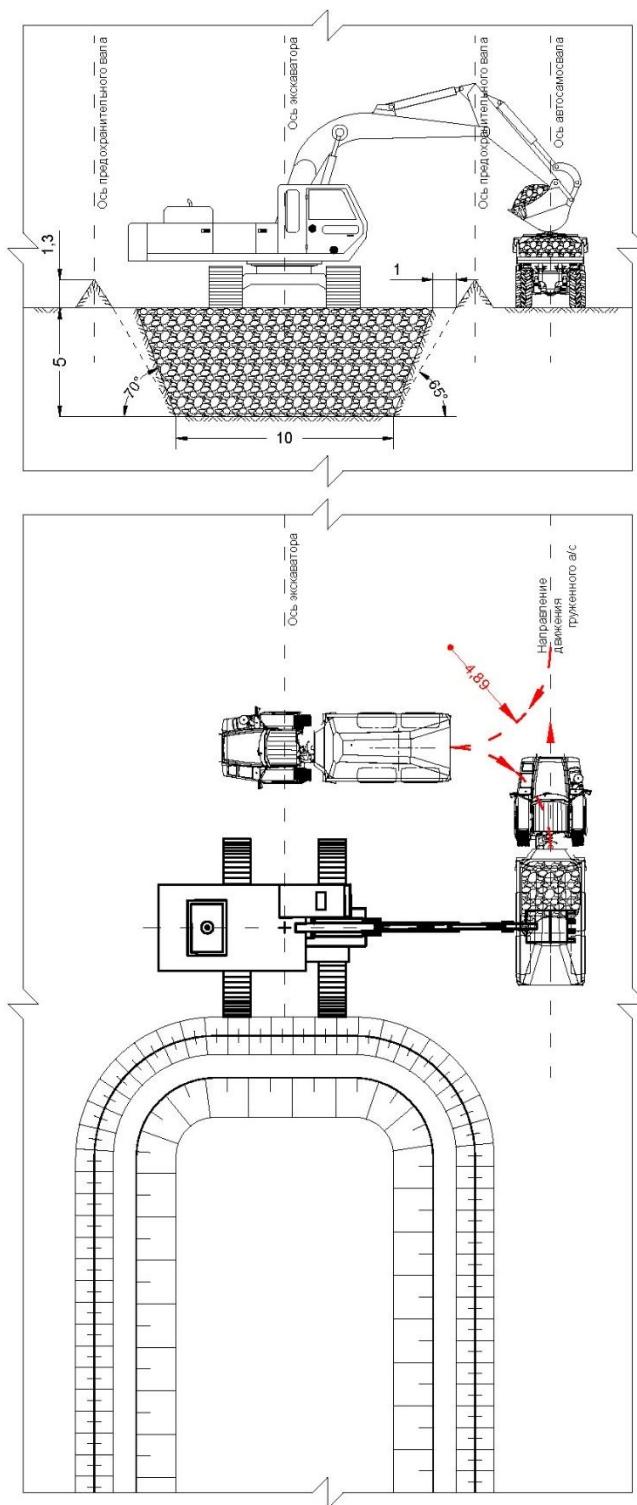


Рисунок 3.5-Схема проходки траншеи (съезда) гидравлическим экскаватором (обратная лопата) с нижним черпанием и погрузкой в автосамосвалы на уровне стояния экскаватора, с тупиковым разворотом

3.10. Система разработки

3.10.1. Выбор и обоснование системы разработки

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

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

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

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

Таблица 3-4-Структура комплексной механизации карьера

Класс комплексов	Комплексы оборудования	Оборудование комплексов для выемочно-погрузочных работ			отвалообразование
		подготовки горных пород к выемке	транспортировки		
IV	ЭТО	Буровой станок - Atlas Copco Roc L8 Гусеничный бульдозер - DRESSSTA TD20	Колесный погрузчик HITACHI 310 Гидравлический экскаватор-TEREX RH30 / HITACHI EX1200-6 Автогрейдер - SEM 992	Самосвалы - БелАЗ 7555B, БелАЗ 7547	Гусеничный бульдозер - DRESSSTA TD20 Автогрейдер - SEM 992
VI	ЭТР	Буровой станок - Atlas Copco Roc L8 Гусеничный бульдозер - DRESSSTA TD20	Колесный погрузчик HITACHI 310 Гидравлический экскаватор-HITACHI EX1200-6 Автогрейдер - SEM 992	Самосвалы - БелАЗ 7555B, БелАЗ 7547, HOWO 30tn	Гусеничный бульдозер - DRESSSTA TD20 Автогрейдер - SEM 992

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.

3.10.2. Параметры элементов системы разработки

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

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

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

глубины выемки (копания), которая для экскаватора HITACHI EX 1200-6 составляет – 8.05 м, т.е., выполняет условия $H_y \leq H_{\text{в.}max}$

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

$$Ш_{\text{рп}} = X + C_1 + B_{\text{п}}, \text{ м},$$

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

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

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

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

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

Скорость продвижения рабочих подступов (V_y):

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

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

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

Принятая ширина рабочей площадки (от 24 до 30 м) при отработке скальных пород экскаватором TEREX RH30 обратная лопата обеспечивает размещение раз渲ала 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 TEREX RH30 обратная лопата 5-ти метровыми подступами принимается равной 16 м.

При сдавливании 10-ти метровых подступов до постановки их в конечное положение ширина бермы принимается равной 5 м Принятая ширина бермы обеспечивает безопасную расконсервацию сдвоенного уступа.

Ширина рабочей площадки при отработке экскаватором TEREX RH30 прямая лопата тупиковым забоем принимается 24 метра при высоте уступа 10 метров.

Таблица 3-5-Параметры элементов системы разработки

№ п.п	Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед.изм	Показатели
1	2	3	4	5
Исходные данные				
1	Минимальная длина активного фронта работ	$L_{\phi,min}$	м	500
2	Годовая производительность по горной массе	Q	м ³	995 639
4	Призма возможного обрушения	C_1	м	4
5	Ширина бермы безопасности	B_n	м	3
6	Высота уступа	H_y	м	10
7	Угол откоса уступа	a	°	65
8	Угол откоса развала взорванной породы	β	°	35
9	Коэффициент разрыхления породы	k_p	д.ед.	1.5
10	Отношение линий наименьшего сопротивления первого ряда скважин к высоте уступа 0,55-0,7	η'	д.ед.	0.62
11	Отношение расстояния между рядами скважин к линии наименьшего сопротивления 0,75-0,85	η''	д.ед.	0.73
Расчетные показатели				
1	Рациональная длина	L_ϕ	м	750
2	Скорость продвижения рабочих подступов	V_y	м/год	133
3	Минимальная ширина рабочей площадки при тупиковой заходке:			
	по руде	$III_{pr,p}$	м	27.1
	по вскрыше	$III_{pr,p}$	м	49.2
4	Ширина развала после взрыва:			
	по руде	X_p	м	20.1
	по вскрыше	X_e	м	36.2

3.11. Техника и технология буровзрывных работ

3.11.1. Исходные данные для проектирования буровзрывных работ

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

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

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 «Жолымбет».

3.11.2. Параметры БВР и диаметр скважин

В условиях карьера месторождения «Жолымбет» основной объем горных пород относится к XII-XVIII категории буримости - к трудно и весьма трудновзрываемым.

Для производства буровых работ проектом принимается действующие на руднике буровые станки Atlas Copco L8 – это гусеничные станки с гидравлическим верхним приводом, предназначенные для многозаходного вращательного или пневмоударного бурения взрывных скважин.

В соответствии с оптимизацией технических требований к процессу буровзрывных работ и техническим соответствием выбранных типов станков Atlas Copco принимается диаметр долот 130 мм – для вскрыши и - для рудных блоков.

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

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

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

3.11.3. Выбор типа ВВ для производства взрывных работ

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

Таблица 3-6-Критерии оптимальности применяемых ВВ

Коэф. крепости пород, <i>f</i>	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

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

Дробление негабаритных кусков предполагается производить шпуровым методом.

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

Таблица 3-7-Рекомендуемые типы ВВ

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

3.11.4. 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)

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

где K_t – коэффициент трещиноватости структуры массива;

$d_{скв}$ – диаметр скважины, м;

ρ_{BB} – плотность заряда ВВ, т/м³;

ρ_n – плотность взрываемых пород (среднее 2,75) т/м³;

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

Таблица 3-8-Расчетные характеристики принятых ВВ

ВВ	Плотность заряда ВВ. т\м3	Коэффиц. работоспособности ВВ K_{BB}	ВВ	Плотность заряда ВВ. т\м3	Коэффиц. работоспособности ВВ K_{BB}
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 взрываемого уступа 10 м;

α - угол откоса уступа, 75 °;

C – минимально допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа, $h_{уст} = 10\text{м} - C = 2,5$ м;

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

Глубина перебора скважин:

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

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

Глубина скважин на уступе:

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

Длина забойки:

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

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

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

Длина заряда ВВ в скважине:

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

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

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

где $\rho_{\text{вв}}$ – плотность заряжения ВВ в скважине, кг/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, 2,75т/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:

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

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

№ п/п	Наименование	Усл. обозн.	Ед. изм.	Расчетные показатели параметров БВР	
				по руде	по вскрыше
1	Плотность взываемых пород	ρ_n	$\text{т}/\text{м}^3$	2.75	2.5
2	Коэффициент трещиноватости	K_t		1.4	1.4
3	Высота уступа	H_y	м	5	10
4	Угол откоса уступа	α	град	70	70
5	Диаметр скважины	$d_{\text{скв}}$	м	0.130	0.130
6	Плотность заряжания ВВ	$\rho_{\text{ВВ}}$	$\text{т}/\text{м}^3$	1.2	1.2
7	Коэффициент работоспособности ВВ	$K_{\text{ВВ}}$		1	1
8	Минимально допустимое расстояние от скважины до верхней бровки уступа	C	м	2	2.5
9	Расчетная линия сопротивления по подошве	W_{\max}	м	6.4	6.7
10	Линия сопротивления по подошве по условиям безопасности	W_{\min}	м	3.8	6.1
11	Линия сопротивления по подошве, принятая проектом	W_p	м	3.8	6.1
12	Длина перебора скважины	$l_{\text{пер}}$	м	0.8	1.5
13	Длина скважины с учетом перебора	$l_{\text{скв}}$	м	5.8	11.5
14	Расстояние между скважинами в ряду	a_1	м	3.4	5.5
15	Коэффициент сближения скважин в ряду			0.9	0.9
16	Расчетный удельный расход ВВ	q	$\text{кг}/\text{м}^3$	0.8	0.7
17	Длина забойки	$l_{\text{заб}}$	м	2.3	3.1
18	Длина заряда в скважине	$l_{\text{зар}}$	м	3.5	8.4
19	Вместимость 1м скважин	P	кг	15.9	15.9
20	Вес заряда в скважине	$Q_{\text{скв}}$	кг	55.1	134.2
21	Суточная производительность экскаватора		$\text{м}^3/\text{сут}$	4 045	5 200
22	Ширина взываемого блока при пяти рядах скважин	$B_{\text{бл}}$	м	15	25
23	Длина взываемого блока	$L_{\text{бл}}$	м	100	100
24	Количество скважин в ряду	n_1	шт.	30	19
25	Количество скважин на блоке	N_c	шт.	120	76
26	Общая длина скважин	L	м	692	878
27	Общая масса ВВ для взрывного рыхления обуренного блока	$Q_{\text{ВВ}}$	кг	6 626	10 252
28	Выход горной массы с 1 погонного метра скважины в блоке	$V_{\text{ГМ}}$	$\text{м}^3/\text{м}$	11.0	28.0

Параметры конструкции скважинного заряда во вскрышных породах приведены на рисунке 3.12, на рудных уступах –рисунок 3.13.

Схема монтажа взрывной сети в забое приведена на рисунке 3.8.

Проектом принимается короткозамедленное взрывание и диагональная схема коммутации зарядов, позволяющая сократить ширину развода 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 Жолымбет 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

Период	2026 г	2027 г
Добыча руды, тыс.м³	289 549	309 866
п/м, тыс.м.	26 228	28 068
Кол-во скважин, тыс.шт.	4 561	4 881
Вес ВВ в скважине,тыс.кг	251 114	268 734
Вскрыша, тыс.м³	1 128 260	142 553
п/м, тыс.м.	40 358	5 099
Кол-во скважин, тыс.шт.	3 509	443
Вес ВВ в скважине, тыс.кг.	470 981	59 508
Расход ВВ и ВМ		
Сенател Магнум,Ø50мм, вес партона 0.5кг, тыс.шт.	4 035	2 662
HCB EXEL Handinet 25/500мс, 8м. тыс.шт.	8 071	5 325
HCB EXEL HTD 42мс, 5м. шт.	480	480
ВП-0.8, тыс.м.	48	48
ЭД-8Ж, шт.	96	96
Гранулированное ВВ, тыс.т.	722.09	328.24

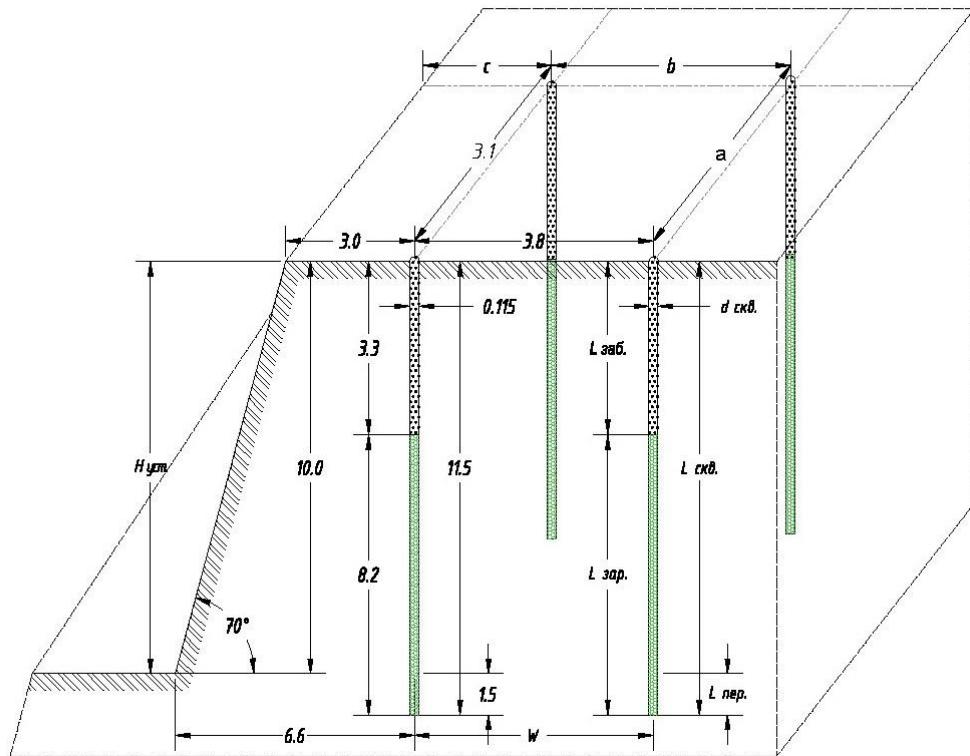


Рисунок 3.6-Параметры конструкции скважинного заряда на вскрыше

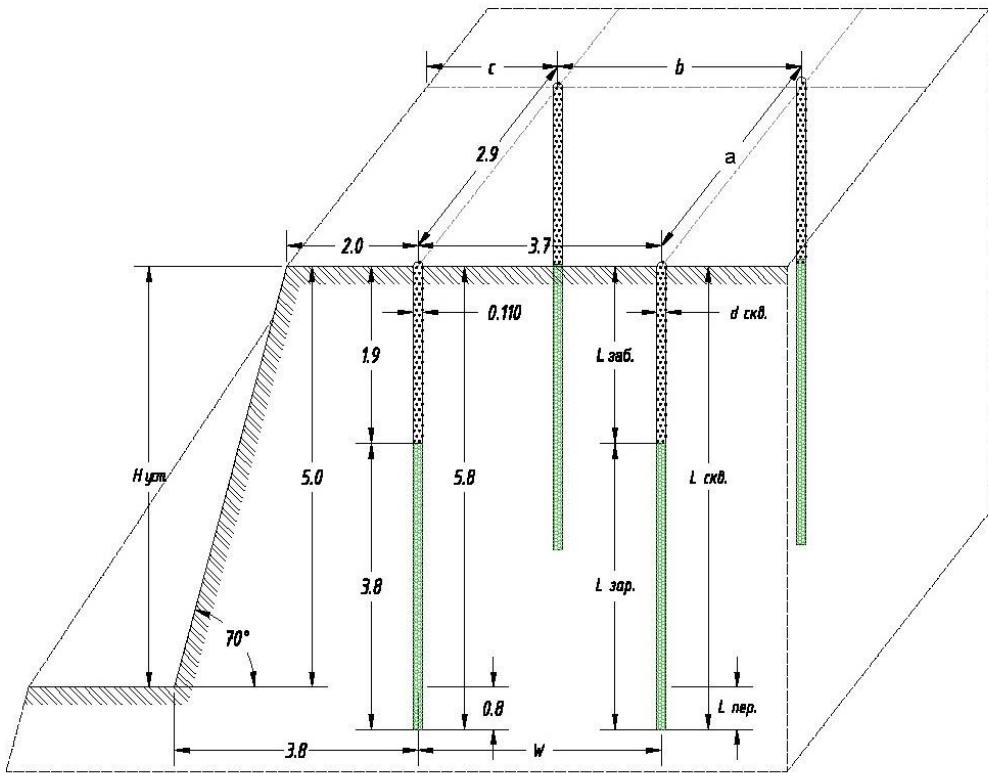


Рисунок 3.7-Параметры конструкции скважинного заряда на рудных уступах

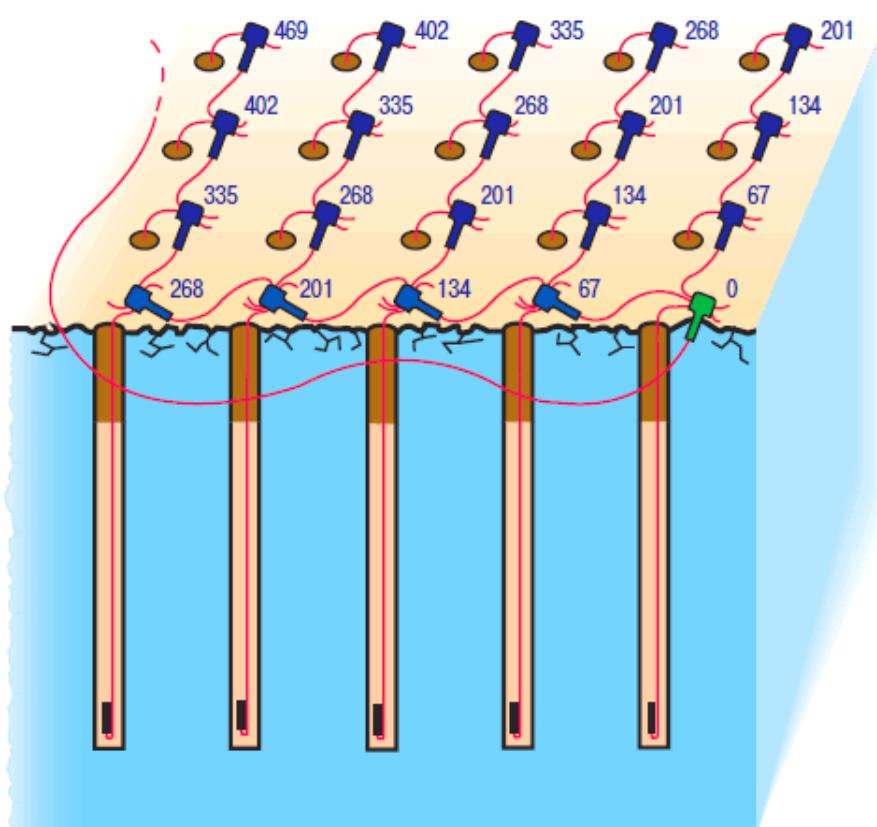


Рисунок 3.8-Схема монтажа взрывной сети при производстве буровзрывных

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

Необходимое количество буровых станков:

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

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

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

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

Инвентарное количество станков:

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

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

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

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

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

Таблица 3-12-Расчет производительности буровых станков

№ п/п	Показатели	Ед.изм.	2026 г	2027 г
<i>Годовой объем взрываемой:</i>				
1	руды	м ³	289 549	309 866
	вскрыши		1 241 085	150 778
2	Производительность бурового станка	пм/год	113 400	
3	Выход руды с 1 п.м (для 5м уступах)	м ³ /м	11.0	
	Выход вскрыши с 1 п.м (для 10м уступах)		28.0	
4	Объем бурения взрывных скважин по руде	м.	26 228	28 068
	Объем бурения взрывных скважин по вскрыше		44 394	5 393
<i>Расчетное количество буровых станков для обуривания годового объема</i>				
5	по руде	шт.	0.2	0.2
	по вскрыше		0.4	0.0
<i>Общее количество буровых станков:</i>				
6	необходимое	шт.	0.6	0.3
	инвентарное	шт.	2	2
7	Количество отработанных моточасов буровыми станками	час	4 036	1 912

Проектом принимается 2 буровых станка (Atlas Copco Roc L8 либо аналог), которые будут использоваться на вскрышных и добычных горных работах.

3.11.5. 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 приемные отверстия дробилки $L_{max} \leq 0.75b$, м;
где b – ширина приемного отверстия дробилки, м.

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

Таблица 3-13-Допустимый максимальный размер кусков

№ п/п	Показатели	Оборудование					
		Выемочно-погрузочное			Автосамосвалы		Дробилка
		RH-30F	EX1200-6	ZW310	БелАЗ	Howo	
1	Вместимость (м ³):						
	ковша	5.5	5.2	3.4	-	-	-
	кузова	-	-	-	33	20	-
2	Ширина приемного отверстия дробилки, м	-	-	-	-	-	0.9
3	Максимальный размер куска, м	1.3	1.3	1.1	1.6	1.4	0.7

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

Объем (Q_h) негабаритных кусков определен по формуле

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

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

Количество негабаритных кусков

$$K_h = \frac{Q_h}{l_h^3}, \text{ штук}$$

где l_h^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 бутоноев, 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 применяются буровое оборудование - перфоратор ПП-63.

Количество шпурометров, необходимое для ликвидации годового объема негабаритных кусков

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

где $l_{шп}$ – глубина шпура, м

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

Годовой расход ВВ на разделку негабарита

$$Q_{\text{ВВ,н}} = Q_h \cdot q_h, \text{ кг}$$

Расчет показателей параметров вторичного дробления приведен в таблице 3.14.

Таблица 3-14-Расчет показателей параметров вторичного дробления

Показатели	2026 г		2027 г	
	Руда	Вскрыша	Руда	Вскрыша
Объем взрываемых горных пород, тыс.м ³	289 549	1 241 085	309 866	150 778
Объем негабаритных кусков, тыс.м ³	14 477	62 054	15 493	7 539
Количество негабаритных кусков, тыс.шт.	36 194	56 413	38 733	6 854
Количество шпурометров, тыс.м	7 239	37 233	7 747	4 523
Расход ВВ (Аммонит 6ЖВ), тыс.кг	5 791	24 822	6 197	3 016

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 шпурометров, 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.

3.11.6. Определение безопасных расстояний при взрывных работах

3.11.6.1 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. Протодьяконова;

d - диаметр взрываемой скважины, $d = 0.130$ м;

a - расстояние между скважинами в ряду или между рядами, $a = 3$ м.

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

$$\eta_3 = \frac{l_3}{L} = \frac{4}{5.8} = 0.68 \quad \text{для 5-метровых уступов}$$

$$\eta_3 = \frac{l_3}{L} = \frac{9.7}{11.5} = 0.84 \quad \text{для 10-метровых уступов}$$

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

$$\eta_{заб} = \frac{l_{заб}}{l_h} = 1$$

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

Коэффициент крепости пород

$$f = \frac{\sigma_{сж}}{100} = \frac{1588}{100} = 15,88$$

где $\sigma_{сж}$ - предел прочности пород на одноосное сжатие при стандартном испытании образцов правильной формы, кгс/см² (1 кгс/см² = 98066.5 Па), 155.8 МПа = 1588 кгс/см².

Тогда,

$$r_{раз} = 1250 \cdot 0.68 \sqrt{\frac{15,88 \cdot 0,130}{1+1}} = 495 \text{ м} \quad \text{для 5-метровых уступов}$$

$$r_{раз} = 1250 \cdot 0.84 \sqrt{\frac{15,88 \cdot 0,130}{1+1}} = 455 \text{ м} \quad \text{для 10-метровых уступов}$$

Границы опасной зоны для людей (по разлету кусков) устанавливаются проектом для 5-метровых уступов 495м для 10-метровых 455м., что соответствует условиям требований Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы (не менее 300 метров).

3.11.6.2 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 в блоке:

- для 5-метровых уступов $Q = 7\ 199$ кг.
- для 10-метровых уступов $Q = 10\ 695$ кг

Тогда,

$$r_c = 8 \cdot 2 \cdot 0,8 \cdot \sqrt[3]{7\ 199} = 247 \text{ м} \quad \text{для 5-метровых уступов}$$

$$r_c = 8 \cdot 2 \cdot 0,8 \cdot \sqrt[3]{10\ 695} = 282 \text{ м} \quad \text{для 10-метровых уступов}$$

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

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

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

$$r_B = k_B \cdot \sqrt{Q_{скв.max}} = 20 \cdot \sqrt{55,1} = 148,0 \text{ м} \quad \text{для 5-метровых уступов}$$

$$r_B = k_B \cdot \sqrt{Q_{скв.max}} = 20 \cdot \sqrt{134,2} = 232,0 \text{ м} \quad \text{для 10-метровых уступов}$$

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

$Q_{скв.max}$ - максимальная масса заряда в скважине:

- для 5-метровых уступов $Q_{скв.max} = 55.1$ кг.
- для 10-метровых уступов $Q_{скв.max} = 134.2$ кг

Радиус зоны, безопасной по действию воздушной волны на человека

$$r_{чел} = 15 \cdot \sqrt[3]{Q} = 15 \cdot \sqrt[3]{6\,626} = 282 \text{ м} \quad \text{для 5-метровых уступов}$$

$$r_{чел} = 15 \cdot \sqrt[3]{Q} = 15 \cdot \sqrt[3]{10\,252} = 326 \text{ м} \quad \text{для 10-метровых уступов}$$

где, Q – максимальная масса заряда в блоке:

- для 5-метровых уступов $Q = 6\,626$ кг.
- для 10-метровых уступов $Q = 10\,252$ кг

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

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

$$r_g = 160 \cdot \sqrt[3]{Q} = 160 \cdot \sqrt[3]{6,6} = 300 \text{ м} \quad \text{для 5-метровых уступов}$$

$$r_g = 160 \cdot \sqrt[3]{Q} = 160 \cdot \sqrt[3]{10,2} = 347 \text{ м} \quad \text{для 10-метровых уступов}$$

где Q - суммарная масса взрываемых зарядов, $Q = 10.7$ тонн

для 5-метровых уступов $Q=6,6$ т.

для 10-метровых уступов $Q=10,2$ т.

3.12. Выемочно–погрузочные работы

3.12.1 Обоснование применяемого выемочно-погрузочного оборудования

В соответствии с классификацией горных пород по трудности экскавации породы и руды месторождения Жолымбет относятся к III–IV категориям. Учитывая большую производительность карьера по горной массе в качестве основного выемочно-погрузочного оборудования в карьерах, принимаются гидравлические экскаваторы фирмы TEREX RH30 и HITACHI EX 1200–6 соответственно ёмкостью ковша 5.5 и 5.2 м³.

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

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

3.12.2 Технология выемки горной массы и параметры забоев

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

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

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

Принятая высота добычного 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.

3.12.3 Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования и его количества

В проекте определена производительность выемочно-погрузочных оборудований TEREX RH30 и HITACHI EX 1200–6 (обратная лопата) и БелАЗ 7547 (колесный погрузчик), которые планируются для погрузки горной массы в карьере и ОФ месторождения Жолымбет. Производительность выемочно-погрузочного оборудования определена при погрузке горной массы в автосамосвалы БелАЗ 7547. Зачистку подъездов к экскаваторам от просыпающейся во время погрузки горной массы предусматривается производить колесным бульдозером DRESSSTA TD20.

Техническая производительность экскаватора в час чистой работы определена по формуле:

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

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

E – номинальная вместимость ковша, м^3 ;

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

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

Для колесного погрузчика:

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

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

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 простояев 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-погружного оборудования определялась с учетом технической готовности оборудования

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

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

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

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

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

Таблица 3-15-Исходные данные для расчета и расчет производительности выемочного оборудования

№ п/п	Наименование	Ед. изм	Параметры показателей для экскаваторов Hitachi EX1200-6/Terex RH30	
			по руде	по вскрыше
1	2	3	4	5
Исходные данные				
1	<i>E</i> - номинальная вместимость ковша	m^3	5.20	5.50
2	<i>t_ц</i> - среднее время рабочего цикла экскаватора	сек	30	30
3	<i>K_н</i> - коэффициент наполнения ковша		0.90	0.90
4	<i>K_р</i> - коэффициент разрыхления горных пород в ковше экскаватора		1.50	1.50
5	<i>K_э</i> - коэффициент экскаваций		0.60	0.60
6	<i>K_{и.э}</i> - коэффициент использования рабочего времени экскаватора на эффективной работе в течение часа		0.58	0.75
7	<i>K_{и.с}</i> - коэффициент использования экскаватора во время смены		0.83	0.83
8	<i>K_{г.т}</i> - коэффициент готовности техники		0.90	0.90
9	<i>T_{см}</i> - продолжительность смены	час	12	12
10	γ -удельный вес горной массы	$m^3/t.$	2.75	2.75
Расчетные показатели				
11	Техническая производительность экскаватора	m^3	385	
12	Часовая производительность с учетом эффективной работы экскаватора	$m^3/t.$	<u>225</u> 412	<u>289</u> 530
13	Сменная производительность	$m^3/t.$	<u>2 022</u> 3 708	<u>2 600</u> 4 767
14	Суточная производительность	$m^3/t.$	<u>4 045</u> 7 415	<u>5 200</u> 9 534
15	Среднемесячная производительность	$m^3/t.$	<u>110 721</u> <u>202 988</u>	<u>142 355</u> <u>260 985</u>
16	Среднегодовая производительность	$m^3/t.$	<u>1 328 651</u> <u>2 435 860</u>	<u>1 708 266</u> <u>3 131 820</u>
17	Среднемесячная наработка	м/часов	<u>548</u>	
18	Среднегодовая наработка	м/часов	<u>6 570</u>	

Из таблицы 3.16 видно, что достаточно иметь два экскаватора:

- TEREX RH30 для вскрыши;
- HITACHI EX 1200-6 для вскрыши руды.

Таблица 3-16-Расчет необходимого количества экскаваторов HITACHI EX 1200-6 (по руде) / TEREX RH30 (по породе)

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	2026 г	2027 г
1	Объем экскавируемой вскрыши	тыс.м³	1 241 085	150 778
	Производительность экскаватора по вскрыше	тыс.м ³	1 708	
	Расчетный рабочий парк по вскрыше	шт.	726.5	88.3
2	Объем добываемой руды	тыс.м³	289 549	309 866
	Производительность экскаватора по руде	тыс.м ³	1 329	
	Расчетный рабочий парк по руде	шт.	217.9	233.2
3	Общее количество экскаваторов (необходимое)	шт.	944.4	321.5
4	Инвентарное	шт.	2	2
5	Количество отработанных моточасов	час	8 273 337	2 816 186

Для погрузки руды с промежуточного рудного склада карьера в ОФ будут задействован колесный фронтальный погрузчик HITACHI ZH 310 емкостью ковша 3.4 м³.

Таблица 3-17-Исходные данные для расчета и расчет производительности фронтального погрузчика Hitachi ZW310

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Параметры показателей для погрузчика ZW310
1	2	3	4
Исходные данные			
1	<i>E</i> - номинальная вместимость ковша	м ³	3.4
2	<i>t_ц</i> - среднее время рабочего цикла	сек	40
3	<i>K_н</i> -коэффициент наполнения ковша	д.ед	0.80
4	<i>K_{и.э}</i> -коэффициент использования рабочего времени погрузчика на эффективной работе в течение часа	д.ед	0.67
5	<i>K_{и.с}</i> -коэффициент использования экскаватора во время смены	д.ед	0.83
6	<i>K_{г.т}</i> -коэффициент готовности техники	д.ед	0.90
7	<i>T_{см}</i> -продолжительность смены	час	12
8	γ -насыпной вес груза	м ³ /т.	1.8
Расчетные показатели			
9	Часовая производительность с учетом эффективной работы погрузчика	м ³ /т.	<u>163</u> <u>299</u>
10	Сменная производительность	м ³ /т.	<u>1 632</u> <u>2 992</u>
11	Суточная производительность	м ³ /т.	<u>3 264</u> <u>5 984</u>
12	Среднемесячная производительность	м ³ /т.	<u>89 352</u> <u>163 812</u>
13	Среднегодовая производительность	м ³ /т.	<u>1 072 224</u> <u>1 965 744</u>
14	Среднемесячная наработка	м/часов	<u>548</u>
15	Среднегодовая наработка	м/часов	<u>6 570</u>

Таблица 3-18-Расчет необходимого количества фронтальных погрузчиков Hitachi ZW310

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Периоды эксплуатации	
			2026 г	2027 г
	Объем добываемой руды	м³	289 549	309 866
1	Годовая производительность погрузчика	м ³	1 072	
	Расчетный рабочий парк	шт.	270.0	289.0
2	Инвентарное	шт.	1	1
3	Количество отработанных моточасов	час	2 365 597	2 531 588

3.13. Транспортировка горной массы

3.13.1 Обоснование принятого вида транспорта

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

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

При выборе типа транспорта учитывались параметры выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность карьеров по горной массе. В качестве основного технологического транспорта в проекте принят автосамосвалы марки БелАЗ 7547 и Howo, грузоподъёмностью соответственно 45 и 30т.

3.13.2 Определение коэффициентов использования грузоподъёмности и ёмкости кузова автосамосвала

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

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

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

№ п/п	Показатели	Принятое оборудование				
		выемочно-погрузочное			транспортное	
		RH-30F	EX1200-6	ZW310	БелАЗ	Howo
1	Вместимость ковша (E), м ³	5,5	5,20	3,40	-	-
2	Вместимость кузова автосамосвала (V_a), м ³	-	-	-	33	20
3	Отношение $\frac{V_a}{E}$	6,0	6,0	4,0	-	-

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	Значения	
		БелАЗ	Howo
1	Плотность (g_p) горных пород (г), м ³	2,75	2,75
2	Коэффициент (K_p) разрыхления	1,5	1,5
3	Вместимость (V_a) кузова автосамосвала, м ³	33	20
4	Грузоподъемность (q_a) автосамосвала, т	45,0	30,0
5	Отношение g_p / K_p	1,83	1,83
6	Отношение g_a / V_a	1,4	1,5
7	Соблюдение условия	$g_p / K_p > g_a / V_a$	$g_p / K_p > g_a / V_a$

Из таблицы 3.20 видно, что для пород и принятого автосамосвала соблюдается условие $\gamma_p / K_p \geq q_a / V_a$ поэтому число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала, ограничивается его грузоподъемностью.

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

Масса груза в ковше экскаватора (погрузчика):

$$q_k = E \cdot \frac{K_{n,k}}{K_p} \cdot \gamma_p \cdot K_b, \text{т}$$

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

$K_{n,k}$ – коэффициент заполнения ковша;

K_p – коэффициент разрыхления горных пород;

γ_p – плотность горных пород, 2,75т/м³;

K_b – коэффициент, учитывающий влажность горных пород.

Расчетное число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала:

$$N_{k,p} = \frac{q_a}{q_p}$$

С целью предотвращения перегрузки автосамосвалов расчетное $N_{k,p}$ 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:

$$K_{gp} = \frac{q_a}{Q_a}$$

Объем горной массы в ковше выемочно-погрузочной машины равен:

$$V_k = \frac{q_p}{\gamma_p}$$

Объем горной массы, загружаемой экскаватором в кузов автосамосвала.

$$V_a = V_k * N_{k,p}$$

Коэффициент использования емкости кузова автосамосвала:

$$K_{r,a} = V_a / V_{k,a}$$

где $V_{k,a}$ - 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-погружного оборудования к самосвалу		
		RH-30F/ 7547	EX1200-6/ 7547	ZW310 / Howo
1	E – вместимость ковша экскаватора (погрузчика), м ³	5.5	5.2	3.4
2	g_a – грузоподъемность автосамосвала, т.	45	45	30
3	$K_{n.k}$ – коэффициент заполнения ковша	0.90	0.90	0.80
4	K_p – коэффициент разрыхления горных пород		1.50	
5	γ_n – плотность горных пород, т/м ³		1.26	
6	K_e – коэффициент, учитывающий влажность горных пород		1.04	
7	g_k – масса груза в ковше экскаватора с учетом влажности горных пород, т.	4.3	4.1	2.4
8	$N_{k.p}$ – расчетное число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала	10.4	11.0	12.6
9	Фактическое число ковшей, погружаемых в кузов автосамосвала	10.0	11.0	13.0
10	Масса груза в кузове автосамосвала с учетом влажности горных пород	43.2	45.0	30.9
11	Коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала	0.96	1.00	1.03

3.13.3 Определение производительности автосамосвалов и их количества.

Расчет производительности автосамосвалов БелАЗ 7547 и Howo.

Принимаются автосамосвалы БелАЗ 7547 и Howo, грузоподъемностью соответственно 45 и 30т. для перевозки вскрыши с карьера.

Сменная производительность автосамосвалов рассчитывается по формуле:

$$Q_{a/c} = \frac{T_{cm} \cdot V_k \cdot K_{n.k} \cdot K_i \cdot \gamma}{T_p}, \text{т/смену}$$

где T_{cm} - продолжительность смены с учетом перерыва на обед, мин;
 V_k - объем кузова автосамосвала, м³;
 $K_{n.k}$ - коэффициент наполнения ковша;
 K_i - 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:

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

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_{cp} – среднее время движения в груженом и порожнем состоянии, мин.

Время погрузки автосамосвала определяется, 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:

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

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

Количество рейсов автосамосвала в течение смены:

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

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

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

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

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

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

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

где $Q_{i,\text{г.п.}}$ - количество горной породы i-го типа, т
 $Q_{i,\text{а.с.}}$ - производительность самосвала по i-типу горной породы, т/год.
Расчет производительности автосамосвалов представлены в таблицах 3.22-3.25.

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	33.0	
7	q_a - грузоподъемность автосамосвала	т	45	
8	$K_{н.к.}$ - коэффициент наполнения ковша	д.ед.	0.90	
9	K_u - 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.	2.75	
12	t_u - среднее время цикла экскаватора	сек	30	
13	$t_{раз.}$ - время разгрузки автосамосвала	мин	1	
14	$t_{ун.}$ - время установки под погрузку	мин	2	
15	$t_{ож.}$ - время ожидания автосамосвала	мин	0.15	
16	$t_{пог.}$ - время погрузки автосамосвала	мин	5.0	5.5
17	$t_{ср.}$ - среднее время движения в груженом и порожнем состояниях	мин	11	14
18	n_k - фактическое число ковшей, загружаемых в кузов автосамосвала	д.ед.	10	11
19	$K_{г.а.}$ - коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала	д.ед.	0.96	1.00
20	L - расстояние транспортирования	км	2.3	3.0
21	$V_{ср.}$ - средняя скорость движения автосамосвала в груженом и порожнем состоянии	км/ч		25
22	$N_{р.д.}$ - количество рабочих дней в году	дней		365
Расчетные показатели				
23	T_p - продолжительность одного рейса	мин	19	23
24	N_p - количество рейсов автосамосвала в течение смены	рейсов	32	26
25	$Q_{см.а.}$ - сменная производительность	м ³ /т.	<u>503</u> 1 383	<u>409</u> 1 124
26	$Q_{год.а.}$ - годовая производительность автосамосвала	м ³ /т.	<u>330 530</u> 908 958	<u>268 556</u> 738 528
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 карьеров

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	2026 г	2027 г
1	Объемы перевозимой вскрыши	тыс.т	3 102.7	392.0
	Производительность автосамосвала по вскрыше	тыс.т	739	
	Расчетный рабочий парк по вскрыше	шт.	4	1
2	Объемы перевозимой руды на рудный склад карьера	тыс.т	796.3	852.1
	Производительность автосамосвала по руде	тыс.т	909	
	Расчетный рабочий парк по руде	шт.	1	1
3	Общее количество автосамосвалов (необходимое)	шт.	5	1
4	Инвентарное	шт.	5	5
5	Количество отработанных машина часов в год	час	33 357	9 647

Из таблицы 3.23 видно, что максимальное количество автосамосвалов в количестве 5 единиц предусматривается в 2026 годах.

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	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	20
7	q_a - грузоподъемность автосамосвала	т	30
8	$K_{н.к.}$ - коэффициент наполнения ковша	д.ед.	0.90
9	$K_{ц.}$ - 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.	1.83
12	t_u - среднее время цикла погрузчика	сек	40
13	$t_{раз.}$ - время разгрузки автосамосвала	мин	1
14	$t_{ун.}$ - время установки под погрузку	мин	2
15	$t_{ож.}$ - время ожидания автосамосвала	мин	0.15
16	$t_{пог.}$ - время погрузки автосамосвала	мин	8.7
17	$t_{ср.}$ - среднее время движения в груженом и порожнем состоянии	мин	4
18	$n_k.$ - фактическое число ковшей, загружаемых в кузов автосамосвала	д.ед.	13
19	$K_{г.а.}$ - коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала	д.ед.	1.03
20	L - расстояние транспортирования	км	1.0
21	$V_{ср}$ - средняя скорость движения автосамосвала в груженом и порожнем состоянии	км/ч	30
22	$N_{р.д.}$ - количество рабочих дней в году	дней	365
Расчетные показатели			
23	$T_p.$ - продолжительность одного рейса	мин	16
24	N_p - количество рейсов автосамосвала в течение смены	рейсов	38
25	$Q_{см.а.}$ - сменная производительность	м ³ /т.	<u>932</u> <u>1 174</u>
26	$Q_{год.а.}$ - годовая производительность автосамосвала	м ³ /т.	<u>612 073</u> <u>771 053</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.	2026 г	2027 г
	Объемы перевозимой руды на ЗИФ	тыс.т	796.3	852.1
1	Производительность автосамосвала по руде	тыс.т	771.053	
	Расчетный рабочий парк по руде	шт.	1.03	1.11
2	Инвентарное	шт.	1	1
3	Количество отработанных машина часов в год	час	6 785	7 261

Из таблицы 3.25 видно, что на вспомогательных работах т.е. для транспортировки руды из рудного склада месторождения Жолымбет на ЗИФ ГОК Жолымбет необходимо 1 самосвала грузоподъёмностью 40т.

3.14. Отвалообразование

3.14.1 Выбор способа и технологии отвалообразования

При разработке месторождения проектом предусмотрено в качестве технологического автотранспорта использование автосамосвалов марки БелАЗ-7547, грузоподъемностью 45т.

Транспортировка добытой руды осуществляется на промежуточный рудный склад для последующей переработки. Вскрышные породы подлежат транспортировке и складированию во внешний отвал в соответствии с проектом.

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

Общий объём транспортировки пустых пород за весь период эксплуатации карьера (с учётом коэффициента разрыхления 1,36, применённого к исходному объёму 1 391,863 тыс. м³) составит **1 892,93 тыс. м³ (3 494,7 тыс. т)**.

При данных объемах складирования пустых пород в отвал, 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.

3.14.2 Проектные решения по отвалообразованию

Согласно предоставленным данным ТОО «Казахалтын», существующее положение вскрышного отвала на 01.10.2025г характеризуется следующими параметрами:

- высота отвала – до 25 м;
- площадь отвала – 32,0 га;
- объем отвала - 5 135,0 тыс. м³

Данным проектом отвал (вскрышных пород) характеризуется следующими параметрами:

- высота отвала – до 50 м;
- площадь отвала – до 42,5 га;
- объем отвала - 7 027,31 тыс. м³ (по проекту 1 892,93 тыс. м³).

Перемещение части породы из существующего отвала Диоритовой дайки, попадающей в контур карьера №6, на другой участок предусмотрено отдельным проектом.

3.14.3 Расчет устойчивости откоса отвалов

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

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

При отсыпке отвала скальных, полускальных пород и песков устойчивость отвала определяется условием равновесия блока породы массой P на откосе с углом наклона α .

При этом сила трения, равная $Ptgc\alpha$, должна уравновесить касательную составляющую массы $P\sin\alpha$.

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

Проектируемые отвалы характеризуются следующими исходными параметрами:

1. Угол внутреннего трения скальных раздробленных пород, $\rho=28^0$;
2. Коэффициент сцепления раздробленных скальных пород, $k= 5 \text{ т/м}^2$;
3. Угол откоса отвала, $\alpha=36^0$;
4. Плотность пород в отвале, $\gamma=2,02$

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

$$K_p = \frac{5}{1.2} = 4.16$$

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

Порядок расчета:

1. Вычисляем глубину трещин отрыва, м:

$$H_{90} = \frac{2K_p}{\gamma} ctg(45 - \frac{\rho\rho}{2})$$

$$H_{90} = \frac{2 \cdot 4.16}{2.77} ctg\left(45 - \frac{23.9}{2}\right) = 4.68 \text{ м}$$

2. По графику зависимости между высотой плоского откоса и его углом определяем условную высоту отвала, м: $H_1=14$
3. Вычисляем допустимую высоту отвала при условии равновесия удерживающих и сдвигающих сил, м;

$$H = H_{90} * H_1 = 65.5 \text{ м}$$

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

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

На основании выполненных расчетов делаем следующие выводы:

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

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

3.14.4 Расчет бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте

Формирование отвала осуществляется в течение всего периода эксплуатации месторождения.

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

«План горных работ разработки запасов месторождения «Жолымбет» открытым способом (корректировка ранее выполненных работ)». (TOM 1 КНИГА 1)

$$S_0 = \frac{W \cdot K_p}{h \cdot K_0}, \text{ м}^2$$

где W - объем пород, подлежащих размещению в отвале за срок его существования, м^3 ;
 K_p – коэффициент разрыхления пород в отвале, 1,36;
 h – высота отвала, м;
 K_0 – коэффициент, учитывающий откосы и неравномерность заполнения площади следующим ярусом, 0.9.

Параметры внешнего вскрышного отвала представлены в таблице 3.26.

Таблица 3-26-Параметры отвалов

Наименование	Высота отвала, м	Угол откоса, град.	Ширина фронта отсыпки, м	Площадь отвала, га	Объем породы, размещаемой в отвале, тыс. м ³ (с учетом коэф. разр.1.36)
Отвал вскрышных пород					
Отвал вскрышных пород	50.00	36.00	120.00	42.50	1 892.93
Рудный склад					
Рудный склад	5.00	36.00		1.10	44.04
Отвалы ПСП					
Спец.отвал ПСП	5.00	36.00		3.40	153.00

*ПСП -плодородный слой почвы.

Принципы формирования отсыпки на всех отвалах единые. Автодороги на отвалах приняты шириной 16 метров с уклоном 100%. Отвалообразование осуществляется бульдозером DRESSSTA TD20. Для обслуживания и ремонта отвальных и карьерных дорог используется автогрейдер SEM-992.

Продолжительность разгрузки и маневрирования автосамосвалов на отвале определяется по формуле:

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

где t_p – продолжительность маневра на разгрузку и разгрузки автосамосвала, 30 сек;
 $t_{\text{пер}}$ – продолжительность переключения передач, 6 сек;
 R – радиус поворота автомашины при маневрировании, 10.0 м;
 V – скорость движения автомашины при маневрировании, 1.5 м/сек;

$$t_{\text{pm}} = 30 + 6 + \frac{4 * 10}{1,5} = 63 \text{ сек} = 1.0 \text{ мин}$$

Число автосамосвалов, разгружающихся на отвале в течение часа:

$$N_0 = \frac{\Pi_{\text{кч}} * K_{\text{пер}}}{Q_{\text{п}}}, \text{ шт}$$

где $\Pi_{\text{кч}}$ – средняя часовая производительность карьера по вскрыше, 667 т;
 $K_{\text{пер}}$ – коэффициент неравномерности работы карьера по вскрыше, 1.1;
 $Q_{\text{п}}$ – грузоподъемность автосамосвала, 45 т.

$$N_0 = \frac{667 * 1,1}{45} = 16 \text{ шт.}$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов:

$$N_{\text{ao}} = N_0 * \frac{t_{\text{pm}}}{60}, \text{ шт.}$$

где t_{pm} – продолжительность разгрузки и маневрирования одного самосвала

$$N_{ao} = 16 \cdot \frac{1.5}{60} = 0.4 \approx 1 \text{ шт.}$$

Число одновременно разгружающихся автосамосвалов – 1 шт.

3.14.4.1 Расчет производительности бульдозера

Сменная производительность бульдозера рассчитана по формуле:

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

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_u – продолжительность одного цикла, сек.

K_p – коэффициент разрыхления грунта, 1,5;

Продолжительность одного цикла работы бульдозера:

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

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:

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

Объем грунта, перемещаемый отвалом бульдозера:

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

где h_o - высота отвала бульдозера, 1.6 м;

l - длина отвала бульдозера, 3.5 м;

α - угол естественного откоса, 36 град

$$V = \frac{1.6^2 * 3.5}{2 * 0.73} = 6.1 \text{ м}^3$$

Сменная производительность DRESSTA TD20 на отвальных работах:

$$\Pi_{cm} = \frac{3600 * 6.1 * 0.95 * 0.9 * 0.83 * 12}{29.5 * 1.5} = 4226 \text{ м}^3/\text{смену}$$

Парк бульдозеров:

$$\frac{V_r}{\Pi_{cm} * 2 * 365}, \text{шт}$$

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

$$\frac{2\ 919\ 000}{4226 * 2 * 365} = 0.95 \text{ шт}$$

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 DRESSSTA TD20 принимается - 1 единица.

Объем, площадь отвала пустых пород, длина фронта разгрузки автосамосвалов и производительность бульдозера DRESSSTA TD20 рассчитаны согласно утвержденным в Республике Казахстан Нормам технологического проектирования предприятий, ведущих разработку месторождений открытым способом.

3.14.5 Технология и организация работ при автомобильно-бульдозерном отвалообразовании.

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

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

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

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

Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов БелАЗ 7547, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются виброкатком без дополнительного покрытия.

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

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

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

Возвведение отвала, сдвигание под откос выгруженной породы и планировка отвальной бровки осуществляется с помощью бульдозера DRESSSTA TD20.

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.

3.15. 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.

3.15.1 Механизация вспомогательных работ при выемочно-погрузочных работах.

Для механизированной очистки рабочих площадок уступов, предохранительных и транспортных берм предусматриваются бульдозер марки ДЭТ250. Породу, получаемую при зачистке, складируют у нижней бровки уступа с целью ее погрузки при отработке, следующей экскаваторной заходки.

Планировка трассы экскаватора и выравнивание подошвы уступов также осуществляется бульдозером.

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

3.15.2 Механизация вспомогательных работ при автомобильном транспорте

3.15.2.1 Содержание автомобильных дорог

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

Для подготовки и содержания земляного полотна предусматривается автогрейдер XCMG GR215.

3.15.3 Оборка откосов

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

3.15.4 Пылеподавление

Одним из условий техники безопасности и норм санитарии на рабочем месте, является орошение рабочих забоев и полив карьерных автодорог в течении рабочего процесса. Учитывая, что месторождение расположено в северном регионе Казахстана (Акмолинская область), работы по обеспыливанию проводятся в течение тёплого периода года продолжительностью не менее 180 календарных дней в году (с апреля по октябрь), в зависимости от фактических погодных условий. Поэтому настоящим проектом предусматривается применение поливооросятельной машины БЕЛАЗ-76470 в течение 2-х раз в смену на вышеуказанное время.

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

- для орошения забоя 30 л/м³ (0.03 м³/м³);
- для полива автодорог 1 кг/м² (0.001м³/м²).

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

Для технических нужд при отработке м. Жолымбет (пылеподавление участков проведения работ, дорог и т. д.) планируется использование воды из шахты «Центральная».

3.16. Охрана недр

Для повышения полноты и качества извлечения полезных ископаемых при разработке открытым способом месторождения «Жолымбет» 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

«План горных работ разработки запасов месторождения «Жолымбет» открытым способом (корректировка ранее выполненных работ)». (ТОМ I КНИГА I)

законодательными нормативно-правовыми актами.

3.16.1. 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 «Жолымбет» установлены следующие основные требования:

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

3.16.2. Требования охраны недр при разработке месторождений

- 1) Способ, схема вскрытия и ведения добывчных 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 добывчные 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 добывчных 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, геологотектонических 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 малоносочных 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 добываемого 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.

3.16.3. Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

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

- предприятию предусматривает создание необходимого запаса для проведения предварительного усреднения или шихтовки;
- определение количества исходного сырья, поступающего на перерабатывающее предприятие, осуществляется взвешиванием.

3.17. Электроснабжение карьера

3.17.1. Общая схема электроснабжения

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

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

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

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

Для освещения рабочей зоны карьера по расчету принимается 5 ксеноновых ламп типа ДКсТ - 5000 с технической характеристикой: мощность - 5000 вт, световой поток - 80 клм, напряжение -110 в, диаметр - 25 мм, длина - 642 мм. Питание осуществляется через гибкий кабель марки ГРШ 3х10+1x6 сечением жилы 10мм, 1дп.доп=75 А, длиной 400 м от КТП-1- 40кВА -10(6)-0.4 расположенной на борту карьера.

3.17.2. Расчет электрических нагрузок и определение годового расхода электроэнергии

Расчеты электрических нагрузок карьера производятся методом коэффициентов использования и максимума нагрузки в соответствии с «Указаниями по определению электрических нагрузок в промышленных установках». Форма расчета электрических нагрузок и годового расхода электроэнергии приведена в таблице 3.28.

Годовая стоимость электроэнергии по освещению территории карьеров и рудного склада

$$C_0 = W_r \cdot C = 223.34 \cdot 15.9 = 3551.1 \text{тыс. тг.}$$

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

Таблица 3-27-Расчет нагрузок карьера

Наименование приемников электроэнергии	Количество потребителей, шт	Номинальная мощность P_n , кВт	Суммарная установленная мощность, $P_{уст}$, кВт	Коэффициент спроса, K_c	$\cos\varphi$ $tg\varphi$	Коэффициент загрузки, K_3	Средняя нагрузка на максимально загруженную смену	Число рабочих часов за сутки, T_r , ч	Расход активной и реактивной энергии за сутки	$W_a = P_{см} \cdot T_r$, кВт·ч	$W_p = W_a \cdot tg\varphi$, кВАр·час	Число рабочих дней в году, T_g	Годовой расход электроэнергии (активной), тыс.квт.ч. $W_g = P_{см} \cdot T_g$
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15
Ксеноновая лампа ДКСТ- 5000	5	5	25	0.45	-	1	11.3	11.3	10	113	50.9	355	40.1
ЦНС(г) 38-154	1	30	30	0.30	0.92	1	9	8,3	10	83	76,4	355	32
ЦНС(г) 38-176	1	30	30	0.30	0.92	1	9	8,3	10	83	76,4	355	32
Итого			85					29.3	27.9	279	203,7		104.1

3.17.3. Определение сечения проводов воздушных ЛЭП-10кВ для электроснабжения карьера

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

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

Величину тока определяют по расчетной нагрузке из выражения

$$J_{\text{расч}} = \frac{P_p}{\sqrt{3} \cdot U_h \cdot \cos\varphi} = \frac{11,3}{1.73 \cdot 11 \cdot 0.8} = 0.74A$$

где $P_p=11.3$ кВт - средняя нагрузка на максимально загруженную смену (Таблица 3-30).

Минимальное сечение проводов по термической устойчивости определяют по выражению:

$$S_{\min} = \alpha \cdot J_{k,3} \cdot \sqrt{t} = 11 \cdot 4.2 \cdot \sqrt{2} = 65\text{мм}^2$$

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

$J_{k,3}$ - установившийся ток короткого замыкания, кА;

t - суммарное время срабатывания защиты и выключателя, сек.

$$J_{k,3} = \frac{U_{\text{расч.}}}{\sqrt{R^2 + X^2}} = \frac{11}{\sqrt{2.6^2 + 0.4^2}} = \frac{11}{2.63} = 4.2\text{kA}$$

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

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

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

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

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

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

где E_n - минимальная освещенность по норме, 3 лк;

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

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

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

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

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

где F_n - световой поток одной лампы, лм (для лампы ДРЛ - 700, 59.5 клм)

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

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

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

3.17.5. Расчет электроосвещения рабочей зоны карьера

Для общего освещения территории карьера принимаем дуговые ксеноновые лампы ДКсТ-10000 - наиболее мощные газоразрядные источники света (мощность - 10000 Вт, световой поток - 88 клм, напряжение - 110 В., диаметр - 25 мм, длина - 642 мм).

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

$$\sum F_h = E_n \cdot S \cdot K_3 \cdot K_n = 0.2 \cdot 406\,560 \cdot 1.15 \cdot 1.2 = 112\,210 \text{ лм}$$

где E_n - минимальная освещенность по норме, 0.2 лк;

S - освещаемая площадь, м (для карьера – 406 560 м);

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

Необходимое количество ксеноновых ламп ДКсТ-5000:

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

$$N = \sum \frac{F_n}{F_l \cdot \eta_n} = \frac{112\,210}{88\,000 \cdot 0.65} = 2.0 \text{ лампы},$$

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

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

Для освещения карьера принимаем 3 лампы.

Питание ксеноновых ламп ДКсТ осуществляется через гибкий кабель марки ГРШ 3х10+1х6 сечением жилы 10 мм^2 , $J_{\text{доп.}} = 75A$, длиной 400 м от трансформатора расположенного на борту карьера.

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

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

3.17.6. Заземление

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

Заземление стационарных и передвижных электроустановок напряжением до 1000 В и выше выполняется общим. Сопротивление заземления карьера должно быть не более 4 Ом. Длина заземляющих проводников от передвижных электроустановок до центрального контура должна составлять не более 1 км. Учитывая величину сопротивлений заземляющего провода, сопротивление собственного контура заземления не должно превышать 2 Ом.

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

- электроды из круглой стали диаметром 12 мм длиной 5 м;
- соединительная полосовая сталь размером 40x4 мм длиной не более 50 м.

3.18. Генеральный план

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

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

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

3.18.1. Автодороги предприятия

Автомобильные дороги предприятия подразделяются на:

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

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

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

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

$$Ш_a = 2(y + a) + x, \text{м}$$

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 БелАЗ-7547 при скорости движения 30 км/ч ширина проезжей части составит 15 м.

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

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

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

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

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

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

- Максимальный уклон дорог	10%
- Двустороннее движение	
- Ширина первой полосы	8 метров
- Ширина второй полосы	8 метров
- Боковой зазор	6 метров
- Ширина насыпи	3 метра
- Кювет	1 метр
- Общая ширина дороги	16 метра
- Одностороннее движение	
- Ширина полосы	6 метров
- Общая ширина дороги	12 метров

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

3.19. Штатное расписание

Согласно заданию, на проектирование режим работы предприятия принимается согласно утвержденного задания на выполнение плана горных работ месторождения Жолымбет открытым способом следующий: число рабочих дней в году – 355, количество смен в сутки – 2, количество рабочих часов в смену – 12, количество рабочих дней в неделю - 7.

В связи со значительным удалением предприятия от мест постоянного проживания трудящихся предприятия его работа основана на вахтовом методе. Численность всего участка составляет 177 человек, продолжительность вахты 15 дней для рабочего персонала, 16 дней для ИТР и руководителей подразделений.

Наименование должностей	Режим работы (вахта)	Кол-во позиций
Начальник участка	16/14	1
Заместитель начальника	16/14	1
Старший механик	16/14	1
Мастер горный	вахта	4
Мастер БВР	вахта	2
Взрывник	вахта	8
Участковый маркшейдер	вахта	4
Горнорабочий на маркшейдерских работах	вахта	4
Участковый геолог	вахта	4
Горнорабочий на геологических работах	вахта	4
Машинист экскаватора	вахта	8
Машинист погрузчика	вахта	4
Машинист буровой установки	вахта	4
Машинист бульдозера	вахта	8
Машинист автогрейдера	вахта	4
Машинист насосных установок	вахта	4
Водитель автомобиля самосвала	вахта	44
Водитель автомобиля (поливочной машины)	вахта	4
Электромеханик участка	вахта	8
Слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования	вахта	20
Электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования (дежурный)	вахта	8
Электротрассоварщик (дежурный)	вахта	8
Токарь	вахта	8
Кузнец на молотах и прессах	вахта	8
Вулканизаторщик	вахта	24
ИТОГО		197

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

3.20. РАЗДЕЛ: КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ

3.20.1. Оценка водопритоков в карьер

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

Водопритоки в проектируемый карьер ожидается только за счет атмосферных осадков в весенне-осенний период. Основную роль в формировании поверхностного и подземного водотоков играют зимние осадки. Осадки летнего периода, расходующиеся практически полностью на испарение.

3.20.2. Расчет и выбор оборудования для карьерной водоотливной установки

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

Выбор типа насоса

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

Суммарный максимальный водоприток в проектируемый карьер составит:

1. северный участок $Q_k = 2 \text{ м}^3/\text{ч}$.
2. южный участок $Q_k = 4 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Тогда производительность насосов может быть определена по формуле:

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

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

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

Где H_k - глубина карьера до разрабатываемого горизонта, м;

$h_{\text{пр}}$ - превышение труб на сливе относительно борта карьера;

$h_{\text{пр}} = 1-1,5 \text{ м}$, принимаем $h_{\text{пр}} = 1,0 \text{ м}$;

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

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

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

Расчетные показатели (Таблица 3.29) производительности и напора определены на период завершения отработки месторождения, соответственно для южного участка на глубину 160 и 135 м для северного.

Таблица 3-1 -Расчетные показатели производительности и напора для водоотливной установки

№ п/п	Наименование показателя	Усл. обоз.	Ед.изм	Показатели	
				Северный участок	Южный участок
<i>Исходные данные</i>					
1	Суммарный максимальный водоприток в проектируемый карьер	Q_k	м ³ /час.	2	4
2	Глубина карьера до разрабатываемого горизонта	H_k	м.	135	160
3	Превышение труб на сливе относительно борта карьера	h_{pr}	д.ед	1	1
4	Высота всасывания относительно насосной установки	h_{vc}	м.	3	3
<i>Расчетные показатели</i>					
5	Производительность насосов	Q_{nas}	м ³ /час.	2,4	4,8
6	Манометрический напор насосной установки	H_g	м.	133	158
7	Ориентировочный напор	H_o	м.	139,65	165,9

На основании расчетных показателей (Q_{nas} , H_o) по индивидуальным характеристикам для постоянного водоотлива в карьере принимается два (основной и резервный) ЦНС(г) 38-44 для северного участка и два ЦНС(г) 38-176 для южного. В связи с тем, что глубина карьера будет увеличиваться постепенно, то нет необходимости использовать насосы с максимальным напором. Напор может регулироваться за счет изменения числа рабочих колес (секций).

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

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

Климатическое исполнение насосного агрегата - ГОСТ 15150-69 с температурой окружающей среды от минус 40°C до плюс 50°C. Характеристики принятого насоса приведены в Таблице 3.29.

Таблица 3- 2-Технические характеристики насоса ЦНС(г) 38-44 / ЦНС(г) 60-176

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) 38-154	38	154	28...48	117...179	3,6	АИР 180M2	30	3000
ЦНС(г) 38-176	38	176	28...48	135...200	3,6	АИР 180M2	30	3000

3.20.3. Расчет и выбор трубопровода

Расчетный внутренний диаметр нагнетательного трубопровода определен по формуле:

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

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

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

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

Расчетное давление воды в трубопроводе:

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

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

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

H_0 - 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 3.30.

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

№ п/п	Наименование показателя	Усл. обоз.	Ед.изм	Показатели	
				Северный участок	Южный участок
<i>Исходные данные</i>					
1	Производительность насоса	$Q_{\text{нас}}$	$\text{м}^3/\text{с}$	2,4	4,8
2	Число Пи	π	д.ед	3,14	3,14
3	Плотность откачиваемой воды, с учетом наличиязвесей в карьерных водах	ρ_v	$\text{кг}/\text{м}^3$	1020	1020
4	Ускорение свободного падения	g	$\text{м}/\text{с}^2$	9,8	9,8
5	Ориентировочный напор насоса	H_0	м	139,65	165,9
6	Допустимое сопротивление разрыву стали	σ_B	МПа	340	340
<i>Расчетные показатели</i>					
7	Целесообразная скорость движения воды в нагнетательном трубопроводе	v	$\text{м}/\text{с}$	0,7	0,8
8	Расчетное давление воды в трубопроводе	P	МПа	1,7	2,1
9	Толщина стенки труб исходя из величины рабочего давления	δ_0	мм	0,7	1,4
10	Расчетный внутренний диаметр нагнетательного трубопровода	d_p	м	0,067	0,087

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

- для северного участка -76 мм, с внутренним диаметром 70 мм при толщине стенки трубы 3 мм
- для южного 102 мм, с внутренним диаметром 94 мм при толщине стенки трубы 4 мм

Учитывая, что карьерные воды неагрессивны по отношению к металлам, в проекте приняты стальные трубы d_p - 76 мм для северного и 102 мм для южного участка.

Длина трубопровода складывается из длины участков:

- от всаса самого удаленного насоса до нижней бровки уступа 50-75 м;
- трубопровода по нерабочему борту карьера – для северного - 300 м, южного – 340 м.
- трубы на поверхности (от борта карьера до пруда отстойника) ориентировано от 480 до 550 м. соответственно для северного и южного участка.

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

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

В соответствии п.7 ст.225 Кодекса природопользователи, осуществляющие сброс сточных вод в т.ч. в накопители сточных вод или имеющие замкнутый цикл водоотведения,

должны использовать приборы учета объемов воды и вести журналы учета водопотребления и водоотведения в соответствии с водным законодательством Республики Казахстан. Учитывая вышеизложенное, проектом предусмотрено использование водосчетчиков (приборы/оборудование) для учета воды. Водосчетчики используются промышленные СТВХ с условным диаметром 150-200мм. Принцип работы счетчика основан на измерении числа оборотов турбинки, вращающейся со скоростью, пропорционально расходу воды, протекающей в трубопроводе.

Таблица 3-4 -Технические характеристики водосчетчиков СТВХ

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

3.20.4. Защита карьера от поверхностных вод

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

Пропускная способность канавы определяется следующей зависимостью:

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

где w - живое сечение канавы, м^2 ;

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

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

"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 $i = \frac{30}{5600} = 0.005$ или 5%

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

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

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

X - смоченный периметр канавы, для принятого сечения канавы

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

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

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

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

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

Принятая канава способна пропустить:

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

что соответствует условиям месторождения.

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

4. ОБОСНОВАНИЕ ВИДОВ И ОБЪЕМОВ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ЭКСПЛОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Проектируемые эксплорразведочные работы на участке Карьер №6 месторождения Жолымбет планируется проводить с целью уточнения морфологии рудных тел, их мощности, формы и содержания золота, а также для подготовки участка к промышленному освоению. Необходимость выполнения указанных работ обусловлена сложным геологическим строением территории, наличием переслаивающихся осадочных и интрузивных пород, а также значительной изменчивостью параметров рудных тел.

Запроектированные работы включают эксплуатационное разведочное бурение, отбор проб, лабораторные исследования и камеральную обработку материалов. Основной задачей является получение достоверных геологических данных для уточнения контуров оруденелых зон и пересчёта запасов по международным и национальным стандартам.

4.1 Подготовительный период и проектирование

В подготовительный период предусматривается:

- сбор и анализ материалов ранее проведённых геологоразведочных и добывчих работ на месторождении Жолымбет;
- изучение архивных геологических карт, разрезов и баз данных по бурению;
- выбор оптимальных параметров эксплуатационного разведочного бурения (сеть, глубина, азимут, угол падения);
- составление, согласование и утверждение проекта эксплорразведочных работ в контурах горного отвода участка Карьер №6.

4.2 Стадия эксплорразведочных работ

Проектом предусматривается проведение эксплорразведочных работ на участке Карьер №6 месторождения Жолымбет.

Основные виды работ включают:

- подготовительный период и проектирование;
- бурение эксплуатационно-разведочных скважин;
- геологическая документация керна;
- керновое опробование и лабораторные анализы;
- камеральная обработка материалов.

Бурение будет выполняться станками колонкового бурения с отбором полного керна (диаметр HQ, выход не менее 95%). Геометрия и параметры отдельных скважин могут корректироваться в процессе выполнения работ в зависимости от получаемых результатов.

4.2.2 Опробование

Во всех скважинах предусматривается систематическое керновое опробование сплошным способом.

- Средняя длина пробы — 1 м.
- Керн распиливается на две равные половины: одна направляется в лабораторию, другая хранится для контрольных и технологических исследований.

- Планируется отбор крупнообъемной технологической пробы для изучения извлекаемости золота из руд окисленной и сульфидной зон.

4.2.3 Геологическая документация

В процессе буровых работ предусматривается геологическая документация всего извлечённого керна. Будут фиксироваться: литология, структура и текстура пород, минералогический состав, характер трещиноватости, проявления рудной минерализации и метасоматических изменений.

По результатам документации будут построены геологические колонки и разрезы по профилям.

5.2.4 Камеральные работы

Камеральные работы включают:

- обработку полевых материалов бурения и опробования;
- построение геологических колонок и профилей по скважинам;
- обновление геологической карты участка Карьер №6;
- пополнение компьютерной базы данных;
- составление итогового геологического отчёта с оценкой минеральных ресурсов.

5.3 Ожидаемые результаты

В результате выполнения проектируемых эксплораторазведочных работ ожидается:

- получение достоверных данных о морфологии, мощности и простирации рудных тел;
- уточнение содержания и распределения золота в пределах оруденелых зон;
- формирование фактической базы для подсчёта запасов по стандартам KazRC/CIRSCO;
- подготовка участка Карьер №6 к промышленному освоению.

Перечень основных видов и объёмов проектируемых эксплораторазведочных работ на участке Карьер №6 месторождения Жолымбет 2026-2027гг.

Таблица 1

Виды работ	Един. Измер.	Объемы работ			
		Всего по проекту	по годам		
			2026	2027	
Эксплуатационно-разведочные работы					
Проектирование	проект	1	1	1	
Колонковое бурение	п.м.	3815	2000	1815	
Инклинометрия разведочных скважин	п.м.	3815	2000	1815	
Геологическая документация керна	п.м.	3815	2000	1815	

Камеральные работы					
Керновое опробование (длиной 1м.) с распиловкой керна	проб.	3815	2000	1815	
Отбор образцов на физсвойства	проб.	50	25	25	
Отбор крупно объемной технологической пробы из окисленных и сульфидных руд,	тыс. т.	1 200	300	300	
Пробирные анализы					
Комплекс пробоподготовки: Сушка полученных проб. Регистрация проб с полученным штрих-кодом клиента в системе отслеживания.	проб.	3815	2000	1815	
Тонкое дробление образцов, до прохождения -2мм, более чем 70% пробы. Истирание пробы весом до 1000гр, 75мкм более чем 85% пробы					
Определение содержания золота методом с завершением AA24(26)	проб.	3815	2000	1815	

5. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

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

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

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

5.1 Промышленная безопасность

5.1.1 Общие требования

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

Настоящим проектом предусматривается:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Не допускается:

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

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

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

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

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

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

Паспорта находятся на всех горных машинах.

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

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

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

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

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

Высота уступа не должна превышать:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Рабочие, не занятые оборкой, удаляются в безопасное место.

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

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

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

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

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

4.1.3 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) заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами в области промышленной безопасности договоры на проведение профилактических и горноспасательных, газоспасательных работ на опасных производственных объектах либо создавать профессиональные объектовые аварийно-спасательные службы в области промышленной безопасности;
- 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.

Подготовка 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5. Обеспеченность карьера готовыми к выемке запасами при круглогодичном режиме работы должна 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 ознакиваются с паспортом под роспись. В темное время суток отвал освещается в соответствии с нормами освещения.

Горные мастера не менее двух раз в смену производят визуальный осмотр рабочей площадки и откосов, отвалов, предохранительного вала, состояния реперов

наблюдательных станций, поперечного уклона на берме. Результаты осмотров оформляются в журнале осмотра отвалов после окончания смены.

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

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

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

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

Не допускается складирование снега в породные отвалы. В районах со значительным количеством осадков в виде снега складирование пород в отвал осуществляется по проекту, в котором предусмотрены мероприятия, обеспечивающие безопасность работы в любое время года. В проекте предусматривается отвод грунтовых, паводковых и дождевых вод. Не допускается производить сброс (сток) поверхностных и карьерных вод, вывозку снега от очистки уступов и карьерных дорог в породные отвалы.

Проезжие дороги располагаются за пределами границ скатывания кусков породы с откосов отвалов. На отвалах устанавливаются предупредительные надписи об опасности нахождения людей на откосах, вблизи их основания и в местах разгрузки транспортных средств.

5.1.4.4 Мероприятия безопасного ведения взрывных работ

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

1. При проведении взрывных работ на карьерах необходимо руководствоваться "Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов №343".
2. Взрывание зарядов взрывчатых веществ должно проводиться по технической документации (проектам, паспортам и т.п.). С такими документами персонал, осуществляющий буровзрывные работы, должен быть ознакомлен под роспись.

Проекты необходимо составлять для взрывания скважинных и камерных, котловых зарядов, в том числе при выполнении взрывных работ на строительных объектах, валке зданий и сооружений, простреливании скважин, ведении дноуглубительных и ледоходных работ, работ на болотах, подводных взрывных работ, при взрывании горячих массивов, выполнении прострелоочно-взрывных, сейсморазведочных работ, производстве иных специальных работ.

Другие взрывные работы, за исключением особо оговоренных в настоящих правилах

случаев, могут выполняться по паспортам.

Каждое предприятие, ведущее взрывные работы с применением массовых взрывов*, должно иметь типовой проект производства буровзрывных работ, являющийся базовым документом для разработки паспортов и проектов, в том числе и проектов массовых взрывов, выполняемых в конкретных условиях.

На объектах строительства массовые взрывы необходимо проводить в соответствии с проектами производства буровзрывных работ и рабочими чертежами.

Типовой проект должен утверждаться и вводиться в действие приказом руководителя предприятия (строительства). При выполнении взрывных работ подрядным способом типовой проект составляется и утверждается предприятием-подрядчиком. Он также подлежит утверждению заказчиком.

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

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

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

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

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

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

* 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.

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

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

6. При производстве взрывных работ обязательна подача звуковых, а в темное время суток, кроме того, и световых сигналов для оповещения людей. Запрещается подача сигналов голосом, а также с применением взрывчатых материалов.

Значение и порядок сигналов:

a) 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;

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

v) 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 трудающихся предприятия, а при взрывных работах на земной поверхности – также до местного населения.

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

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

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

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

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

11. Поверхность у устья подлежащих заряжанию нисходящих шпуров, скважин и других выработок должна быть очищена от обломков породы, буровой мелочи, посторонних предметов и т.п.

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

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

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

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

15. Во время грозы запрещается производство взрывных работ с применением

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

16. Запрещается проводить взрывные работы (работы с ВМ) при недостаточном освещении.
17. При взрывании шпуровых и наружных зарядов для разделки негабаритных кусков на развалих заряжание и монтаж взрывной (электровзрывной) сети разрешается выполнять только сверху вниз.
18. Запрещается во всех случаях разбуживать "стаканы" вне зависимости от наличия или отсутствия в них остатков ВМ.
19. После произведенного прострела скважины или шпера новое заряжание разрешается не ранее чем через 30 мин.
20. Взрывание камерных зарядов разрешается проводить только с применением ДШ и ЭД. В каждую зарядную камеру должно помещаться два боевика; взрывная или электровзрывная сеть должна дублироваться тем же способом, которым производится основное взрывание.

Боевики в камерных зарядах должны размещаться в жестких прочных оболочках (ящиках, коробках и т.п.).

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, от 30 декабря 2014 года № 343
2. Лица, участвующие в подготовке массовых взрывов, при нахождении в подземных выработках должны обеспечиваться изолирующими самоспасателями.
3. Опасные зоны, а также места нахождения людей, размещения ВМ при подготовке и проведении массовых взрывов должны определяться проектом.
4. Массовые взрывы на земной поверхности, представляющие угрозу безопасности воздушного движения, могут осуществляться только после согласования их проведения в установленном порядке.

5.1.4.4.2 Ликвидация отказавших зарядов

1. Во всех случаях, когда заряды могут быть взорваны по причинам технического характера (неустранимые нарушения взрывной сети и т.д.), они рассматриваются как отказы.

Каждый отказ должен быть записан в Журнал регистрации отказов при взрывных работах.

2. При обнаружении отказа (или при подозрении на него) на земной поверхности взрывник должен выставить отличительный знак у невзорвавшегося заряда, а в подземных условиях – закрестить забой выработки и во всех случаях уведомить об этом лицо технического надзора.
3. Работы, связанные с ликвидацией отказов, в том числе на земной поверхности, должны проводиться под руководством лица технического надзора в соответствии с инструкцией, утвержденной руководителем предприятия по согласованию с МЧС РК.
4. В местах отказов запрещается какие-либо производственные процессы, не связанные с их ликвидацией.
5. Ликвидацию отказавших скважинных зарядов разрешается проводить:
 - a) взрыванием отказавшегося заряда в случае, если отказ произошел в результате нарушения целостности внешней взрывной сети (если ЛНС отказавшего заряда не уменьшалась). Если при проверке выявиться возможность опасного разлета кусков

горной массы или воздействия ударной воздушной волны при взрыве, взрывание отказавшегося заряда запрещается;

- б) разборкой породы в месте нахождения скважины с отказавшим зарядом с извлечением последнего вручную. При взрывании с применением ДШ заряда из взрывчатого вещества на основе Аммиачной селитры, не содержащего в своем составе порохов, нитроэфиров или гексогена, разборку породы у отказавшего заряда допускается проводить экскаватором с исключением непосредственного воздействия ковша на ВМ.

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

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

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

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

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

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

5.1.4.5 Мероприятия по безопасной эксплуатации системы энергоснабжения карьера и электроустановок.

Для защиты людей от поражения током в настоящем проекте учтены требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» Утвержденным 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, защитных средств от поражения электрическим током и контрольно-измерительную аппаратуру, исправно действующую защиту от перегрузок и переподъема.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В нерабочее время горные, транспортные и дорожно-строительные машины отводятся от забоя в безопасное место, рабочий орган опускается 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 разбрзгивание и разливание масел.

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

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

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

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

5.1.5.1 Мероприятия по безопасной эксплуатации буровых станков

Рабочее место для ведения буровых работ обеспечивается:

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

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

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

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

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

До начала бурения на участке производится осмотр места бурения для выявления невзорвавшихся зарядов взрывчатых материалов и средств их инициирования.

Каждая скважина диаметром более 250 миллиметров, после окончания бурения перекрывается. Участки пробуренных скважин ограждаются предупредительными знаками. Порядок ограждения зоны пробуренных скважин и их перекрытия устанавливается технологическим регламентом.

Разведочные буровые скважины, не подлежащие к использованию, ликвидируются.

Не допускается работа на буровых станках с неисправными ограничителями переподъема бурового снаряда, при неисправном тормозе лебедки и системы пылеподавления.

Работающий на мачте бурового станка пользуется предохранительным поясом, прикрепленным к мачте. Не допускается нахождение людей на мачте станка во время его работы и передвижения.

При бурении перфораторами и электросверлами ширина рабочей бермы устанавливается не менее 4 метров. Подготовленные для бурения негабаритные куски укладываются устойчиво в один слой вне зоны возможного обрушения уступа.

5.1.5.2 Мероприятия по безопасности при введении экскаваторных работ

Эксплуатируемые экскаваторы должны быть в исправном состоянии и иметь действующие сигнальные устройства, тормоза, освещение, противопожарные средства, исправную защиту от переподъема. Все доступные движущиеся части оборудования должны быть ограждены. Изменение конструкций ограждения, площадок и входных трапов не должны реконструироваться в период ремонтов без согласования с заводом-изготовителем, и они не должны ухудшать безопасность обслуживающего персонала.

Исправность машин должна проверяться ежесменно машинистом, еженедельно – механиком участка и ежемесячно – главным механиком или его заместителем. Результаты проверки должны быть записаны в специальном журнале.

Работа на неисправных машинах запрещается.

Каждый экскаватор должен вести работы в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным инженером (горняком). В паспорте забоя должны быть указаны допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высота уступа, расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа и порядок подъезда транспорта к экскаватору.

Экскаваторы должны располагаться на уступе карьера или отвала на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Во всех случаях расстояние между бортом уступа, отвала или транспортными сосудами и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1 м.

При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне, противоположной забою. В отдельных случаях (устройство съездов, зарезка уступов), когда по ряду причин не представляется возможным выполнение этого требования, работа экскаватора согласовывается с органами горного надзора.

Экскаваторы с ковшом вместимостью 8 м³ и более, учитывая высокое расположение кабины, могут работать при любом расположении экскаватора по отношению к забою.

Не допускается работа экскаваторов под "козырьками" или навесами уступов.

При передвижении гусеничного экскаватора по горизонтальному пути или на подъем, его ведущая ось находится сзади, а при спусках с уклона - впереди. Ковш опорожняется и находится не выше 1 метра от почвы, а стрела устанавливается по ходу движения экскаватора.

При движении экскаватора на подъем или при спуске должны предусматриваться меры, исключающие самопроизвольное скольжение.

При погрузке в средства автотранспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы начала и окончания погрузки.

При погрузке в средства автомобильного транспорта машинистом экскаватора должны подаваться сигналы:

- "стоп" – один короткий;
- сигнал, разрешающий подачу транспортного средства под погрузку, - два коротких;
- начало погрузки – три коротких;
- сигнал об окончании погрузки и разрешении отъезда транспортного средства – один длинный.

Таблица сигналов должна быть вывешена на видном месте, на кузове экскаватора и с ней должны быть ознакомлены машинисты локомотивов и водители транспортных средств.

Запрещается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия ковша.

Применяющиеся на экскаваторах канаты должны соответствовать паспорту. Стреловые канаты подлежат осмотру не реже одного раза в неделю участковым механиком, при этом число прорванных проволок на длине шага свивки не должно превышать 15% их общего числа в канате. Торчащие концы оборванных проволок должны быть отрезаны.

Результаты осмотра канатов, а также записи о замене их с указанием даты установки и типа вновь установленного каната заносятся в специальный журнал, который должен храниться на экскаваторе.

Подъемные и тяговые канаты подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.

В случае грозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или при обнаружении отказавших зарядов ВМ работа экскаватора должна быть прекращена и экскаватор отведен в безопасное место.

Для вывода экскаватора из забоя всегда должен быть свободный проход.

При работе экскаватора на грунтах, не выдерживающих давление гусениц, должны быть предусмотрены специальные мероприятия, обеспечивающие его устойчивое положение. Перегон экскаватора по слабым грунтам должен осуществляться в присутствии лиц надзора.

При перегоне экскаватора на дальние расстояния (из карьера в карьер или на отвал) должна быть разработана диспозиция по выполнению этой работы с мерами, обеспечивающими безопасность.

При ремонте и наладочных работах должно быть предусмотрено ручное управление каждым механизмом в отдельности.

Места работы экскаваторов должны быть оборудованы средствами вызова машиниста экскаватора.

5.1.5.3 Мероприятия по улучшению безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов

В соответствии с требованиями - «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352, при эксплуатации автомобильного транспорта в карьерах необходимо руководствоваться «Правилами дорожного движения» и «Правилами техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта» в той части, в которой они не противоречат вышеуказанным Правилам.

Скорость и порядок движения автомобилей на дорогах карьера устанавливаются администрацией предприятия с учетом местных условий, качества дорог состояния и транспортных средств. Движение на дорогах карьера должно регулироваться стандартными знаками, предусмотренными «Правилами дорожного движения» и без обгона. В отдельных случаях, если на карьерах применяется несколько типов автомобилей с разной технической скоростью движения, допускается обгон автомобилей при обеспечении безопасных условий движения, согласованных с органами государственного горного надзора.

При затяжных уклонах дорог (более 60 промилле) устраиваются площадки с

уклоном до 20 промилле длиной не менее 50 метров и не более чем через каждые 600 метров длины затяжного уклона.

Радиусы кривых в плане и поперечные уклоны автодорог предусматриваются с учетом действующих строительных норм и правил.

В особо стесненных условиях на внутрикарьерных и отвальных дорогах величину радиусов кривых в плане допускается принимать в размере не менее двух конструктивных радиусов разворотов транспортных средств по переднему наружному колесу - при расчете на одиночный автомобиль и не менее трех конструктивных радиусов разворота - при расчете на тягачи с полуприцепами.

Проезжая часть автомобильной дороги внутри контура карьера (кроме забойных дорог) ограждается от призмы возможного обрушения породным валом или защитной стенкой. Высота породного вала принимается не менее половины диаметра колеса наибольшего по грузоподъемности эксплуатируемого на карьере автомобиля. Вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, располагается вне призмы обрушения.

Расстояние от внутренней бровки породного вала (защитной стенки) до проезжей части должно быть не менее 0,5 диаметра колеса автомобиля максимальной грузоподъемности, эксплуатируемого в карьере.

В зимнее время автодороги очищаются от снега и льда и посыпаются песком, шлаком, мелким щебнем или обрабатываются специальным составом.

Каждый автомобиль должен иметь технический паспорт, содержащий его основные технические и эксплуатационные характеристики. Находящиеся в эксплуатации карьерные автомобили укомплектовываются:

- средствами пожаротушения;
- знаками аварийной остановки;
- медицинскими аптечками;
- упорами (башмаками) для подкладывания под колеса;
- звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;
- устройством блокировки (сигнализатором) поднятия кузова под высоковольтные линии (для автосамосвалов грузоподъемностью 30 тонн и более);
- двумя зеркалами заднего вида;
- средствами связи.

На линию автомобили допускается выпускать при условии, если все их агрегаты и узлы, обеспечивающие безопасность движения, безопасность работ, предусмотренных технологией применения автотранспорта, находятся в технически исправном состоянии, имеют запас горючего и комплект инструмента, предусмотренный заводом-изготовителем.

Не допускается использование открытого огня для разогревания масел и воды.

Открытые горные работы для этих целей обеспечиваются стационарными пунктами пароподогрева в местах стоянки машин.

Водители должны иметь при себе документ на право управления автомобилем.

При проведении капитальных ремонтов и в процессе последующей эксплуатации в сроки, предусмотренные заводом-изготовителем (по перечню), производится дефектоскопия узлов, деталей и агрегатов большегрузных автосамосвалов, влияющих на безопасность движения.

Буксировка неисправных автосамосвалов грузоподъемностью 27 тонн и более осуществляется тягачами. Не допускается оставлять на проезжей части дороги неисправные автосамосвалы.

Допускается кратковременное оставление автосамосвала на проезжей части дороги, в случае его аварийного выхода из строя при ограждении автомобиля с двух сторон предупредительными знаками.

Движение на технологических дорогах регулируется дорожными знаками.

Разовый въезд в пределы горного отвода автомобилей, тракторов, тягачей, погрузочных, грузоподъемных машин, принадлежащих организациям, допускается с разрешения администрацией организации, эксплуатирующей объект, после инструктажа водителя (машиниста) с записью в журнале.

Контроль за техническим состоянием автосамосвалов соблюдением правил дорожного движения обеспечивается лицами контроля организации, а при эксплуатации автотранспорта подрядной организацией, лицами контроля подрядной организации.

При выпуске на линию и возврате в гараж обеспечивается предрейсовый и послерейсовый контроль водителями и лицами контроля технического состояния автотранспортных средств в порядке и в объемах, установленных технологическим регламентом.

На технологических дорогах движение автомобилей производится без обгона.

При применении автомобилей с разной технической скоростью движения допускается обгон при обеспечении безопасных условий движения.

При погрузке горной массы в автомобили (автопоезд) экскаваторами выполняются следующие условия:

- ожидающий погрузки автомобиль (автопоезд) находится за пределами радиуса действия ковша экскаватора и 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 включенном 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 трудащиеся 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 трудащиеся должны пройти инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

5.2.2 Борьба с пылью и вредными газами

1. Состав атмосферы карьера должен отвечать установленным нормативам по содержанию составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы) с учетом Санитарно-эпидемиологических требований к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах от 28 февраля 2015 года № 168, таблица 1 - Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
2. На открытых горных работах, имеющих источники выделения ядовитых газов, проводится на рабочих местах отбор проб для анализа воздуха на содержание вредных газов не реже одного раза в квартал и после каждого изменения технологии работ.

Допуск рабочих и технического персонала в карьер после производства массовых взрывов производится после проверки и снижения содержания ядовитых газов в атмосфере до пределов, установленных гигиеническими нормативами, но не ранее чем через 30 минут после взрыва, и рассеивания пылевого облака и полного восстановления видимости, осмотра мест (места) взрыва лицом контроля (согласно распорядка массового взрыва).

3. В карьерах, в которых отмечается выделение вредных примесей, должны применяться средства подавления или улавливания пыли, ядовитых газов и агрессивных вод непосредственно в местах их выделения.

В случаях, когда применяемые средства не обеспечивают необходимого снижения запыленности воздуха в карьере, должна осуществляться изоляция кабин экскаваторов и буровых станков с подачей в них очищенного воздуха.

4. Для снижения пылеобразования при экскавации горной массы в теплые периоды года должно производиться систематическое орошение взорванной горной массы водой.
5. Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха должна производиться поливка дорог водой с применением при необходимости связующих добавок.
6. На дробильно-сортировочных установках, а также на участках перегрузки горной массы с конвейера на конвейер места образования пыли должны быть изолированы от окружающей атмосферы с помощью кожухов и укрытий с отсосом запыленного воздуха из-под них и его последующей очисткой.
7. При наличии внешних источников запыления и загазования атмосферы должны быть предусмотрены мероприятия, снижающие поступление пыли и газов от них в карьер.

8. При интенсивном сдувании пыли с обнаженных или измельченных горных пород должно применяться покрытие поверхности таких участков карьера связывающими растворами. Для этой же цели на отработанных уступах и отсыпанных отвалах из рыхлых отложений можно сеять траву и сажать деревья.
9. Применение в карьерах автомобилей, бульдозеров, тракторов и других машин с двигателями внутреннего горения 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, кипятильная станция для питьевой воды, фляговое помещение, респираторная, помещения для личной гигиены женщин, здравпункт.

Административно-бытовой комбинат, столовые, здравпункт должны располагаться

с наветренной стороны на расстоянии не менее 50 м от открытых складов руды, дробильно-сортировочных фабрик, эстакад и других пылящих участков, но не далее 500 м от основных производственных зданий. Все эти здания следует окружать полосой древесных насаждений.

2. Раздевалки и душевые должны иметь такую пропускную способность, чтобы работающие в наиболее многочисленной смене затрачивали на мытье и переодевание не более 45 мин.
3. Душевые или бани должны быть обеспечены горячей и холодной водой из расчета 500 л на одну душевую сетку в час и иметь смесительные устройства с регулирующими кранами.

Регулирующие краны должны иметь указатели холодной и горячей воды. Трубы, подводящие пар и горячую воду, должны быть изолированы или ограждены на высоту 2 м от пола.

Качество воды, используемой для мытья, должно быть согласовано с органами Государственной санитарной инспекции.

4. В душевой и помещениях для раздевания с отделениями для хранения одежды полы должны быть влагостойкими и с нескользкой поверхностью, стены и перегородки должны быть облицованы на высоту не менее 2,5 м влагостойкими материалами, допускающими легкую очистку и мытье горячей водой. В этих помещениях должны быть краны со шлангом для обмывания пола и стен.

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 должна 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 закрыты 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 хозяйствственно-питьевых нужд допускается после специального разрешения на эти органы Государственной санитарной инспекции.
3. Способы очистки воды, предназначенный 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 изготавляться 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 карьера в соответствии нормами освещенности. Особое внимание должно быть уделено освещению мест работы бульдозеров или других тракторных машин, мест работы экскаваторов, мест с ручными работами и мест постоянного пребывания или движения работающих в карьере людей.

5.3 Пожарная безопасность

5.3.1 Общие требования

В соответствии с Законом Республики Казахстан "О гражданской защите" обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия.

Пожарную безопасность на промышленной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями "Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ ППБ-05-86" и "Правил пожарной безопасности при производстве сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства", а также требованиям ГОСТ 12.00.004-76.

Горюче-смазочные материалы будут храниться в специально предназначенных для этих целей емкостях.

Временные сооружения, а также подсобные сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения в соответствии ППБ-05-86. Помимо

противопожарного оборудования зданий и сооружений, на территории складов, зданий будут размещены пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного инвентаря, шт: топоров – 2, ломов и лопат – 2, багров железных – 2. ведер, окрашенных в красный цвет – 2, огнетушителей – 2.

Для пожаротушения настоящим проектом предусматривается два источника: резервуар емкостью 300 м³ и пожарная автоцистерна АЦ-3,0-40 (43502) с системой тушения Hiromax (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

Применяемые горнотехнические оборудование на карьере будут обслуживаться в ремонтных базах и на складах промплощадки предприятия.

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

6.1. Состояние природной среды в районе намечаемой деятельности

6.1.1. Краткая климатическая характеристика района

Климат района резко континентальный с долгой, холодной зимой и коротким, жарким летом. На территорию поступают воздушные массы 3-х 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 ночных 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 °C. 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.

Одной из особенностей почвенного покрова территории объекта, как и всей подзоны темно-каштановых почв является его комплексность. Комплексность почвенного покрова в значительной степени обусловлена микрорельефом поверхности, вызывающему перераспределению влаги и солей по его элементам. С изменениями мезорельефа связано формирование сочетаний почв, представляющих собой чередование почв различных рядов увлажнения. В результате совокупного действия всех факторов почвообразования на территории объекта сформировались следующие почвы:

- Темно-каштановые карбонатные среднемощные;
- Темно-каштановые карбонатные маломощные;
- Темно-каштановые маломощные с солонцами каштановыми мелкими;
- Темно-каштановые малоразвитые;
- Лугово-болотные каштановые;
- Солонцы каштановые корковые и мелкие с темно-каштановыми карбонатными маломощными 10-30%;
- Солонцы каштановые корковые с солонцами каштановыми мелкими 30-50%;
- Солонцы каштановые мелкие
- Нарушенные земли.

Почвенное обследование территории земельного отвода рудника Жолымбет выполнено специалистами института «Акмолагипрозвем» в июне 1997 года, средний балл бонитета составил 22 на площади земельного отвода в 270 га (справка №1-8/760 от 07.06.97года).

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*). Проективное покрытие почвы растениями составляет - 50-60%. Растительность территории представлена 7 ассоциациями и растительными группировками:

1. Типчаково-ковыльная на темно-каштановых почвах. Общее проективное укрытие 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 хвоши, 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 (*Carex graesox*). Редко встречаются эодика, оносма простейшая, адонис весенний (*Adonis vernalis*), сонтрава 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 типчако-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*). Проективное 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-типча-ково-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*). Проективное 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. Проективное 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 (*Agoratum 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.

Проективное 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 зверобоепестный, гвоздика узколепестная, мытник хохлатый и др.

7. Наруженные 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 остника (*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 сухо-степной 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 musculus* L

Крыса рыжая (серая, амбарная, пасюк) *Rattus norvegicus* F.

Создание дополнительных мест размножения, успешное размножение, теплая зимовка, приводят к росту численности вида, расширению территории обитания.

Класс Птицы-AVES

По наблюдениям и опубликованным, на прилегающей к Астане территории 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 -воробышные -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, околоводных воробышных, голубей, серую ворону, грача, галку, различные виды жаворонков и каменок. По характеру пребывания, гнездящимися являются -75 видов, пролетными -112, прилетают на зимовку 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 участке месторождения Жолымбет включает в себя открытые горные работы, транспортировку добываемой руды на временный и усреднительный склады руды, обогатительное производство, а также транспортировку породы в отвал. Основными источниками воздействия на окружающую среду в структуре будущего предприятия будут: карьер, обогатительный комплекс, склад ГСМ, отвалы.

В состав горно-обогатительного комплекса входят:

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

К источникам загрязнения атмосферного воздуха при горных работах относятся выделение вредных веществ при выемочно-погрузочных работах, пыление автодорог при передвижении автомобильного транспорта, пыление руды и породы при транспортировке, пыление при буровзрывных работах, выброс токсичных веществ в результате работы автомобильного транспорта, также возможно в процессе обогащения руд на обогатительной фабрике и при переделе концентратов на металлургических предприятиях.

6.2.1. Воздействие на атмосферный воздух

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

На месторождении основное выделение выбросов вредных веществ в атмосферу происходит при ведении буровзрывных работ, в процессе отвалообразования, сдувании пыли с открытых поверхностей карьера, породных отвалов, склада руд, а также при

погрузочных и разгрузочных работах, транспортировании пород вскрыши и руд автотранспортом.

6.2.2. Воздействие на поверхностные воды

К основным видам потенциального воздействия на поверхностные воды можно отнести:

- взрывные работы на участке ОГР;
- забор воды для обеспечения жизнедеятельности персонала рудника;
- образование сточных вод при жизнедеятельности персонала рудника;
- движение автотранспорта и спецтранспорта по внутришахтным и внешним дорогам. При соблюдении всех технических условий проведения взрывных работ негативного влияния на поверхностные воды от них не ожидается.

Вода для обеспечения жизнедеятельности персонала привозная.

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

6.2.3. Воздействие на почвы и земельные ресурсы

Разработка месторождения Жолымбет 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

«План горных работ разработки запасов месторождения «Жолымбет» открытым способом (корректировка ранее выполненных работ)». (ТОМ I КНИГА I)

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 Жолымбет расположено на удалении от промышленных центров и населенных пунктов и относится к III категории опасности. Радиационный фон в районе находится в пределах нормы. На территории проведения работ основными источниками загрязнения атмосферного воздуха будут выхлопные газы выемочно-погрузочного оборудования и автотранспорта.

6.3.2. Оценка воздействия на поверхностные воды

Отвод атмосферных вод с территории промышленной площадки осуществляется сетью открытых водостоков, которая состоит из лотков, канав и каналов. Также для открытых водостоков используются лотки и кюветы автомобильных дорог. Для защиты промплощадки от затопления атмосферными осадками, выпадающими за ее пределами, предусмотрены ограждающие водостоки. Сбор и отвод атмосферных осадков с территории поверхности промплощадки осуществляется лотками, образованными проезжей частью автодорог и их бортами, и боковыми кюветами. Из лотков воду собирают и сбрасывают в пруд-накопитель.

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

Отведение рудничных вод будет производиться в пруд-накопитель.

6.3.3. Оценка воздействия на почвы и земельные ресурсы

Отвод земель для осуществления хозяйственной деятельности производится на основе положений Земельного кодекса Республики Казахстан и соответствующих решений местных акиматов.

Степень воздействия при изъятии угодий из производства определяются площадью изъятых земель, интенсивностью ведения сельскохозяйственного производства, количеством занятого в нем местного населения, близостью крупных населенных пунктов.

Изъятие земель под разработку месторождения, учитывая, сравнительно, небольшую площадь, низкое качество почв и направление использования земель (земли пастбищного назначения), отрицательного влияния на сложившуюся систему землепользования, не окажет. Отчуждение земель, как мест обитаний диких животных и птиц, для ареала их популяций, в целом, может рассматриваться, также как незначительное воздействие.

Для снижения негативного воздействия на протяжении всего периода ввода в действие и эксплуатации месторождения будет осуществляться контроль над соблюдением проведения работ строго в границах земельного отвода.

При строгом соблюдении природоохранных мероприятий, строгой регламентации движения автотранспорта, влияние дорожной дигрессии на состояние почв влияние транспортного воздействия может быть сведено к минимуму.

При правильно организованном, предусмотренном проектом, техническом обслуживании оборудования и автотранспорта, при соблюдении технологического процесса добычи руд загрязнение почв отходами производства и сопутствующими токсичными химическими веществами будет незначительным.

6.3.4. Оценка воздействия на растительность

Разработка карьера и отсыпка отвала окажет локальное, но сильное воздействие на растительный покров. Подготовка площадок будет связана с полным уничтожением растительности. Вокруг площадок растительность будет трансформирована (зона работ строительной техники, многоразовые проезды машин, и др.).

По интенсивности и силе воздействия проезд вне дорог с твердым покрытием (полевые дороги и бездорожье) в период эксплуатации будет оказывать как умеренное, так и сильное воздействие на растительность.

Восстановление растительности на нарушенных участках будет происходить с различной скоростью. Участки, подверженные незначительному воздействию, будут зарастать быстро, благодаря вегетативной подвижности основных доминирующих видов злаков и полыней. На участках полного уничтожения растительного покрова процесс восстановления растянется на годы. Если на прилегающих участках жизненное состояние этих видов хорошее, то они достаточно быстро займут позиции на нарушенной в результате эксплуатации территории. Вновь сформированные вторичные сообщества будут характеризоваться неполнотой 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.

Основные воздействия - фактор беспокойства при перемещении автотранспорта, землеройных работах в совокупности с присутствием людей.

Возможным вредным воздействием, связанным с добывчей 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 пылевыделения будет производиться рекультивация поверхностей отвалов и озеленение бортов отвалов (после их отсыпки).

Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы. Подготовка забоя перед погрузкой горной массы предусматривает проветривание, предварительное орошение отбитой горной массы и поверхности горной выработки на протяжении 10-15 м от места погрузки.

Специальными мероприятиями, направленными на снижение приземных концентраций и уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, являются:

- исключение производства взрывов в период неблагоприятных метеорологических условий (НМУ).

Таким образом, реализация предложенного комплекса мероприятий по охране атмосферного воздуха в сочетании с хорошей организацией производственного процесса и производственного контроля за состоянием окружающей среды позволит обеспечить соблюдение нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) и уменьшить негативную нагрузку на воздушный бассейн.

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 уклонах;
- при устройстве автодорог - выполнение комплекса мероприятий по подготовке основания, организации дренажа дорожного покрытия и по беспрепятственному отводу грунтовых вод от полотна.

Учитывая тот факт, что сброс карьерных ливневых вод планируется производить в пруд-накопитель замкнутого типа, который имеет полную гидроизоляцию стенок и дна, и вероятность попадания сбрасываемых вод в подземные горизонты исключена, а разгрузка накопителя будет производится посредством повторного использования воды на собственные технические нужды (полив и орошение забоев), мероприятия будут разработаны после вскрытия водоносного горизонта.

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

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

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 осуществлена по линии контроля за состоянием почвы в части недопущения загрязнения ее нефтепродуктами, отходами ТБО и производственными отходами.

Территория карьера и прилегающая к ней местность относится к малопригодному выгону и не используется в сельскохозяйственном производстве. Следовательно, потери сельскохозяйственного производства и убытки 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 скучен. Растений и представителей фауны, занесенных в «Красную книгу» нет. В целом район месторождения представляет типичный пустынный мелкосопочник. Территория месторождения не является постоянным местом обитания и не лежит в зоне сезонных миграций различных представителей фауны. Следовательно, нагрузки на среду обитания флоры и фауны минимальны.

6.4.5. Мероприятия по предотвращению аварийных ситуаций

В планируемой деятельности особое внимание будет уделено мероприятиям по обеспечению безопасного ведения работ и технической надежности всех операций производственного цикла.

При выполнении работ будут выполняться требования законодательства Республики Казахстан и международные правила в области промышленной безопасности по предотвращению аварий и ликвидации их последствий.

Для этого будут выполнены следующие превентивные меры:

- проведена оценка риска аварий на объектах предприятия, определены степени риска для персонала, населения и природной среды;
- разработаны и внедрены необходимые инструкции и планы действий персонала по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В том числе план работы с опасными материалами (дизельное топливо, ГСМ, ВВ, и т.п.);
- разработаны планы эвакуации персонала и населения в случае аварии.

Готовность строительной техники и оборудования будет проанализирована специалистами и экспертами, а также контролирующими органами Казахстана.

Кроме вышеприведенных мер, элементами минимизации возникновения аварийной ситуации будут являться также следующие меры, связанные с человеческим фактором:

- регулярные инструктажи по технике безопасности;
- обучение и инструктаж по обращению с опасными для человека и окружающей среды веществами (топливом, ГСМ, ВВ, СИ);
- готовность к аварийным ситуациям и планирование мер реагирования.

6.4.6. Мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций

На предприятии будет разработан План реагирования на аварийные ситуации, оперативная часть которого будет включать порядок действий персонала в период

возникновения аварийных ситуаций, схему оповещения персонала, руководства компании и подрядных организаций, порядок обращения в местные органы власти.

В целом мероприятия по ликвидации аварии должны сводиться к следующему:

- Остановка работ;
- Оповещение руководства участка работ;
- Ликвидация аварийной ситуации в соответствии с Планом реагирования;
- Ликвидация причин аварии;
- Восстановление участка работ до рабочих условий, сбор и утилизация образовавшихся отходов.

6.4.7. Политика (система) обращения с отходами

Основополагающими принципами политики в области управления отходами производства и потребления будут являться:

- ответственность за обеспечение охраны компонентов окружающей среды (воздух, подземные воды, почва) от загрязнения отходами производства и потребления;
- максимально возможное сокращение образования отходов производства и потребления и экологически безопасное обращение с ними;
- организация работ, исходя из возможности повторного использования, утилизации, регенерации, очистки или экологически приемлемому удалению отходов производства и потребления;
- сокращение негативного воздействия на окружающую среду за счет использования технологий и оборудования, позволяющих уменьшить образование отходов.

Целью политики обращения с отходами является:

- разработка и реализация комплекса мер, направленных на совершенствование системы управления обращением с отходами;
- соблюдения в процессе производственной и иной деятельности технологических нормативов образования отходов и их размещения;
- развитие системы сбора, утилизации, переработки отходов, являющихся вторичными материальными ресурсами.

Для обеспечения основополагающих принципов необходимо решение следующих задач:

- обеспечение надежной и безаварийной работы технологического оборудования, транспорта и спецтехники;
- сбор отходов только организованными бригадами с соблюдением всех необходимых мер предосторожности;
- разделение отходов по классам опасности и временное хранение в специальных, сборниках и других емкостях, оснащенных плотно закрывающимися крышками и с соответствующим обозначением класса опасности отхода (огнеопасные, взрывчатые, ядовитые и.п.) согласно требованиям, установленным в спецификации материалов по классификации;
- размещение сборников на специально отведенных огороженных площадках, имеющих твердое покрытие (асфальт, бетон), с целью исключения попадания загрязняющих веществ в почво-грунты и затем в подземные воды;
- транспортировка опасных отходов в соответствии со статьей 294 Экологического кодекса Республики Казахстан (№212-III от 9 января 2007 г.) при следующих условиях:
- порядок транспортировки опасных видов отходов на транспортных средствах, требования к погрузочно-разгрузочным работам, упаковке, маркировке опасных отходов и требования обеспечению экологической и пожарной безопасности

должны определяться государственными стандартами, правилами и нормативами, действующими в РК.

6.4.8. Меры по смягчению воздействия на социально-экономическую сферу

Мерами по усилению положительных и смягчению отрицательных воздействий на социально - экономическую среду будут являться:

1. *В части трудовой занятости:*

- организация специальных обучающих курсов по подготовке кадров;
- использование местной сферы вспомогательных и сопутствующих услуг.

2. *В части отношения населения к намечаемой деятельности:*

- совместное участие заказчика проекта, местных органов исполнительной власти и их санитарных служб в выполнении работ по реконструкции и расширению объектов и услуг водоснабжения, канализации и переработки отходов.

3. *В части воздействия на отрасль сельского хозяйства:*

- возмещение потерь отрасли сельского хозяйства в соответствии с требованиями и порядком, изложенным в Земельном кодексе Республики Казахстан.

4. *В части обеспечения безопасности транспортных перевозок и сохранения дорожной сети:*

- осуществление постоянного контроля за соблюдение 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. Проект промышленной разработки (отработки) запасов участка. Центральный карьера №6 месторождения Жолымбет, г. Степногорск, 2015 год;
2. Проект «Вскрытие и отработка глубоких горизонтов месторождения Жолымбет с использованием стволов шахт «Глубокая» и «Вентиляционная». Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) стадия 4. раздел «охрана окружающей среды». ТОМ IV. Алматы, 2011 г.;
3. Отчет о добытых твердых полезных ископаемых за 2019 год, выполненный ТОО «Казахалтын»;
4. Выписка из государственного учета баланса по месторождению Жолымбет.
5. Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК;
6. Инструкция по составлению плана горных работ от 18 мая 2018 года № 351;
7. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых от 30 ноября 2015 года № 675;
8. Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки (ВНТП 35-86 Минцветмет СССР);
9. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки от 19 сентября 2013 года № 42
10. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов от 30 декабря 2014 года № 343;
11. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы от 30 декабря 2014 года № 352;
12. Закон РК «О гражданской защите» от 11.04.2014г. №188-В;
13. Трудовой Кодекс РК от 23.11.2015г. № 414-В.
14. Экологический Кодекс РК от 09.01.2007г. №212-III
15. Земельный Кодекс РК от 20.06.2003 № 442-II
16. Технология и комплексная механизация открытых горных работ (Ржевский В.В., М., 1980);
17. Справочник. Открытые горные работы. К.Н. Трубецкой, М.Г. Потапов, К.Е. Виницкий, Н.Н. Мельников и др.-М: Горное бюро, 1994 г.;
18. Краткий справочник по открытым горным работам” под редакцией Мельникова Н.В., г. Москва, “Недра”, 1982 г.;
19. А.И. Борохович, В.В. Гусев, Стационарные машины и установки на открытых горных работах, - М.:1964 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

«План горных работ разработки запасов месторождения «Жолымбет» открытым способом (корректировка ранее выполненных работ)». (ТОМ I КНИГА I)

Технические характеристики ROC L8

Atlas Copco ROC L8

Маневренность и производительность.
Станок нового поколения с погружным
пневмоударником для бурения скважин
диаметром 110 - 165 мм



Atlas Copco

Технические характеристики FlexiROC 65

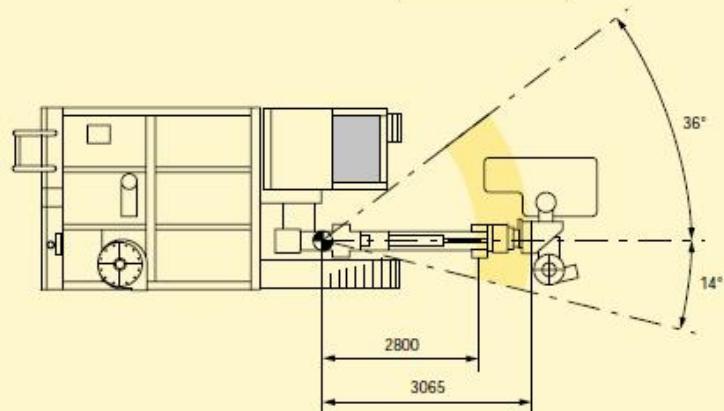
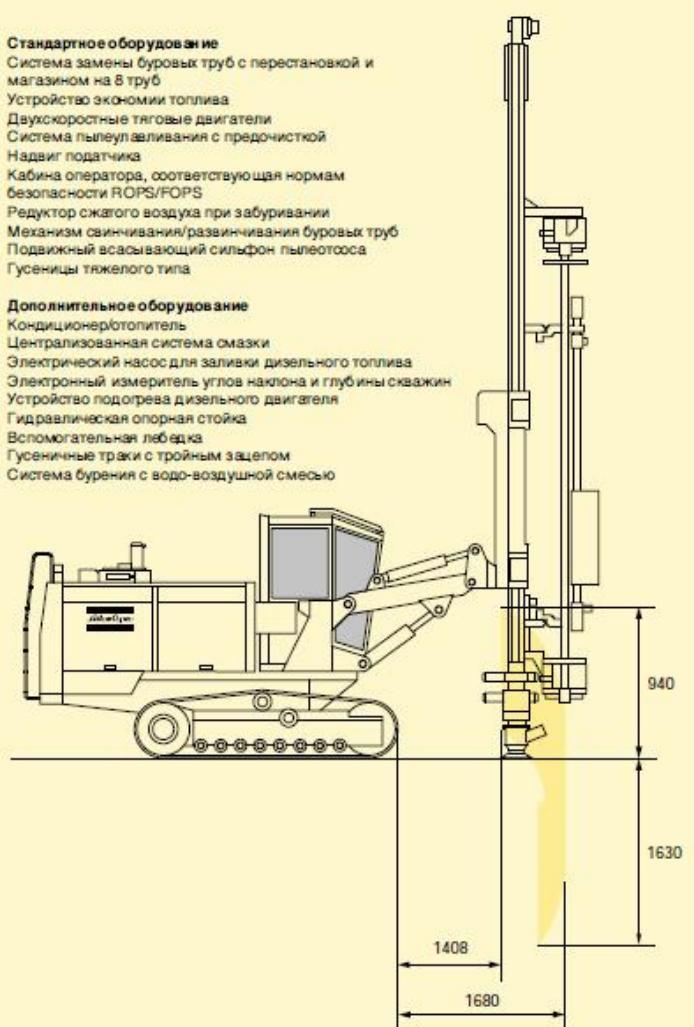
Рекомендуемый диаметр скважин для		
COP 44	110-130	мм
COP 54	134-152	мм
COP 64	156-165	мм
Диаметр буровых труб	89/102/114	мм
Длина буровых труб	6	м
Глубина скважины, макс.	54	м
Компрессор		
Винтовой Atlas Copco XRV 9		
Рабочее давление	25	бар
Производительность	405	л/с
Двигатель		
Дизельный двигатель с воздушным охлаждением		
Caterpillar CAT 3196 ATAAC		
Мощность при 2000 об/мин	317	кВт (431 л.с.)
Топливный бак		
Емкость	775	л
Податчик		
Общая длина податчика	11 250	мм
Длина подачи	8 100	мм
Надвиг податчика	1 300	мм
Скорость подачи, макс.	0,92	м/с
Усилие подачи, макс.	40	кН
Передвижение		
Скорость передвижения	3,4	км/ч
Тяговое усилие	110	кН
Предолеваемый уклон	20°	
Осцилляция гусениц	±10,8°	
Дорожный просвет	405	мм
Гидравлический вращатель		
DHR 48H-45		
Частота вращения	30-80	об/мин
Крутящий момент, макс.	3250	Нм
DHR 48H-56		
Частота вращения	20-45	об/мин
Крутящий момент, макс.	4250	Нм
DHR 48H-68		
Частота вращения	20-40	об/мин
Крутящий момент, макс.	6200	Нм
Транспортные размеры		
Масса без дополнительного оборудования, около	19 900	кг
Ширина	2 490	мм
Длина	11 250	мм
Высота	3 995	мм

Стандартное оборудование

Система замены буровых труб с перестановкой и магазином на 8 труб
Устройство экономии топлива
Двухскоростные тяговые двигатели
Система пылеулавливания с предоцинкой
Надвиг податчика
Кабина оператора, соответствующая нормам безопасности ROPS/OPS
Редуктор сжатого воздуха при забуривании
Механизм свинчивания/развинчивания буровых труб
Подвижный всасывающий сильфон пылеотсоса
Гусеницы тяжелого типа

Дополнительное оборудование

Кондиционер/отопитель
Централизованная система смазки
Электрический насос для заливки дизельного топлива
Электронный измеритель углов наклона и глубины скважин
Устройство подогрева дизельного двигателя
Гидравлическая опорная стойка
Вспомогательная лебедка
Гусеничные траки с тройным зацепом
Система бурения с водо-воздушной смесью



Технические характеристики гидравлического экскаватора TEREX RH30

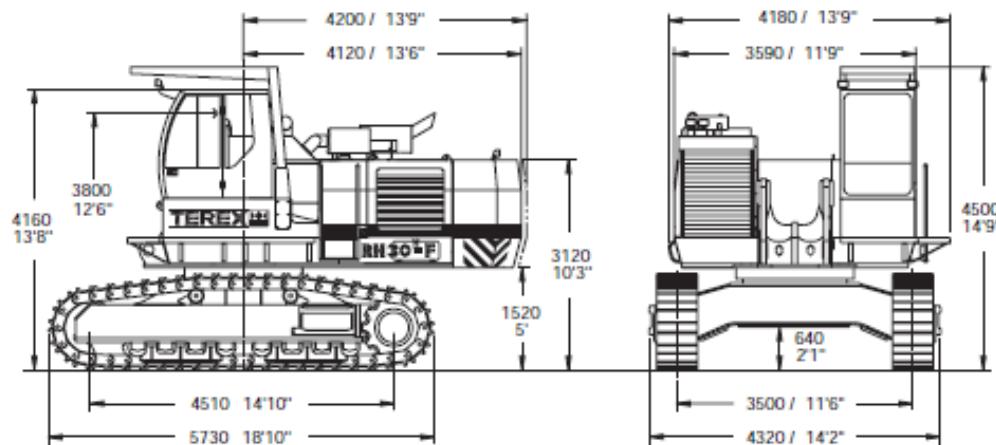


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА

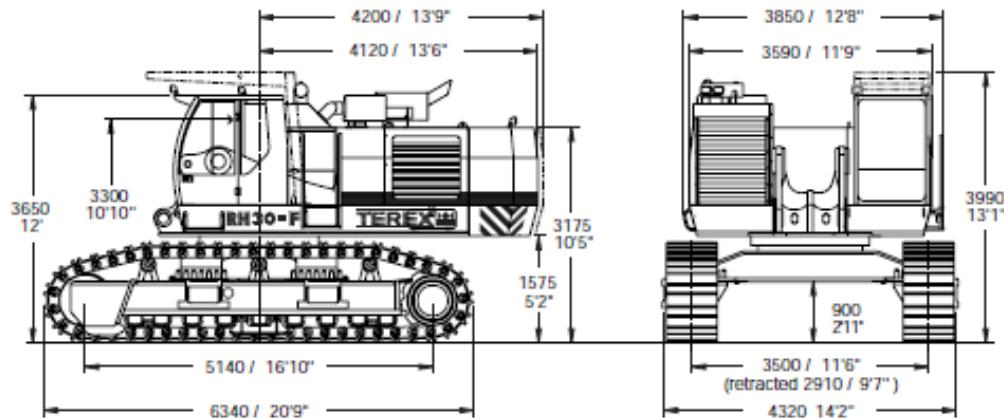
RH 30-F

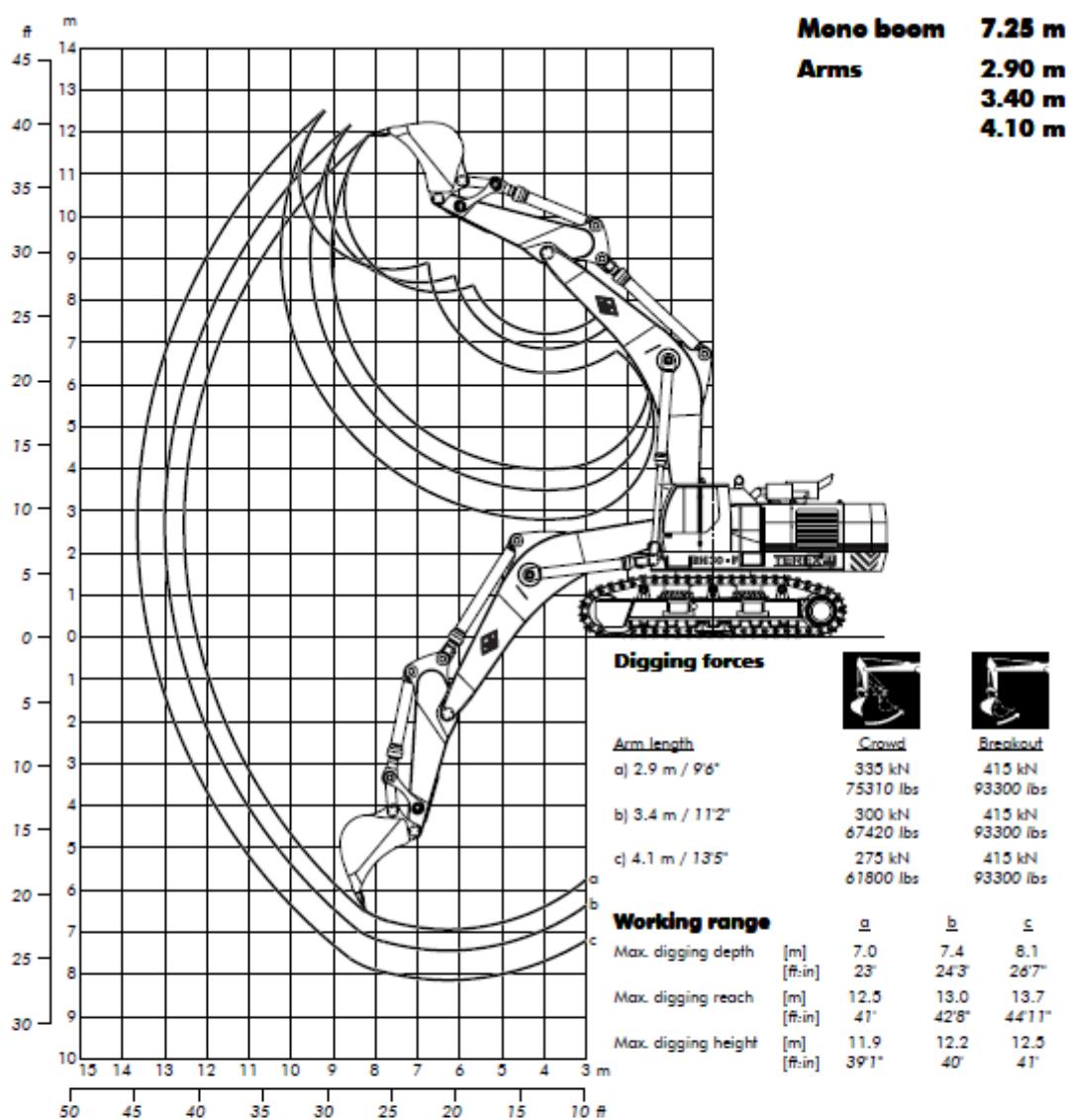
- Эксплуатационная масса экскаватора:
с прямой лопатой 85.4 т.
с обратной лопатой (HD шасси) 86.7 т.
с обратной лопатой (HD-RCL шасси) 89.2 т.
- Мощность двигателя:
SAE J 1995 380 кВт.
- Вместимость стандартного ковша:
прямой лопаты (SAE 1:1) 6.3 м.
обратной лопаты (SAE 1:1) 6.2 м.
- Низкоэмиссионный дизельный двигатель
- Два типа шасси для прямой и обратной лопаты
- 3-контурная гидравлическая система
- Насос с регулируемой производительностью
- Гидравлическая система контроля разгона и торможения при повороте платформы.
- Независимая система охлаждения
- Уникальная кинематическая схема работы экскаваторного оборудования "TriPower-Plus"
- Автоматическая, централизованная система смазки

Тип прямая лопата с шасси HD.



Тип обратная лопата с шасси HD - RLC





Backhoes

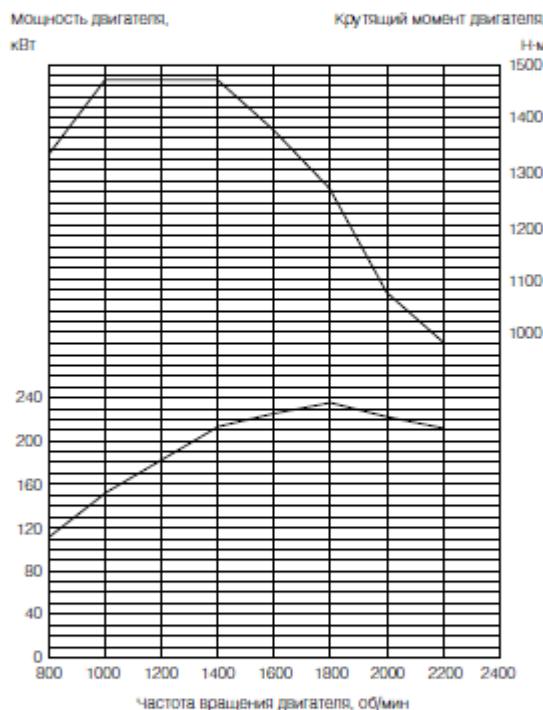
	SAE 1:1	m ³	cuyd	Mass excavation		Mass excavation		Rock bucket		Rock bucket		
				Esco teeth V39 SD	5.5	7.2	Esco teeth V39 SD	5.1	6.7	Esco teeth V61 SD	3.5	4.6
	CECE 2:1	m ³	cuyd	4.8	6.3	4.5	5.9	4.1	5.4	3.2	4.2	
	struck	m ³	cuyd	4.1	5.4	3.8	5.0	3.5	4.6	2.8	3.7	
		mm	ft.in	2705	8'10"	2555	8'5"	2275	7'6"	1825	6'	
		No. of teeth		6		6		5		4		
		kg	lbs	5200	11460	5050	11130	4800	10580	4500	9920	
Suitable for material density (loose) of: [t/m ³ / lbs/cuyd] (backhoe without hardfacing)												
	7.25 m / 23'9"			2.9 m / 9'6"	1.6	2700	1.8	3030	2.0	3370	2.7	4550
				3.4 m / 11'2"	1.5	2530	1.6	2700	1.8	3030	2.5	4210
				4.1 m / 13'5"	1.2	2020	1.3	2190	1.5	2530	2.0	3030

Технические характеристики колесного погрузчика НИТАСИ НИТАСИ ZW310

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ДВИГАТЕЛЬ

Модель	CUMMINS QSMT11
Тип	4-тактный, с жидкостным охлаждением и системой напородвигательного впрыска
Система подачи воздуха	Турбонагнетатель с промежуточным охладителем
Кол-во цилиндров	6
Максимальная мощность	
Полная	239 кВт (320 л. с.) при 1800 мин ⁻¹ (об/мин)
ISO 9249, полезная	236 кВт (316 л. с.) при 1800 мин ⁻¹ (об/мин)
Номинальная	216 кВт (293 л. с.) при 2100 мин ⁻¹ (об/мин)
Максимальный крутящий момент	1478 Н·м при 1000–1400 мин ⁻¹ (об/мин)
Диаметр цилиндра и ход поршня	125 мм x 147 мм
Рабочий объем	10,82 л
Акумуляторные батареи	12 В пост. тока X 2
Воздухочиститель	Двухкамерный, сухого типа, с индикатором загрязнения



СИЛОВАЯ ПЕРЕДАЧА

Трансмиссия Гидротрансформатор, включая средства переключения передач при включенном сцеплении контроллерного типа с контроллером, управляющим автоматическим переключением передач, и ручным режимом переключения передач

Гидротрансформатор Трехпланетный одноступенчатый однофазный

Главная муфта Многодисковая, мокрого типа

Способ охлаждения С принудительной циркуляцией

Диапазоны скорости хода * (передний ход / задний ход)

1-я передача 6,8/6,8 км/ч

2-я передача 11,5/11,5 км/ч

3-я передача 21,6/21,6 км/ч

4-я передача 34,7/34,7 км/ч

* С шинами 26.5-25-16PR (L3).

Данные для режима повышенной мощности (Power) аналогичны данным для режима стандартной мощности.

МОСТЫ И БОРТОВЫЕ РЕДУКТОРЫ

Система привода	Полный привод
Передний и задний мосты	Мосты с полуразгруженными полуосами
Передний мост	Крепление к передней полураме
Задний мост	Цапфенный подвес
Редуктор и дифференциал	Одноступенчатый редуктор с дифференциалом с пропорциональным распределением крутящего момента (стандарт) / дифференциалом повышенного трения (опция)
Угол качания	Общий 20° (+10°, -10°)
Бортовые редукторы	Планетарные, варианты для тяжелых работ, встроенный тип

ШИНЫ

Размер шин	26.5-25-16PR (L3)
Опционно	Согласно парению стандартного и дополнительного оборудования

ТОРМОЗА

Рабочая тормозная система	Внутренние гидравлические дисковые тормозные механизмы всех 4 колес в масляной ванне, передний и задний независимые контуры тормозов
Стояночный тормоз	С пружинным включением, с гидравлическим выключением, установлен в коробке передач

СИСТЕМА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Тип	Рулевое управление посредством шарниро-сочлененной рамы
Угол поворота	В каждую сторону 37°, всего 74°
Цилиндры	Поршни двухходового действия
Количество x диаметр цилиндра x ход поршня ...	2 x 70 мм x 542 мм
цилиндра x ход поршня ...	

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Стрела и ковш контролируются независимым рычагом управления.	
Управление стрелой	Четырехпозиционный гидрораспределитель: подъем, удержание, опускание, равновесие
Управление ковшом с автоматическим возвратом в положение копания	Трахпозиционный гидрораспределитель: наклон назад, удержание, выгрузка
Главный насос (работает как насос рулевого управления)	
Аксиально-поршневой насос переменного рабочего объема	

Максимальная производительность ...	323 л/мин при 2000 мин ⁻¹ (об/мин)
Максимальное давление ...	29,4 МПа
Насос вентилятора	
Шестеренчатый насос постоянного рабочего объема	
Максимальная производительность ...	84,9 л/мин при 2000 мин ⁻¹ (об/мин)
Максимальное давление ...	17,4 МПа

Гидравлические цилиндры

Тип	Двухходовой
Количество x диаметр цилиндра x ход поршня ...	Стрела: 2 x 145 мм x 930 мм
	Ковш: 1 x 185 мм x 510 мм
Фильтры	Полнопоточный обратный фильтр в гидробаке; степень фильтрации 15 мкм

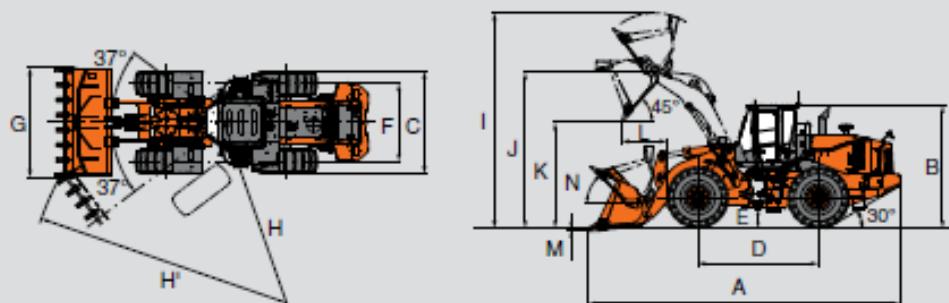
Время рабочего цикла *

Подъем стрелы	5,8 с
Отпускание стрелы	3,0 с
Выгрузка ковша	1,4 с
Всего	10,2 с

* Данные для режима повышенной мощности (Power) аналогичны данным для режима стандартной мощности.

ЗАПРАВОЧНЫЕ ЕМКОСТИ

Топливный бак	370 л
Охлаждающая жидкость двигателя	40 л
Моторное масло	34 л
Гидротрансформатор и трансмиссия	52 л
Дифференциал переднего моста	48 л
Дифференциал заднего моста	48 л
и колесные ступицы	
Гидробак	123 л

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ


Тип ковша	Стандартная стрела					Стрела высокого подъема	
	Общего назначения		Скальный ковш	Итольный ковш	Общего назначения		
	С подрезным ножом на болтах (BOC)	С зубьями на болтах (BOT)*	С зубьями на болтах (BOT)	С подрезным ножом на болтах (BOC)			
Вместимость ковша С «шапкой» по ISO Геометрическая по ISO	4,5 4,0	4,5 3,9	3,4 2,9	6,0 5,2	4,0 3,5		
A. Габаритная длина с ковшом	8 910	9 090	8 900	9 040	9 240		
B. Габаритная высота по крыше кабины			3 470				
C. Габаритная ширина по шинам			2 930				
D. Колея на базе			3 460				
E. Дорожный просвет			505				
F. Ширина колес			2 230				
G. Ширина ковша	3 100	3 120	3 120	3 445	3 100		
H. Радиус поворота (по осевой линии шины внешнего колеса)			6 270				
I. Макс. радиус поворота с ковшом в положении транспортировки	7 380	7 430	7 375	7 520	7 520		
J. Рабочая высота	6 215	6 255	5 775	6 220	6 555		
K. Макс. высота подъема пальца поворота ковша		4 410			4 865		
L. Высота разгрузки при макс. высоте подъема пальца поворота ковша с учетом разгрузки 45°	3 010	2 860	3 000	2 920	3 550		
M. Высота кромки ковша при макс. высоте подъема пальца поворота ковша с учетом разгрузки 45°	1 300	1 395	1 235	1 410	1 245		
N. Глубина разрезания грунта (ковш в горизонтальном положении)	95	125	125	95	95		
O. Макс. угол подворота ковша для движения		60			48		
Статическая опрокидывающая нагрузка	Полурамы прямо Полурамы сложены на макс. угол 37°	18 010 15 710	18 150 15 840	18 350 16 010	17 750 15 480	15 010 13 110	
Усилие отрыва	кН	169	176	202	155	184	
Эксплуатационная масса	кг	17 230	17 950	20 600	15 880	18 760	
		23 130	23 040	23 080	23 520	23 320	

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 приведены для погрузчика сшинами 26.5-25-16PR (L3) (для балластных грузов), всеми смазочными материалами, полным топливным баком, с противовесом массой 2540 кг, с кабиной ROPS и оператором (75 кг).

Устойчивость машины и эксплуатационная масса зависят от массы противовеса, размеров шин и наличия прочего оборудования.

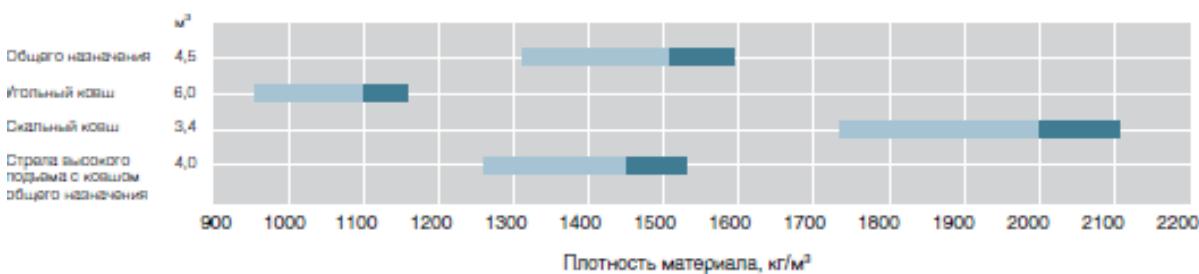
Установка подрезного ножа вместо зубьев на разрешается для ковшей, отмеченных знаком *+, без предварительного согласования с Hitachi Construction Machinery.

ИЗМЕНЕНИЕ МАССЫ

Дополнительное оборудование	Эксплуатационная масса, кг	Статическая опрокидывающая нагрузка, кг		Габаритная ширина, мм (по внешней стороне колес)	Габаритная высота, мм	Габаритная длина, мм
		Полурамы прямо	Полурамы сложены на макс. угол 37°			
Шины	26.5-25-16PR (L3)	±0	±0	±0	±0	±0
	26.5-25-20PR (L3)	+100	+70	+60	±0	±0
	26.5-25-20PR (L4)	+580	+420	+370	±0	±0
	26.5-25-20PR (L5)	+940	+690	+600	±0	±0
	26.5R25 (L3)	+100	+70	+60	±0	±0
	26.5R25 (L4)	+500	+380	+320	+15	+30
Защита днища	+840	+620	+540	+15	+30	+25
	+95	+100	+90	—	—	—

ИНСТРУКЦИИ ПО ВЫБОРУ КОВША

115 % 100 % 95 % % – коэффициент наполнения ковша



«План горных работ разработки запасов месторождения «Жолымбет» открытым способом (корректировка ранее выполненных работ). (ТОМ 1 КНИГА 1)

Технические характеристики карьерного самосвала БЕЛАЗ 7547

БЕЛАЗ

Карьерный самосвал БЕЛАЗ-7547 грузоподъемностью 42-45 тонн

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



Двигатель

Модель ЯМЗ-240НМ2
Дизельный, четырехтактный, с V-образным расположением цилиндров, непосредственным впрыском топлива, газотурбинным наддувом.

Номинальная мощность при 2100 об/мин, кВт (л.с.) 368 (500)

Максимальный крутящий момент при 1600 об/мин, Н·м 1815

Количество цилиндров 12

Рабочий объем цилиндров, л 22,3

Диаметр цилиндра, мм 130

Ход поршня, мм 140

Удельный расход топлива при номинальной мощности, г/кВт·ч 224

Очистка воздуха – трехступенчатая с фильтрующими элементами сухого типа.

Выпуск отработавших газов осуществляется через кузов.

Система смазки – смешанная, выполнена по принципу «мокрого» картера.

Охлаждение масла – водомасляным теплообменником.

Система охлаждения – жидкостная, с принудительной циркуляцией.

Система пуска – пневмостартерная или электростarterная.

Напряжение в системе электрооборудования, В 24

Подвеска

Зависимая для передней оси и ведущего моста, с продольными и поперечными штангами. Цилиндры пневмогидравлические (масло и азот) со встроенным гидравлическим амортизатором, два на переднюю ось и четыре на задний мост.

Ход поршня цилиндра, мм:

- переднего 265

- заднего 265

Рулевое управление

Соответствует требованиям стандарта ISO 5010.
Угол поворота управляемых колес, град.

35

Радиус поворота, м 10,2

23

Тормозная система

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

Рабочая система: тормозные механизмы – колодочные, барабанного типа для передних и задних колес. Привод – пневматический, раздельный для передних и задних колес.

Стояночная система: тормозной механизм колодочный, постоянно-замкнутого типа на ведущем валу главной передачи. Привод – пружинный, управление пневматическое.

Вспомогательная система: гидродинамический тормоз-замедлитель, на ведущем валу коробки передач, управление – электрическое.

Запасная система: используются стояночный и исправный контуры рабочих тормозов.

Гидравлическая система

Объединенная для опрокидывающего механизма кузова и рулевого управления.

Масляные насосы – шестеренные.

Цилиндры подъема кузова – телескопические, трехступенчатые с одной ступенью двойного действия.

Время подъема кузова, с 16

Время опускания кузова, с 20

Максимальное давление в гидросистеме, МПа 13,5

Максимальная производительность насосов при 2100 об/мин., дм³/мин 270

Степень фильтрации, мкм 10

Трансмиссия

Гидромеханическая передача с согласующим редуктором, комплексным одноступенчатым блокируемым гидротрансформатором, валовой коробкой передач с фрикционными муфтами, гидродинамическим тормозом-замедлителем, электрогидравлическим управлением переключения передач.

Максимальная скорость самосвала, км/ч 50

Передаточные числа:

согласующий редуктора 1,0

коробки передач

передача	вперед	назад
1	3,84	6,07
2	2,27	1,67
3	1,50	
4	1,05	
5	0,62	

Кузов

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

Вместимость кузова, м³:

бровень с бортами	с «шапкой» 2:1
21,5	27,6
27,4	31,7
28,5	33,9
35,9	43,3



Рама

Сварная, из высокопрочной низколегированной стали. Продольные лонжероны – коробчатого сечения, переменной высоты, соединены между собой поперечинами.

Ведущий мост

Механический с одноступенчатой главной передачей с коническими шестернями с круговым зубом, дифференциалом с прямозубыми коническими шестернями и четырьмя сателлитами, планетарными колесными передачами с цилиндрическими прямозубыми и шестернями.

Передаточные числа:

главной передачи	3,417
колесной передачи	6,000
общее ведущего моста	20,50

Карданные передачи

Два карданных вала открытого типа с шарнирами на игольчатых подшипниках, соединяющие гидромеханическую передачу с двигателем и ведущим мостом. Между передним карданным валом и двигателем установлена упругая муфта. Имеется защитное ограждение переднего карданного вала.

Кабина

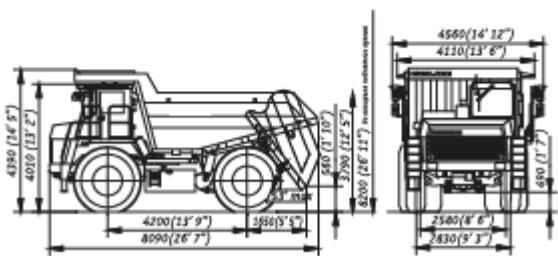
Одноместная, с дополнительным боковым сиденьем, сиденье водителя – пневмоподпрессоренное, регулируемое. Соответствует требованиям стандартов (EN 474-1 и EN 474-6), устанавливающих уровни внутреннего шума, вибрации, концентрации вредных веществ и запыленности воздуха.

Уровень звука в кабине не более 80 дБ(А).

Шины

Пневматические, рисунок протектора – карьерный.
Обозначение 21.00-33; 21.00R35; 21.00-35 НС 36 (Е-4)
Внутреннедавление, МПа порекомендации производителя шин
Обозначение обода 15.00-35/3.0

Габаритные размеры, мм



Габаритные размеры указаны для базовой комплектации машины.
Ввиду постоянного совершенствования техники представленные технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

Масса

Наибольшая масса груза (грузоподъемность), кг	42000-45000
Масса самосвала без груза, кг	33100
Полная масса, кг	75100-78100
Распределение массы самосвала по осям, %:	
передняя	без груза 45,0 с грузом 33,0
задняя	55,0 67,0

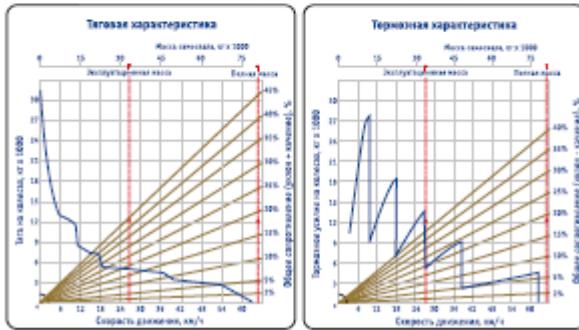
Заправочные емкости, л:

Топливный бак	610
Система охлаждения двигателя	130
Система смазки двигателя	54
Гидромеханическая передача	70
Гидравлическая система	160
Главная передача	32
Колесные передачи	32 (16x2)
Цилиндры подвески:	
передние	9,6 (4,8x2)
задние	19,2 (4,8x4)

Специальное оборудование

Система пожаротушения с дистанционным включением (стандарт)
ПЖД (стандарт. За исключением самосвалов тропического исполнения)
УСПВЛ (стандарт)
Система автоматической централизованной смазки (стандарт)
Кондиционер (по заказу)
Дополнительный отопитель кабинны (по заказу)
Электрообогреваемые зеркала (по заказу)

Тяговая и тормозная характеристики



Технические характеристики гусеничного бульдозера DRESSTA TD20

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МАССА

	TD-14M Extra/14R (Стандарт & LT)	TD-14M Extra/14R (LGP)
Масса бульдозера в стандартной комплектации с отвалом 6-way, кабиной ROPS/ FOPS, полным топливным баком и при весе оператора 79 кг (175 фунтов)	Стандарт 16 100 кг (35 494 фунта) / LT 17 100 кг (37 699 фунтов)	18 200 кг (40 124 фунта)

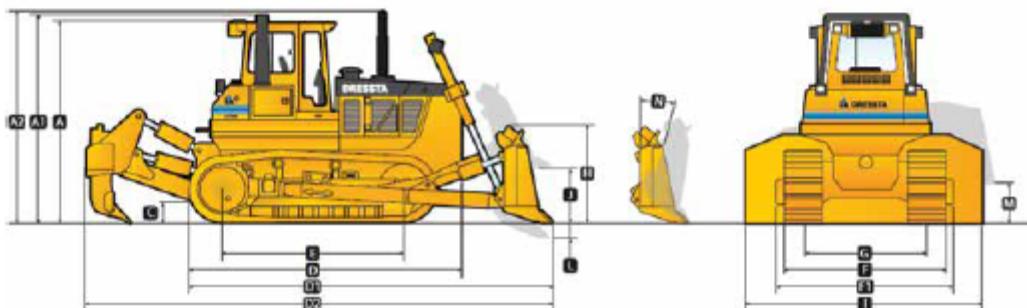
Дополнительные компоненты	
Трехточечный рыхлитель	1 644 кг (3 551 фунт)
Башмаки гусеничной цепи	
610 мм (24 дюйма)	Стандарт 128 кг (282 фунта) / LT 146 кг (322 фунта)

	TD-15M Extra/R Extra (Стандарт & LT)	TD-15 M Extra/R Extra (WT)	TD-15 M Extra/R Extra (LGP)
Масса бульдозера в стандартной комплектации с полусферическим отвалом с перекосом, кабиной ROPS/ FOPS, полным топливным баком и при весе оператора 79 кг (175 фунтов)	Стандарт 20 660 кг (45 547 фунтов) LT 20 810 кг (45 878 фунтов)	Стандарт 20 760 кг (45 768 фунтов) LT 20 910 кг (46 099 фунтов)	21 315 кг (46 991 ф.) 21 415 кг (47 212 ф.) 21 620 кг (47 663 ф.) 21 720 кг (47 884 ф.)

Дополнительные компоненты	
Одноточечный рыхлитель	1 546 кг (3 408 ф.)
Трехточечный рыхлитель	1 743 кг (3 843 ф.)
Башмаки гусеничной цепи	
508 мм (20 д.)	508 мм (20 д.)
508 мм (20 д.)	-
560 мм (22 д.)	125 кг (276 ф.)
610 мм (24 д.)	265 кг (584 ф.)
660 мм (26 д.)	406 кг (895 ф.)
	-877 кг (-1 933 ф.)
	-740 кг (-1 631 ф.)
	-585 кг (-1 290 ф.)
	-430 кг (-948 ф.)
	-1 100 кг (-2 425 ф.)

	TD-20M Extra (Стандарт & LT)	TD-20M Extra (LGP)	TD-20R Extra (Стандарт & LT)	TD-20R Extra (LGP)
Масса бульдозера в стандартной комплектации с полусферическим отвалом с перекосом, кабиной ROPS/ FOPS, полным топливным баком и при весе оператора 79 кг (175 фунтов)	Стандарт 24 200 кг (53 352 ф.) LT 24 760 кг (54 587 ф.)	25 230 кг (55 623 ф.)	Стандарт 24 250 кг (53 462 ф.) LT 24 810 кг (54 700 ф.)	25 280 кг (55 733 ф.)

Дополнительные компоненты	
Трехточечный рыхлитель	456 кг (1 874 ф.)
Башмаки гусеничной цепи	
610 мм (24 д.)	176 кг (388 ф.)
660 мм (26 д.)	336 кг (775 ф.)
	-
	176 кг (388 ф.)
	336 кг (775 ф.)
	-

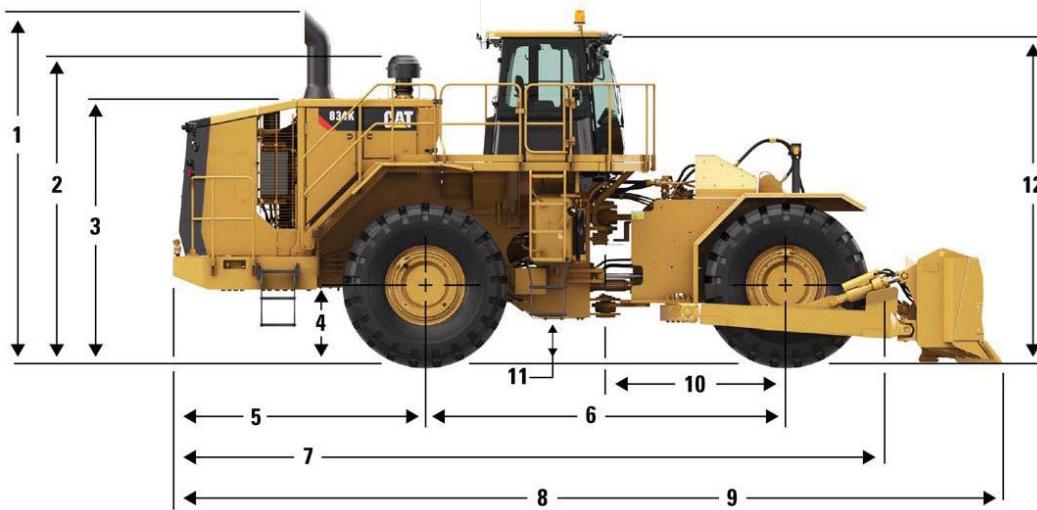


Технические характеристики колёсного бульдозера CAT 834K

Двигатель		Гидросистема – подъем/наклон	
Модель двигателя	Cat C18 ACERT	Система подъема/наклона – контур	Управляемый клапан LS с EH
Выбросы	Технология, соответствующая стандартам Tier 4 Final	Система подъема/наклона	Поршневой насос переменной производительности
	Агентства по охране окружающей среды США и Stage IV ЕС.	Максимальный расход при 1900 об/мин	582 л/мин
	Эквивалент Tier 3, Tier 2	Настройка клапанаброса давления – подъем/наклон	32 000 кПа
Номинальная частота вращения	1900 об/мин	Цилиндры двустороннего действия: подъем, 139,75 × 1 021 мм внутренний диаметр и ход цилиндра	
Частота вращения при максимальной мощности	1500 об/мин	Цилиндры двустороннего действия: наклон 140 × 230 мм влево и вправо, внутренний диаметр и ход цилиндра	
Полная мощность – SAE J1349	419 кВт	Система управления	Поршневой насос переменной производительности
Полезная мощность – SAE J1349	370 кВт	Максимальный расход в контуре управления	52 л/мин
Внутренний диаметр цилиндров	145 мм	Настройка предохранительного клапана контура управления	4 000 кПа
Ход поршня	183 мм		
Рабочий объём	18,1 л		
Максимальное значение крутящего момента при 1300 об/мин	2836 Н·м		
Запас крутящего момента	52%		
Эксплуатационные характеристики		Гидросистема – рулевое управление	
Эксплуатационная масса	47 750 кг	Система рулевого управления – контур	Управляющий, регулирование по нагрузке
Вместимость отвала	7,9-22,2 м ³	Система рулевого управления – насос	Поршневой, переменной производительности
Коробка передач		Мосты	
Тип коробки передач	Планетарная коробка передач Cat с переключением под нагрузкой	Передний	С постоянной производительностью
1-я передача переднего хода	6,8 км/ч	Задний	Цапфа
2-я передача переднего хода	11,6 км/ч	Угол качания рамы	±13°
3-я передача переднего хода	20,3 км/ч		
4-я передача переднего хода	35,4 км/ч		
1-я передача заднего хода	6,8 км/ч		
2-я передача заднего хода	12,2 км/ч		
3-я передача заднего хода	21,4 км/ч		
Прямой привод – 1-я передача переднего хода	Блокировка отключена		
Прямой привод – 2-я передача переднего хода	12,4 км/ч		
Прямой привод – 3-я передача переднего хода	22,1 км/ч		
Прямой привод – 4-я передача переднего хода	38,5 км/ч		
Прямой привод – 1-я передача заднего хода	7,2 км/ч		
Прямой привод – 2-я передача заднего хода	13,0 км/ч		
Прямой привод – 3-я передача заднего хода	23,0 км/ч		
• Значения скорости хода указаны для шин 35/65-R33.			
Вместимость заправочных емкостей		Тормоза	
Топливный бак	793 л	Тормоза	ISO 3450:2011
Система охлаждения	120 л		
Картер двигателя	60 л		
Бак для жидкости, удерживающей вредные вещества, образованные от горения дизельного топлива	33 л		
Коробка передач	120 л		
Дифференциал и бортовые редукторы – передние	186 л		
Дифференциал и бортовые редукторы – задние	186 л		
Гидросистема (объем, запитый изготовителем)	240 л		
Гидросистема (только гидробак)	140 л		
• Все дизельные двигатели внедорожных машин, соответствующие стандарту Tier 4 Final/Stage IV, должны работать на следующих типах топлива: – дизельное топливо со сверхнизким содержанием серы (ULSD) – 15 или менее промилле (мг/кг) серы. Смеси биодизельного топлива класса до B20 могут использоваться при смешивании с дизельным топливом со сверхнизким содержанием серы (ULSD) с содержанием 15 или менее промилле (мг/кг) серы при условии, что биодизельное сырье соответствует техническим условиям ASTM D7467. – требуется использовать масло Cat DEO-ULST™ или масла, соответствующие техническим условиям Cat ECF-3, API CJ-4 и ACEA E9.			
Мосты		Шумоизоляция	
Передний	С постоянной производительностью	Стандартная комплектация	Шумоподавление
Задний	Цапфа		
Угол качания рамы	±13°		
Тормоза		Уровень шума внутри кабины	
Тормоза	ISO 3450:2011	Уровень шума внутри кабины	72 дБ(А) 71 дБ(А)
		Уровень внешнего шума	111 дБ(А) 109 дБ(А)

Размеры

Все размеры указаны приблизительно.



1 Высота до верха выпускной трубы	4 835 мм
2 Высота до верха воздухоочистителя	3 895 мм
3 Высота до верха капота	3 334 мм
4 Дорожный просвет под бампером	933 мм
5 Расстояние от средней линии заднего моста до края бампера	3 187 мм
6 Колесная база	4 550 мм
7 Длина до шины переднего колеса	8 715 мм
8 Длина с опущенным на землю прямым отвалом	9 927 мм
9 Длина с опущенным на землю сферическим отвалом	10 470 мм
10 Расстояние от средней линии переднего моста до сцепного устройства	2 275 мм
11 Дорожный просвет	531 мм
12 Высота до верха кабины	4 184 мм

Технические характеристики автогрейдера SEM 922

Основные технические характеристики

	SEM919	SEM921	SEM922AWD
Эксплуатационная масса (базовая комплектация)	15 070 кг	15 930 кг	16 560 кг
Эксплуатационная масса (в комплектации: задний рыхлитель и передний отвал)	17 640 кг	17 700 кг	18 330 кг
Нагрузка на переднюю ось / на заднюю ось	4219 кг / 10 851 кг	4461 кг / 11 469 кг	4968 кг / 11 592 кг
Габариты (Д Х Ш Х В)	8703 X 2630 X 3360 мм	8854 X 2630 X 3360 мм	8854 X 2630 X 3360 мм
Габариты отвала	3974 X 25 X 607 мм	4279 X 25 X 607 мм	4279 X 25 X 607 мм
Макс. подъём отвала	475 мм	475 мм	475 мм
Макс. глубина среза	715 мм	715 мм	715 мм
Тяговое усилие	≥ 78 кН	≥ 85 кН	≥ 26 кН (на передней оси) ≥ 86 кН (на задней оси)
Колёсная база	6140 мм	6140 мм	6140 мм
Угол складывания рамы (влево и вправо)	20°	20°	20°
Мин. радиус поворота	7,8 м	7,8 м	7,8 м
Модель двигателя	SDEC SC8D190.102	SDEC SC9D220G2	SDEC SC9D22002
Мощность двигателя	140 кВт (190 л. с.)	162 кВт (220 л. с.)	162 кВт (220 л. с.)
Трансмиссия	Hangchi 6WG180	Hangchi 6WG180	Hangchi 6WG180
Скорость (вперёд / назад)	40 / 25 км/ч	40 / 25 км/ч	40 / 25 км/ч
Тандемный задний мост	SEM ST22	SEM ST22	SEM ST22
Основные тормоза	Сухие, дискового типа, с пневмогидравлическим приводом	Сухие, дискового типа, с пневмогидравлическим приводом	Сухие, дискового типа, с пневмогидравлическим приводом
Углы качания колёсной тележки заднего моста (передняя часть вверх / задняя часть вверх)	15° / 25°	15° / 25°	15° / 25°
Угол качания	± 15°	± 15°	± 15°
Угол поворота (влево и вправо)	47,5°	47,5°	47,5°
Угол наклона передних колёс	18°	18°	18°
Пневматическая система	Гидрораспределители с пропорциональной, приоритетной компенсацией давления (PPPC)	Гидрораспределители с пропорциональной, приоритетной компенсацией давления (PPPC)	Гидрораспределители с пропорциональной приоритетной компенсацией давления (PPPC)
Тип насоса	Аксиально-поршневой	Аксиально-поршневой	Аксиально-поршневой

Размеры машины и дополнительное оборудование

	SEM919	SEM921	SEM922AWD
Колёса 17,5-25, 16PR, бескамерные шины	○	○	○
Колёса 17,5 R25, G2, бескамерные шины	○	○	○
Колёса 17,5-25, 16PR, L3, бескамерные шины	○	○	○
Колёса 17,5-25, 12PR, L3, камерные шины	○	○	○
Колёса 17,5-25, 12PR, бескамерные шины	○	○	○
Отвал 12'	○	○	○
Отвал 13'	○	○	○
Отвал 14'	○	○	○
Кабина пол-ROPS GP-premium	○	○	○
Кабина ROPS-premium	○	○	○
Система отопления и кондиционирования воздуха (HVAC)	○	○	○
Система для работы в холодных условиях	○	○	○
Система для работы в сверххолодных условиях	○	○	○
Редуктор поворота с муфтой проскальзывания	○	○	○
Механический палец фиксации 7-позиционной куплисы	○	○	○
Передний отвал	○	○	○
Задний рыхлитель, передний отвал	○	○	○
Снежный отвал	○	○	○
Телематическая система Product Link PL241	○	○	○
Два дополнительных крюка для рыхлителя	○	○	○
Масла для использования в сверххолодных условиях	○	○	○
Крылья	○	○	○
Ящик для инструмента	○	○	○
Дополнительное освещение	○	○	○
Основное освещение и проблесковый маячок	○	○	○
Защита оборудования под кабиной от механических повреждений	○	○	○
Защита трансмиссии от механических повреждений	○	○	○
Крепление для номерного знака с подсветкой	○	○	○

SEM 922 AWD



○ = Стандарт; ○ = Опция; НА = Опция невозможна

Технические характеристики поливооросительной машины БЕЛАЗ-76473

БЕЛАЗ

Поливооросительная машина БЕЛАЗ-76473

Эффективна при проведении поливочных и оросительных работ на дорогах открытых горных разработок месторождений полезных ископаемых в различных климатических условиях эксплуатации.



Двигатель

CUMMINS KTA-19-C

Модель
Дизельный, четырехтактный, с рядным расположением цилиндров, непосредственным впрыском топлива, газотурбинным наддувом.

Номинальная мощность
при 2100 об/мин, кВт (л.с.) 448 (600)

Максимальный крутящий момент
при 1600 об/мин, Н·м 2237

Количество цилиндров 6

Рабочий объем цилиндров, л 18,9

Диаметр цилиндра, мм 159

Ход поршня, мм 159

Удельный расход топлива при
номинальной мощности, г/кВт·ч 219

Очистка воздуха – трехступенчатая с фильтрующими элементами сухого
типа.

Выпуск отработавших газов осуществляется через цистерну.

Система смазки – смешанная, выполнена по принципу «мокрого»
картера.

Охлаждение масла – водомасляный теплообменник.

Система охлаждения – жидкостная, с принудительной циркуляцией, объе-
диненная с системой охлаждения гидромеханической трансмиссии.

Система пуска – электростартерная.

Напряжение в системе электрооборудования, В 24

Подвеска

Зависимая для передней оси и ведущего моста, с продольными и поперечными
штангами. Цилиндры пневмогидравлические (масло и азот) со встроенным
гидравлическим амортизатором, по два на переднюю ось и задний мост.

Ход поршня цилиндра, мм:

переднего	265
заднего	265

Рулевое управление

Соответствует требованиям стандарта ISO 5010.

Угол поворота управляемых колес, град.

35

Радиус поворота, м 10,2

23

Габаритный диаметр поворота, м

Тормозная система

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

Рабочая система:

Тормозные механизмы – колодочные, барабанного типа. Привод –
пневматический, раздельный для передних и задних колес.

Стояночная система:

Тормозной механизм колодочный, постоянно-замкнутого типа на ведущем
валу главной передачи. Привод – пружинный, управление пневматическое.

Вспомогательная система:

Гидродинамический тормоз-замедлитель, на ведущем валу коробки пе-
редач, управление – электрическое.

Запасная система:

Используются стояночный и исправный контуры рабочих тормозов.

Гидравлическая система

Масляные насосы – шестеренные.

13,5

Максимальное давление в гидросистеме, МПа

Максимальная производительность
насосов при 2100 об/мин., дм³/мин 270

Трансмиссия

Гидромеханическая передача с согласующим редуктором, ком-
плексным одноступенчатым блокируемым гидротрансформатором,
вальной коробкой передач с фрикционными муфтами, гидродина-
мическим тормозом-замедлителем, системой автоматического и ко-
мандного управления.

Передаточные числа:
согласующего редуктора 1,0

коробки передач	передача	вперед	назад
1		3,84	6,07
2		2,27	1,67
3		1,50	
4		1,05	
5		0,62	

Цистерна

Сварная из высокопрочной низколегированной стали, разделена на восемь отсеков, имеет два люка, проход внутри цистерны для каналов отработанных газов, лестница сзади для заправки емкости и контроля состояния цистерны. Заправка цистерны через верхний люк от гидранта.

Рама

Сварная, из высокопрочной низколегированной стали. Продольные лонжероны – коробчатого сечения, переменной высоты, соединены между собой поперечинами.



Ведущий мост

Механический с одноступенчатой главной передачей с коническими шестернями с круговым зубом, дифференциалом с прямозубыми коническими шестернями и четырьмя сателлитами, планетарными колесными передачами с цилиндрическими прямозубыми шестернями.

Передаточные числа:

главной передачи	3,417
колесной передачи	6,000
общее ведущего моста	20,50

Карданные передачи

Два карданных вала открытого типа с шарнирами на игольчатых подшипниках, соединяющие гидромеханическую передачу с двигателем и ведущим мостом. Между передним карданом и двигателем установлена упругая муфта.

Кабина

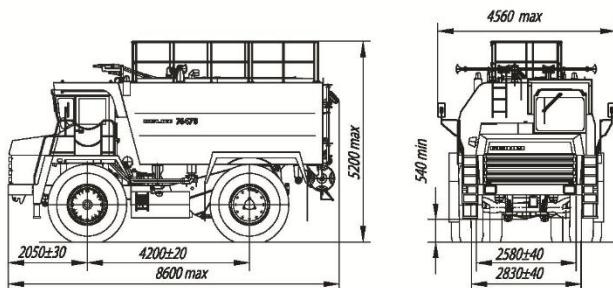
Одноместная, с дополнительным боковым сиденьем, сиденье водителя – пневмоподпрессорное, регулируемое. Соответствует требованиям стандартов (EN 474-1 и EN 474-6), устанавливающих уровни внутреннего шума, вибрации, концентрации вредных веществ и запыленности воздуха. Рабочее место водителя отвечает требованиям системы безопасности ROPS и FOPS.

Уровень звука в кабине не более 80 дБ(А).

Шины

Пневматические, рисунок протектора – карьерный.
 Обозначение 21.00-35 НС 36 (Е-4)
 Внутреннее давление, МПа по рекомендации изготовителя шин
 Обозначение обода 15.00-35/3.0

Габаритные размеры, мм



Масса

Масса машины, эксплуатационная, кг	33000
Полная масса, кг	65000
Распределение массы самосвала по осям, %:	
передняя без груза	45,0
передняя с грузом	33,0
задняя без груза	55,0
задняя с грузом	67,0

Заправочные емкости, л:

Цистерна	32000
Топливный бак	610
Система охлаждения двигателя	173
Система смазки двигателя	57
Гидромеханическая передача	70
Гидравлическая система	160
Главная передача	32
Колесные передачи	32 (16x2)
Цилиндры подвески:	
передние	28,8 (4,8x6)
задние	28,8 (4,8x6)

Система поливоорошения

Насос одноступенчатый центробежный (модель)	K 100-65-250
Мощность привода, кВт	32
Частота вращения, мин ⁻¹	2900
Производительность насоса максимальная, м ³ /мин	1,7
Напор насоса, м вод.ст.	80
Привод насоса гидрообъемный	
Боковая распылительная система – два веерных распылителя, с индивидуально управляемыми из кабины клапанами включения.	
Задняя распылительная система – четыре веерных распылителя, с индивидуально управляемыми из кабины клапанами включения.	
Ширина зоны поливоорошения, м	24,5
Монитор установленный на передней верхней части цистерны лафетный ствол, с управляемым из кабины клапаном включения и механизмом поворота в вертикальной и горизонтальной плоскостях.	
Угол поворота лафетного ствола: вверх – 50°, вниз – 10°, в горизонтальной плоскости ±35°.	
Дальнобойность струи воды, м	60
В задней части цистерны установлен барабан с прорезиненными рукавами и пожарными стволами.	
Длина рукава, м	10

Специальное оборудование

Система пожаротушения с дистанционным включением (стандарт)
 ПЖД (стандарт. За исключением самосвалов тропического исполнения)
 Веерная система орошения (стандарт)
 Централизованная система смазки (стандарт)
 Кондиционер (по заказу)

Технические характеристики КДМ Р-45.115



Показатели	Параметры
Модель	Р-45.115
Базовое шасси	КАМАЗ-65115 6x4
<i>Габаритные размеры, мм</i>	
Длина, мм	7400-10540
Ширина, мм	2550-3700
Высота, мм	3100
<i>Оборудование поливомоечное и для распределения жидкых реагентов</i>	
Вместимость цистерны, м ³ , не менее	10
Обрабатываемая жидкими реагентами полоса, м	До 8,5
Обрабатываемая полоса при поливке, м	До 20,0
Привод водяного насоса	Гидравлический
Производительность водяного насоса, л/мин	1000
Рабочее давление воды, мПа, не менее	0,8
Рабочий орган	Передняя труба с 2-мя поворотными соплами
<i>Пескоразбрасывающее оборудование</i>	
Вместимость бункера, м ³	2-10
Плотность посыпки, г/м ²	10...500
Привод оборудования	Гидравлический (в качестве привода транспортера возможна установка гидродвигателя РПГ-6300 или червячного редуктора с гидромотором)
Регулировка ширины и плотности посыпки	Бесступенчатая при помощи двух регуляторов расхода гидравлической жидкости с ручным управлением, установленных на бункере
Система очистки транспортера от излишков пескосоляной смеси	Имеется, при помощи щетки из полипропиленового ворса, установленной в задней части бункера пескоразбрасывателя
Тип транспортера	Скребковый, цепной

Технические характеристики пожарной автоцистерны АЦ-3,0-40 (43502)



Показатели	Параметры
<u>Модель</u>	
Базовое шасси	КАМАЗ-43502 4x4
<u>Двигатель</u>	
Модель двигателя	740.652-260 (Евро-4)
Максимальная полезная мощность, кВт (л.с.)	191 (260)
Тип двигателя	дизельный с турбонаддувом, с промежуточным охлаждением двигателя
<u>Воздушный компрессор</u>	
Давление, бар	окт.15
Модель	EVO 3-NK (ROTORCOMP)
Мощность двигателя, кВт	18,5
Производительность, м ³ /мин	1,8
Расход воды при использовании ручного ствола системы HIROMAX, л/с	1,6-1,7
<u>Емкости для воды и пеногенератора:</u>	
Вместимость пенобака, л	200
Вместимость цистерны для воды, л	3000
<u>Кабина</u>	
Количество мест базовой кабины шасси, чел	2 (включая водителя)
Количество мест дополнительной кабины	4
Компоновка кабины	над двигателем
Соединение кабин	разъемное, гибким элементом
<u>Насос</u>	
Модель	NP 3000 H (Johstadt)
Наибольшая высота всасывания, м	7,5
Номинальная производительность, л/с	40
Номинальное давление, бар	10

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

«План горных работ разработки запасов месторождения «Жолымбет» открытым способом (корректировка ранее выполненных работ)». (ТОМ I КНИГА I)

№ 26-03-26/178-И от 23.06.2020

Приложение 1
к Контракту № 1533
от 29 октября 2004 года
на право недропользования
золото
(вид полезного ископаемого)
добыча
(вид недропользования)
от _____ 2020 год
рег.№ _____ ТПИ

**РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ
МИНИСТЕРСТВА ЭКОЛОГИИ, ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ
РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»**

ГОРНЫЙ ОТВОД

Предоставлен АО «Горно-металлургический концерн «Казахалтын» для осуществления операций по недропользованию на месторождении Жолымбет на основании протокола заседания Рабочей группы Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 25 февраля 2020 года.

Горный отвод расположен в Акмолинской области.

Границы горного отвода показаны на картограмме и обозначены угловыми точками: с № 1 по № 13.

Угловые точки, №	Координаты угловых точек					
	Северная широта			Восточная долгота		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
1	51	45	30	71	43	30
2	51	45	30	71	43	57
3	51	44	44	71	43	57
4	51	44	38	71	44	23
5	51	43	51	71	43	33
6	51	43	12	71	43	20
7	51	42	36	71	42	56
8	51	42	36	71	42	19
9	51	43	12	71	42	32
10	51	43	51	71	43	08
11	51	44	55	71	43	06
12	51	44	38	71	42	43
13	51	44	47	71	42	29

Площадь горного отвода – 4,996 (четыре целых девятьсот девяносто шесть тысячных) кв.км.

Глубина горного отвода – по участку «Южный» 540 м, по участкам «Центральный» и «Южный» 1200 м.

Заместитель председателя

А. Абдикешов

г. Нур-Султан

июнь, 2020 г.

Согласовано

19.06.2020 17:23 Сейтпагамбетов Айдын Женисович

Подписано

22.06.2020 20:19 Абдикешов Алмат Жанболатович

Комитет геологии - Жакимжанов Б. Г.

Дата: 23.06.2020 16:23. Кодык электронного документа. Версия СЭД. Документ № 7.4.10. Показатели и результаты проекта ЭПП.