

г. Караганда, 2025 г.

СОСТАВ ПРОЕКТА

№ Том	Наименование томов, книг	Исполнитель
<u>Пояснительная записка</u>		
I	Общая пояснительная записка П-I-002.2025-ПЗ	ТОО «Alfa Plast»
II	Раздел охраны окружающей среды (РООС) П-I-002.2025-ПЗ	ТОО «Сарыарка Экология»
<u>Чертежи к проекту</u>		
III	Графическая часть П-I-002.2025-Ч	ТОО «Alfa Plast»

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Фамилия, инициалы	Подпись
Главный инженер	Филиппьев М.С.	
Главный геолог	Оспанов Б.С.	
Главный маркшейдер	Пшенов А.И.	
Главный технический руководитель по БиОТ	Ракишев Ж.Б.	

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	13
1. ПОТРЕБНОСТЬ В УГЛЯХ РАЗРЕЗА	15
1.1. Направления использования углей	15
2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА И ПОЛЯ РАЗРЕЗА	16
2.1. Экономико-географические условия	16
2.2. Краткие сведения об изученности месторождения	18
2.3. Геологическое строение месторождения	19
2.3.1. Стратиграфия	20
2.3.2. Тектоника	23
2.3.3. Угленосность	23
2.3.4. Группа сложности	26
2.3.5. Качественная характеристика углей	27
2.3.6. Сопутствующие полезные ископаемые	29
2.3.7. Степень разведанности и методика подсчета запасов	30
2.4. Гидрогеологические условия	33
2.5. Инженерно-геологические и горно-геологические условия	34
3. КАЧЕСТВО УГЛЯ	36
3.1. Качество добываемого угля	36
3.2. Качество отгружаемого угля	38
3.3. Эксплуатационная доразведка	38
4. ГРАНИЦЫ И ЗАПАСЫ ПОЛЯ РАЗРЕЗА	40
4.1. Технические границы поля разреза	40
4.2. Геологические запасы угля поля разреза	40
4.3. Промышленные запасы угля	42
4.4. Объемы и коэффициенты вскрыши	44
4.5. Параметры выемочной единицы	44
4.6. Вскрытые, подготовленные и готовые к выемке запасы угля	44
4.6.1. Общие сведения	44
4.6.2. Нормирование готовых к выемке и подготовленных запасов полезного ископаемого	45
5. МОЩНОСТЬ И РЕЖИМ РАБОТЫ РАЗРЕЗА	47
5.1. Режим работы разреза	47
5.2. Режим горных работ	47
5.3. Мощность разреза и производительность по вскрыше	48
5.4. Календарный план отработки угля и вскрыши	48
6. ВСКРЫТИЕ ПОЛЯ РАЗРЕЗА	51
6.1. Порядок отработки поля разреза	51
6.2. Горно- вскрышные работы	52
6.3. Перспектива развития разреза	52
6.4. Горно-капитальные отвальные работы	55
6.5. Снятие плодородного слоя	55
6.6. Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ	58
7. СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ	60
7.1. Выбор системы разработки	60
7.2. Технология ведения добычных и вскрышных работ	60
7.3. Вскрышные работы	61
7.4. Добычные работы	61
7.5. Устойчивость бортов и уступов	80
7.6. Буровзрывные работы	82
8. ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО	86
8.1. Общая характеристика отвальных работ	86

8.2. Устойчивость отвалов	86
8.3. Способ отвалообразования и механизация отвальных работ.....	86
8.4. Параметры отвала, складов и календарный план отсыпки.....	87
8.5. Складирование вскрышных отложений	87
8.6. Снятие и складирование плодородного слоя	87
9. АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ	91
9.1. Объемы технологических перевозок	91
9.2. Выбор технологического автотранспорта	91
9.3. Транспорт угля	92
9.4. Транспорт внешней и внутренней вскрыши	93
9.5. Схема транспортных коммуникаций	93
9.6. Строительство дорог разреза	99
9.7. Текущее содержание и ремонт автодорог	99
9.8. Организация движения.....	100
10. ОСУШЕНИЕ ПОЛЯ КАРЬЕРА	102
10.1. Краткая гидрогеологическая характеристика	102
10.2. Водоотливные установки	103
10.3. Пруд-накопитель карьерных вод.....	106
10.3.1. Укрепления дна и откосов	108
10.4. Защита разреза от поверхностных вод	109
10.5. Рекомендации по ведению мониторинга подземных вод.....	109
11. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС РАЗРЕЗА.....	111
11.1. Режим работы и производительность	111
11.1.1. Транспортировка угля из добычных забоев разреза на угольный склад	111
11.1.2. Схема технологического процесса работы технологического комплекса ...	111
11.1.3. Мобильная сортировочная установка.....	112
11.2. Режим работы, производительность сортировочной установки.....	112
11.2.1. Угольный склад.....	113
11.3. Оборудование техкомплекса	115
12. РЕМОНТНО-СКЛАДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО (РСХ).....	118
13. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ	119
14. СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	120
14.1. Исходные данные.....	120
14.2. Здания и сооружения на проектный период	120
14.3. Техника безопасности на объектах поверхности	120
15. АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	121
16. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ.....	122
16.1. Водоснабжение	122
16.2. Канализация	122
16.3. Отвод карьерных вод.....	123
17. ОТОПЛЕНИЕ. ВЕНТИЛЯЦИЯ.....	124
17.1. Исходные данные.....	124
17.2. Отопление.....	124
17.3. Вентиляция	124
18. СВЯЗЬ.....	125
19. ВНЕШНИЙ ТРАНСПОРТ	126
19.1. Автомобильный транспорт	126
19.1.1. Объемы технологических перевозок	126
19.1.2. Схема автомобильных дорог	126
19.1.3. Строительство автомобильных дорог.....	126
19.1.4. Текущее содержание и ремонт автодорог	127
20. СИТУАЦИОННЫЙ ПЛАН	128
21. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЕ.....	129
21.1. Общие мероприятия по промышленной безопасности и охране труда	129

21.2. Горное производство	129
21.2.1. Вскрытие поля разреза	129
21.2.2. Система разработки	130
21.2.3. Отвальное хозяйство	130
21.2.4. Общие мероприятия по безопасной эксплуатации горного оборудования	130
21.2.5. Мероприятия по безопасной эксплуатации буровых станков.....	131
21.2.6. Мероприятия по безопасности при ведении экскаваторных работ	131
21.2.7. Мероприятия по безопасности при ведении бульдозерных работ	132
21.2.8. Мероприятия по безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов	132
21.2.9. Мероприятия по безопасной эксплуатации автомобильных дорог	133
21.2.10. Мероприятия безопасного ведения взрывных работ	135
21.2.11. Доставка трудящихся к месту работы	136
21.2.12. Борьба с пылью и газами	136
21.2.13. Перечень используемой нормативной документации	137
21.2.14. Технологический комплекс на поверхности разреза	138
21.2.15. Организация эксплуатации электросетей и электроустановок	140
21.2.16. Техника безопасности на объектах поверхности	141
21.2.17. Техника безопасности в период строительства	141
21.2.18. Промышленная санитария	148
21.2.19. Медицинская помощь.....	149
21.3. Пожарная безопасность.....	150
21.3.1. Горные работы	150
21.3.2. Технологический комплекс	150
21.3.3. Противопожарная защита на объектах поверхности	154
21.3.4. Пожарная безопасность в период строительства.	155
22. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ	158
23. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....	159
24. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	161
24.1. Финансово-экономический раздел.....	161
24.1.1. Методология выполнения расчетов экономической деятельности разреза.....	161
24.1.2. Общие положения.....	162
24.1.3. Общие сведения о разрезе и исходные данные для расчета экономических и финансовых показателей	162
24.1.4. Техничко-экономическая оценка производственной деятельности разреза по проекту.....	163
24.1.5. Финансово-экономическая оценка эффективности инвестиций	169
24.1.6. Чувствительность проекта	176
24.1.7. Налоговый режим	181
24.1.8. Основные технико-экономические показатели	182
24.2. Социально-экономический раздел	182
24.3. Влияние проекта на государственный бюджет.....	183
24.4. Оценка и распределение рисков.....	183
24.5. Основные выводы по проекту	184
ПРИЛОЖЕНИЯ	185

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 2-1 Участок работ.....	17
Рисунок 5-1 Календарный план отработки угля и вскрыши поля разреза	50
Рисунок 6-1 Положение разреза 01.01.2035 г.....	53
Рисунок 6-2 Положение разреза 01.01.2050 г.....	54
Рисунок 6-3 Технология снятия ПСП	57
Рисунок 7-1 Технологическая схема ведения вскрышных работ без применения БВР экскаватором-мехлопаты типа ЭКГ-5А с погрузкой в автосамосвал типа LGMG MT86 (грузоподъемностью 60 т) без сквозного проезда автотранспорта на рабочей площадке	64
Рисунок 7-2 Технологическая схема ведения вскрышных работ без применения БВР экскаватором-мехлопаты типа ЭКГ-5А с погрузкой в автосамосвал типа LGMG MT86 (грузоподъемностью 60 т) со сквозным проездом автотранспорта на рабочей площадке	65
Рисунок 7-3 Технологическая схема ведения вскрышных работ без применения БВР гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX-1200 с погрузкой в автосамосвал типа LGMG MT86 (грузоподъемностью 60 т) без сквозного проезда.....	66
Рисунок 7-4 Технологическая схема ведения вскрышных работ без применения БВР гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX-1200 с погрузкой в автосамосвал типа LGMG MT86 (грузоподъемностью 60 т) со сквозным проездом автотранспорта на рабочей площадке.....	67
Рисунок 7-5 Технологическая схема ведения вскрышных работ с применением БВР на «развал» экскаватором-мехлопаты типа ЭКГ-5А с погрузкой в автосамосвал типа LGMG MT86 (грузоподъемностью 60 т) без сквозного проезда автотранспорта на рабочей площадке...68	
Рисунок 7-6 Технологическая схема ведения вскрышных работ с применением БВР на «развал» экскаватором-мехлопаты типа ЭКГ-5А с погрузкой в автосамосвал типа LGMG MT86 (грузоподъемностью 60 т) со сквозным проездом автотранспорта на рабочей площадке.....	69
Рисунок 7-7 Технологическая схема ведения вскрышных работ с применением БВР на «развал» гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX-1200 (прямая лопата) с погрузкой в автосамосвал типа LGMG MT86 (грузоподъемностью 60 т) без сквозного проезда автотранспорта на рабочей площадке.....	70
Рисунок 7-8 Технологическая схема ведения вскрышных работ с применением БВР на «развал» гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX-1200 (прямая лопата) с погрузкой в автосамосвал типа LGMG MT86 (грузоподъемностью 60 т) со сквозным проездом автотранспорта на рабочей площадке.....	71
Рисунок 7-9 Технологическая схема ведения вскрышных работ без применения БВР гидравлическим экскаватором типа SDLG E6500F (обратная лопата) с нижним черпанием и со сквозным проездом автотранспорта.....	72
Рисунок 7-10 Технологическая схема ведения вскрышных работ без применения БВР гидравлическим экскаватором типа SDLG E6500F (обратная лопата) с нижним черпанием и без сквозного проезда автотранспорта.....	73
Рисунок 7-11 Технологическая схема нарезки нового вскрышного горизонта экскаватором типа SDLG E6500F (обратная лопата) с нижним черпанием и без сквозного проезда автотранспорта	74
Рисунок 7-12 Технологическая схема разработки уступа с БВР гидравлическим экскаватором типа SDLG E6500F (обратная лопата) с комбинированным черпанием и без сквозного проезда автотранспорта.....	75
Рисунок 7-13 Технологическая схема зачистки пласта (нарезка нового горизонта) гидравлическим экскаватором типа SDLG E6500F (обратная лопата).....	76
Рисунок 7-14 Технологическая схема отработки верхнего слоя пласта гидравлическим экскаватором типа SDLG E6500F (обратная лопата) одним подступом нижним черпанием без сквозного проезда автотранспорта на рабочей площадке	77
Рисунок 7-15 Технологическая схема отработки верхнего слоя пласта гидравлическим экскаватором типа SDLG E6500F (обратная лопата) одним подступом нижним черпанием без сквозного проезда автотранспорта на рабочей площадке	78
Рисунок 7-16 Технологическая схема отработки нижнего слоя пласта гидравлическим экскаватором типа SDLG E6500F (обратная лопата) одним подступом нижним черпанием без сквозного проезда автотранспорта на рабочей площадке	79
Рисунок 8-1 Календарный план формирования внешнего породного отвала и склада ПСП	89

Рисунок 8-2 Технологическая схема складирования плодородного слоя почвы.....	90
Рисунок 9-1 Типовое поперечное сечение технологической схемы автодороги на временных дорогах и съездах на вскрышных уступах.....	96
Рисунок 9-2 Типовое поперечное сечение технологической схемы автодороги на постоянных дорогах и съездах на вскрышных уступах.....	97
Рисунок 9-3 Типовое поперечное сечение технологической схемы автодороги на добычных уступах	98

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 1. Каталог координат углов лицензионной площади	14
Таблица 2.1 Характеристика угленосности месторождения Сарыкум	24
Таблица 2.2 Степени обогатимости углей (по данным ТОО «НИЦ «Уголь»)	29
Таблица 2.3 Подсчет запасов угля	32
Таблица 2.4 Объем внешней вскрыши	32
Таблица 2.5 Физико-механические свойства пород	35
Таблица 3.1 Расчет долевого участия пластов в годовых объемах добычи	39
Таблица 3.2 Объемы и зольность добываемого угля по периодам отработки, A_{cd} , %	39
Таблица 4.1 Запасы по угольным пластам в контуре разреза, вне контура разреза по категории С2 и вне контура Р1, учтенные государственным балансом участка месторождения Сарыкум для открытой отработки по состоянию на 01.07.2018 г.	41
Таблица 4.2 Запасы угля, объемы и коэффициенты вскрыши по пластам, комплексам и периодам отработки	43
Таблица 4.3 Расчет коэффициентов вскрыши по эксплуатационным периодам	44
Таблица 4.4 Нормативы готовых и подготовленных к выемке запасов угля	46
Таблица 5.1 Коэффициенты вскрыши по эксплуатационным периодам	47
Таблица 5.2 Сводный график режима горных работ разреза на рассматриваемый проектом период	49
Таблица 6.1 Перечень основного оборудования необходимого для технического этапа рекультивации	56
Таблица 7.1 Параметры рабочей площадки на добычных и вскрышных работах	62
Таблица 7.2 Расчетные показатели производительности экскаваторов на добычных и вскрышных работах	63
Таблица 7.3 Расчет количества выемочно-погрузочного оборудования	81
Таблица 7.4 Основные расчетные показатели элементов буровзрывных работ на освоение проектной мощности (2035 г.)	82
Таблица 7.5 Объемы горной массы с ведением и без ведения буровзрывных работ по годам отработки	84
Таблица 7.6 Определение безопасных расстояний при взрывных работах	85
Таблица 8.1 Объемы внешней вскрыши, глинистых и песчаных отложений по периодам эксплуатации разреза	88
Таблица 8.2 Основные показатели по отвалу вскрышных пород	88
Таблица 8.3 Объемы складированного плодородного слоя	88
Таблица 9.1 Объемы технологических перевозок автомобильным транспортом	91
Таблица 9.2 Нормы амортизационных отчислений и срок службы карьерных автосамосвалов	92
Таблица 9.3 Объемы транспортировки угля по годам эксплуатации	92
Таблица 9.4 Количество автосамосвалов для транспорта угля	92
Таблица 9.5 Объемы транспортировки вскрыши	93
Таблица 9.6 Количество автосамосвалов для транспорта вскрыши	93
Таблица 9.7 Потребность в автосамосвалах по годам эксплуатации (рабочий парк)	93
Таблица 9.8 Параметры технологических автомобильных дорог	94
Таблица 9.9 Перечень машин и механизмов, необходимых для ремонта и обслуживания дорог	100
Таблица 10.1 Водный баланс пруда-испарителя по годам (2025–2050)	107
Таблица 10.2 Конструктивные параметры пруда-испарителя	108
Таблица 11.1 Характеристика мобильно-сортировочной установки типа Warrior-1200 ...	113
Таблица 11.2 Технические характеристики электронно-тензометрических весов типа Эталон-А	114
Таблица 11.3 Техническая характеристика фронтального погрузчика типа Volvo-L180H	115
Таблица 11.4 Необходимое оборудование для технологического комплекса	115

Таблица 11.5 Техническая характеристика вахтового автобуса типа НефАЗ-4208	116
Таблица 11.6 Техническая характеристика автоцистерны для питьевой воды типа АЦПТ-10 на шасси Урал 4320-1951-60	116
Таблица 16.1 Потребность в питьевой и хозяйственной воде	122
Таблица 16.2 — Объёмы хозяйственно-бытовых сточных вод	122
Таблица 16.3 Распределение водопритока в угольный разрез	123
Таблица 19.1 Объёмы технологических перевозок автомобильным транспортом	126
Таблица 19.2 Количество автосамосвалов для транспорта угля, шт.	126
Таблица 21.1 Перечень используемой нормативной литературы	137
Таблица 21.2 Перечень действующей нормативной документации по технике безопасности и охране труда	139
Таблица 21.3 Перечень медикаментов и приспособлений в медицинской аптечке для оказания доврачебной помощи	149
Таблица 21.4 Перечень действующей нормативной документации по обеспечению пожарной безопасности	151
Таблица 21.5 Категория производства и класс помещений (зон) и сооружений по взрывопожароопасности для объектов технологического комплекса	152
Таблица 24.1 Основные исходные данные	163
Таблица 24.2 Штатное расписание на 2025 г.	164
Таблица 24.3 Штатное расписание на 2026-2050 г.г.	165
Таблица 24.4 Численность трудящихся по производственным процессам	166
Таблица 24.5 Расчет фонда оплаты труда	166
Таблица 24.6 Расчет производительности труда	166
Таблица 24.7 Капитальные вложения	167
Таблица 24.8 Расчет себестоимости выхода продукта на год освоения проектной мощности	169
Таблица 24.9 Финансово-экономическая модель оценки производственной деятельности разреза при цене реализации рядового угля 6500 тенге/тонна	172
Таблица 24.10 Финансово-экономическая модель оценки производственной деятельности разреза при цене реализации рядового угля 8500 тенге/тонна	173
Таблица 24.11 Финансово-экономическая модель оценки производственной деятельности разреза при реализации рядового (6500 тенге/тонна) и обогащенного угля (16000 тенге/тонна)	174
Таблица 24.12 Финансово-экономическая модель оценки производственной деятельности разреза при реализации рядового (6500 тенге/тонна), обогащенного угля (16000 тенге/тонна), производства гуминовых удобрений (132000 тенге/тонна) и дизельного топлива (285000 тенге/тонна)	175
Таблица 24.13 Показатели эффективности производства по вариантам реализации	176
Таблица 24.14 Финансово-экономическая модель оценки производственной деятельности разреза при снижении себестоимости на 2%	177
Таблица 24.15 Финансово-экономическая модель оценки производственной деятельности разреза при увеличении себестоимости на 2%	178
Таблица 24.16 Финансово-экономическая модель оценки производственной деятельности разреза при снижении капитальных вложений на 2%	179
Таблица 24.17 Финансово-экономическая модель оценки производственной деятельности разреза при увеличении капитальных вложений на 2%	180
Таблица 24.18 Анализ чувствительности проекта	181
Таблица 24.19 Поступление налогов и платежей в Республиканский и местный бюджеты по предлагаемому варианту реализации	182
Таблица 24.20 Основные технико-экономические показатели по предлагаемому варианту реализации	182

ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

№ п/п	Наименование чертежа	Номер чертежа
<u>Режим горных работ</u>		
1	Сводный график. Таблица, график	П-П-002.2025-ГОР, лист 1
2	Разрез по профильной линии №1	П-П-002.2025-ГОР лист 2
3	Разрез по профильной линии №3	П-П-002.2025-ГОР лист 3
4	Разрез по профильной линии №4	П-П-002.2025-ГОР лист 4
5	Разрез по профильной линии №5-1	П-П-002.2025-ГОР лист 5
6	Разрез по профильной линии №7	П-П-002.2025-ГОР лист 6
7	Разрез по профильной линии №8	П-П-002.2025-ГОР лист 7
8	Календарный план развития горных работ разреза. План, М1:5000	П-П-002.2025-ГОР лист 8
<u>Вскрытие и порядок отработки поля разреза</u>		
9	План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на 01.01.2036 г. План	П-П-002.2025-ГОР лист 9
10	План горных работ и транспортных коммуникаций разреза на 31.12.2050 г. План	П-П-002.2025-ГОР лист 10
<u>Система разработки</u>		
11	Технология ведения вскрышных работ. Планы, сечения	П-П-002.2025-ГОР лист 11
12	Технология ведения вскрышных работ. Планы, сечения	П-П-002.2025-ГОР лист 12
13	Технология ведения вскрышных работ. Планы, сечения	П-П-002.2025-ГОР лист 13
14	Технология ведения добычных работ. Планы, сечения	П-П-002.2025-ГОР лист 14
<u>Ситуационный план</u>		
15	Ситуационный план. План, М 1:5000, таблицы	П-П-002.2025-ГОР лист 15

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ п/п	Наименование	Стр.
1	Техническое задание на проектирование	186
2	Протокол Центрально-Казахстанской межрегиональной комиссии по запасам полезных ископаемых (ЦК МКЗ) № 1726 от 18.07.2018 г. Караганда	189
7.1	Расчет производительностей одноковшового экскаватора ЭКГ-5 на вскрышных работах при погрузке в автосамосвалы типа LGMG-MT 86 (60 т)	201
7.2	Расчет производительности гидравлического экскаватора типа SDLG E6500F (3,2 м ³) на вскрышных работах при БВР при погрузке в автосамосвалы типа LGMG-MT 86 (60 т)	202
7.3	Расчет производительности гидравлического экскаватора типа SDLG E6500F (3,2 м ³) на добычных работах при погрузке в автосамосвалы типа LGMG-MT 86 (60 т)	203
7.4	Расчет нормативного удельного расхода ВВ при взрывании скважинных зарядов	204
7.5	Расчет параметров буровзрывных работ	205
7.6	Расчет количества буровых станков, объемов бурения и расхода ВВ на вскрышных работах	206
7.7	Расчет количества буровых станков, объемов бурения и расхода ВВ на добычных работах	207
8.1	Расчет производительности бульдозера при перемещении грунта на отвале	208
8.2	Расчет производительности бульдозера типа ZD320 при формировании склада ПСП	209
8.3	Расчет количества и производительности автосамосвалов типа LGMG MT86H (60 т) при транспортировке плодородного слоя почвы	210
8.4	Расчет производительности погрузчика типа LW500 на погрузке рыхлой породы в автосамосвалы типа LGMG MT86H (60 т)	211
9.1	Расчет количества и производительности автосамосвалов типа LGMG MT86 (60 т) при транспортировке угля	212
9.2	Расчет количества и производительности автосамосвалов типа LGMG MT86 (60 т) при транспортировке вскрышных пород	217

ВВЕДЕНИЕ

Проектная документация «План горных работ на промышленную отработку месторождения Сарыкум» разработана на основании Технического задания (Приложение 1) специалистами ТОО «Alfa Plast», утвержденного Генеральным директором Товарищества Кусмановым Б.К.

Настоящая проектная документация разработана для получения лицензии компанией ТОО «Alfa Plast» на отработку запасов каменного угля в утвержденных границах лицензионной площади месторождения Сарыкум.

Целью настоящего проекта является определение технологии ведения горных работ открытым способом при отработке запасов угля на месторождения Сарыкум для дальнейшего использования его на развитие углехимического производства, также наиболее перспективного направления производства дизельного топлива, гуминовых удобрений, промышленных газов, аммиака, коммунально-бытовые нужды Карагандинской области.

«Планом горных работ...» рассматривается срок разработки месторождения, в соответствии с Кодексом РК от 27.12.2017 г. № 125-VI ЗРК «О недрах и недропользовании» (с изм. и доп. по сост. на 09.04.2025 г.) на двадцать пять лет, т. е. с 2025 г. по 2050 г.

Сарыкумское месторождение углей является первым объектом в Северном Прибалхашье, на котором выполнены поисково-оценочные работы и получены положительные результаты. Решение о вовлечении Сарыкумского месторождения в поисково-оценочные работы принято в связи с тем, что Прибалхашье является крупным промышленным районом со значительным потреблением энергетического сырья. Основными потребителями этого сырья, до промышленных испытаний и изучения рынка сбыта, будут являться Балхашская ТЭЦ, город Балхаш, Актогайский район, близлежащие рудники и поселки. Объемы потребления угля в настоящее время составляют более 2 млн.т. Снабжение района углем до настоящего времени производится из месторождений Экибастузского и Карагандинского бассейнов, удаленных на 400-900 км. Привоз угля в будущем из месторождения Сарыкум (60 км от города Балхаш) поможет значительно сократить затраты на транспортировку угля. Поисково-оценочные работы на месторождении были проведены, согласно геологическому заданию, с июня 1990г. По декабрь 1992г. Силами Угольной партии Балхашской ГРЭ. Результатом всех геологоразведочных работ с момента открытия и до 1992 года явился авторский подсчет запасов, произведенный в 1991году И.И. Колесниковым и одобренный Техническим советом ЦКТГУ (г. Караганда). Право недропользования на разведку угля на месторождении Сарыкум в пределах Геологического отвода (Прил.№1; регистрационный номер 888-Р-Т ТПИ от 05.09.2017г.) предоставлено Акционерному Обществу «Национальная Компания «Социально-предпринимательская корпорация «Сары-Арка», заключен контракт №4232-ТПИ-МЭ – от 23 декабря 2015 года. Дополнение №1 от 26 октября 2017 года (регистрационный номер 4524 ТПИ-МЭ) право недропользования передано ТОО «Сарыкум групп» в оплату 25% доли уставного капитала ТОО. В дальнейшем, второй учредитель ТОО «Сарыкум групп» ТОО «Коалинвестмент групп» выкупило у АО НК СПК «Сары арка» в 25% долю и стало единственным учредителем ТОО «Сарыкум групп» Оценочные работы возобновлены ТОО «Два Кей» согласно техническому заданию (приложение №1 к договору №49/17/ИКГР от 3.04.2017года) с ТОО «Коалинвестмент групп». Каталог координат угловых точек лицензионной площади приведены в табл. 1.

Таблица 1. – Каталог координат углов лицензионной площади

№№ точки	Координаты	
	Северная широта	Восточная долгота
1	46° 57' 30"	74° 07' 40"
2	46° 57' 30"	74° 18' 40"
3	46° 47' 36"	74° 18' 40"
4	46° 47' 36"	74° 12' 50"
5	46° 48' 57"	74° 12' 50"
6	46° 49' 00"	74° 07' 40"

1. ПОТРЕБНОСТЬ В УГЛЯХ РАЗРЕЗА

1.1. Направления использования углей

Каменные угли, отрабатываемые месторождении Сарыкум ТОО «Alfa Plast» в границах разреза открытым способом, могут использоваться на развитие углехимического производства, для приведения угля к требуемым параметрам для дальнейшей переработки рассматривается строительство обогатительной фабрики с технологией сухого обогащения.

Также, наиболее перспективные направления производство дизельного топлива, гуминовых удобрений, промышленных газов, аммиака, коммунально-бытовые нужды региона в Карагандинской области.

Согласно кондициям, принятым при подсчёте запасов угленосные пласты считались кондиционными при зольности менее 50%.

В то же время значительная масса угленосной толщи (на уровне 38% от утвержденных запасов) имеет зольность от 50% до 65%. Лабораторными исследованиями керновых проб с такой зольностью показали возможность получения при флотационном обогащении при выходе 33,14% флотоконцентрат с зольностью 34,6%, а также с углей с зольностью около 50% получать концентрат с зольностью 23%.

В Карагандинском бассейне работают две таких фабрики, обогащающих энергетические угли с зольности 50% до 20÷25%.

Согласно результатам лабораторных исследований керновых проб, в НПП «НИИ Уголь» г. Караганда, уголь месторождения Сарыкум по ГОСТу 25543 соответствует антрациту. По международным стандартам, принятым в ISO 11760 угли месторождения, относятся к углям высокого ранга С (антрацит С). Для подтверждения качественных показателей и технологических свойств, возможности применения в различных отраслях промышленности: металлургии, химии, энергетике, необходимо отобрать пробы для промышленных испытаний на производствах.

При выборе участка работ учитывались следующие факторы:

- наличие всех угольных пластов;
- наиболее высокая разведанность участка; -наличие тектоники для определения её влияния на качественные и технологические свойства угля, устойчивости бортов угольного разреза;
- учитывая, что в дальнейшем предполагается строительство основного угольного разреза путем развития в обоих направлениях по простиранию угольных пластов выработок опытно-промышленного разреза, его заложение желательно в центральной части участка предусмотренного для открытой добычи.

Таким участком, удовлетворяющим всем вышеперечисленным требованиям, является участок в районе профиля № 7.

Ранее работы велись в объеме опытно-промышленного разреза с параметрами разреза 910х450 м и глубиной 45,0 м.

2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА И ПОЛЯ РАЗРЕЗА

2.1. Экономико-географические условия

Месторождение каменного угля Сарыкум расположено в северо-западном Прибалхашье на территории Актогайского района Карагандинской области (рис. 2.1). г. Балхаш и ж.д. ст. Балхаш I, II, расположены в 70,0 км восточнее месторождения.

Учитывая высокое качество ископаемых углей (марка антрацит), основным потенциальным потребителем будет являться черная и цветная металлургия, а также для производства абсорбентов, электродов, электрокорунда, микрофонного порошка. Объемы угля с низкими показателями несоответствующим марке антрацит, будут использованы для обогрева домов г. Балхаш и прилегающих селений Актогайского района. В северной части месторождения проходит железная дорога Актогай-Моинты. Ближайшая ж.д. станция Сарыкум расположена в 12,0 км к северо западу от центра месторождения. В районе ж.д. станции находится два карьера флюсовых известняков и две перерабатывающие дробильно-сортировочные станции.

Электроэнергией промышленные предприятия обеспечиваются от республиканской системы КЕГОК. В центральной части месторождения проходят две ЛЭП-110 кВ и 35 кВ, а вдоль железной дороги ЛЭП-35 кВ.

В пределах площади месторождения рельеф представляет слабо волнистую равнину с наклоном на юг. Абсолютные отметки колеблются от 413,0 м на севере до 387,0 м на юге. Относительные превышения колеблются, в основном, от 2,0 до 5,0 м, реже до 10,0 м. Район относится к пустынным полупустынным, с резко континентальным климатом. Температура воздуха летом достигает $+30\div+40^{\circ}\text{C}$, со среднемесячной в июле $+27,1^{\circ}\text{C}$, зимой до $-30\div-36^{\circ}\text{C}$, со среднемесячной в январе $-14,8^{\circ}\text{C}$.

Суточные колебания температуры достигают 20°C . Атмосферные осадки составляют 117 мм в год и выпадают, в основном, с апреля по октябрь, в виде кратковременных дождей и ливней. Лето сухое и жаркое. Характерны частые сильные ветры преимущественно с северо-запада и с северо-востока.

Летом часты пыльные бури, зимой снежные бураны. Максимальная мощность снежного покрова достигает 34,0 см (в феврале-марте). Глубина промерзания земли достигает $1,3\div2,0$ м. Основным источником технической воды в районе является озеро Балхаш, расположенное в 30,0 км южнее месторождения с минерализацией $1,2\div2,0$ г/л и подземные воды долины р. Жамши с минерализацией от $2,3\div8,0$ до 20 г/л, а питьевой воды – водозаборы р. Токрау и р. Жамши, расположенные в $90,0\div100,0$ км к востоку и северу от месторождения, соответственно. Водовод до г. Балхаш уже существует.

Месторождение расположено в подзоне полынно-солянковых пустынь с серо-бурыми почвами суглинистыми и глинистыми. Северная и восточная части Сарыкумской впадины покрыты эоловыми песками, образующими барханы высотой до 3,0-5,0 м. для песка характерна ковыльно-полынная растительность. Сельскохозяйственное использование земель ограничивается сенокосом на песках и выпасом овец и верблюдов.

На северном побережье озера Балхаш развито поливное огородное хозяйство с выращиванием овощных и бахчевых культур.

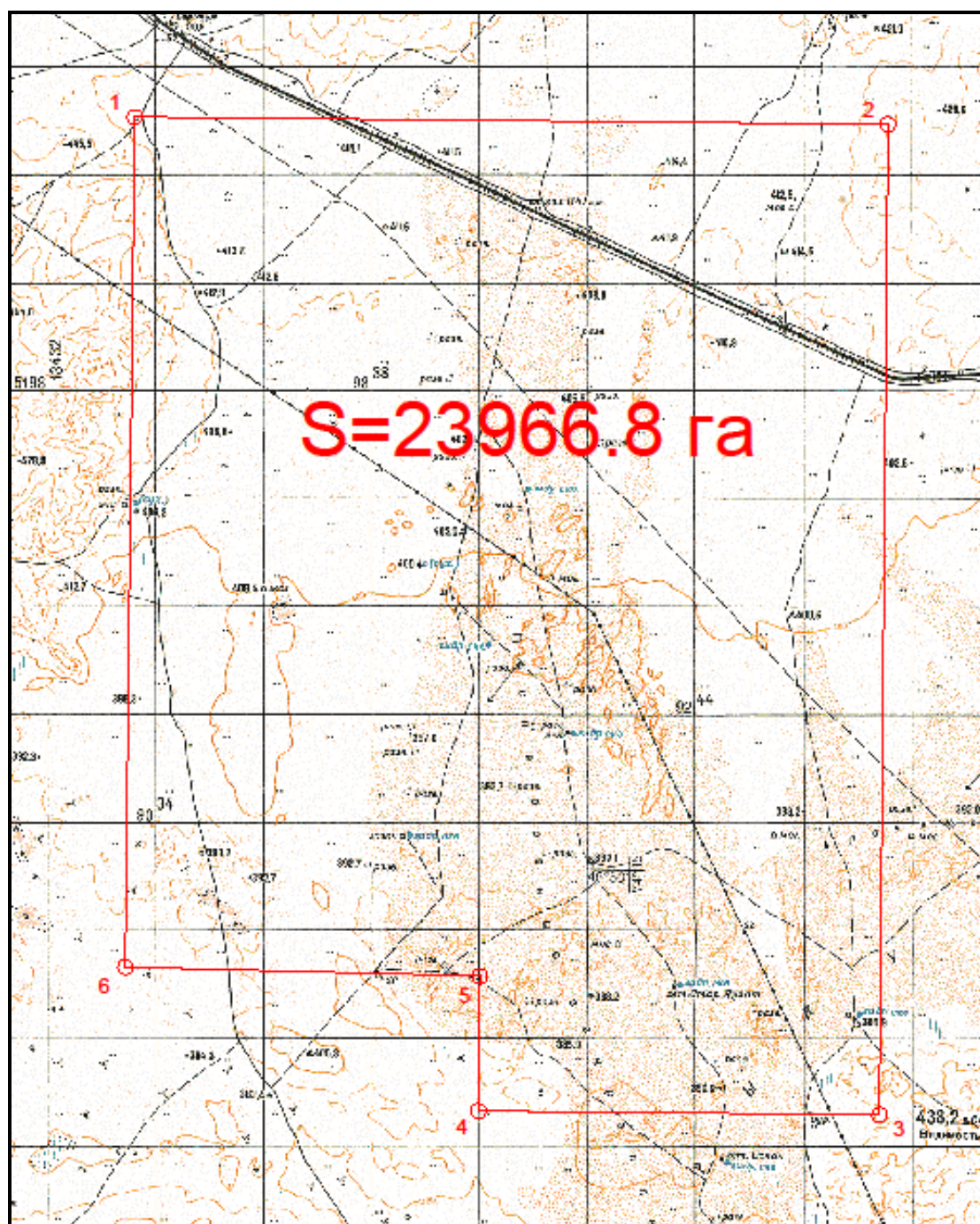


Рисунок 2-1 Участок работ

2.2. Краткие сведения об изученности месторождения

Месторождение угля Сарыкум открыто в 1986-88 гг в западной части листа L-43-41 старшим геологом Сарыкумской ГПП Балхашской ГРЭ И.И. Колесниковым, когда в результате поисковых работ были впервые оценены угольные пласты, доказана их промышленная ценность и подсчитаны прогнозные ресурсы по категории Р1.

Несмотря на то, что планомерное изучение Северного Прибалхашья началось с 1928 года в виде геологических съемок, доизучений, разведки мелких месторождений железа (Дюсень) и т.д., первые сведения об угленосности Сарыкумской впадины были получены только в 1960 г (О.Е. Балута, Балхашская ГФП) при проведении геолсъемки м-ба 1:50000 листа L-43-53. Однако серьезного значения этому факту не придали.

В 1961-62 гг. Джамантасская ПСП Карагандинской ПСЭ (А.Р. Грошенко) провела съемку м-ба 1:50000 листов L-43-41-А, В, а в 1963-64 гг. (М.С. Гранкин) листов L-43-41-Б, Г. А.Р. Грошенко на листе L-43-41-А картировочным бурением выявил Прибалхашское проявление угля (южный и северный участки, расположенные в 2-2,5 км друг от друга). Мощность угольных пластов составила до 0,5 м. При этом, впервые был выполнен анализ углей, показавший зольность 32,1%, влажность 1%, летучих 21%, содержание германия менее 5 г/т, королек слабоспекшийся. В то же время разрез угленосных отложений остался неясным.

В 1970 г в западном борту Сарыкумской синклинали, в районе вышеуказанных проявлений, выполнены геофизические работы ЕП, магниторазведка (В.Н. Голев) на площади 136 км² и мелкопоисковое бурение на уголь – 254 п.м. (А.П. Ситников). Положительных результатов, из-за низкого выхода керна, получено не было и проявление было оценено отрицательно, хотя по данным электроразведки ЕП углесодержащие отложения картируются до-вольно четко в виде субмеридиональной полосы отрицательных аномалий КП шириной око-ло 1,5-2 км.

В 1965 г. в долине Сарыкум (уч.Жамши), L-43-41- Г, 180 км²) проводились поисковые геолого-геофизические работы м-ба 1:10000 на цветные и черные металлы (М.И. Жуков и др.) с применением электроразведки методами ВП-СГ, ЕП, магниторазведки, металлометрии, картировочного и поискового бурения. При этом было выявлено три отрицательных аномалии ЕП, одна из которых была проверена поисковыми скважинами 7, 8, 9.

Все скважины вскрыли угленосные отложения визейского возраста, а скважина 7, глубиной 70 м, вскрыла угольный пласт мощностью 3 м, скважина не вышла из углистых сланцев. Качество углей не определялось. Локальный характер аномалий ЕП на этом участке объяснялся (М.И. Жуков, 1966г.) тем, что ими фиксируются высокометаморфизованные углистые отложения и угли вблизи контактов с интрузией, а складчатые структуры при этом не фиксируются.

Несмотря на значительный объем картировочного и мелкопоискового бурения, проведенного предшественниками в районе проектируемых работ, разрез угленосных отложений оставался невыясненным.

В 1984-87 гг. при проведении поисковых работ на стратиформное медно-полиметаллического оруденения в палеозойских и верхнепротерозойских формациях СЗ Прибалхашья, картировочными и структурно-поисковыми скважинами были вскрыты угольные пласты мощностью от 0,5 до 3,4 м, образующие угольный горизонт мощностью 16-18 м с суммарной мощностью угля 8-12 м, что послужило основанием для постановки поисковых работ на уголь в 1986-87 гг.

Геофизическая изученность района месторождения до 1986г. подробно приведена в от-чете И.И. Колесникова «Поисковые работы на уголь на площади Сарыкумской структуры за 1986-87 гг». В этом же отчете подробно приведены результаты изучения угленосности и качественной характеристики углей комплексом профильной геофизики (гравиразведка, магниторазведка, электроразведка методами ВП-СГ, ВЭЗ-ВП), поисковыми скважинами (15 скважин объемом 3000 п.м.) с каротажными исследованиями (ГГК-С, ГГК-ОР, ГК, КС, ВП, ДС, ИК).

По результатам этих работ впервые определены в западном (наиболее изученном) борту Сарыкумской впадины прогнозные ресурсы по Р1 – 212406 тыс. т, пригодные для открытой отработки до глубины 150-200 м с коэффициентом вскрыши 7.

В центральной и восточной частях впадины подсчитаны прогнозные ресурсы по Р3 – 879831 тыс. т на основании геофизических материалов.

Гравиразведка позволила оконтурить в целом угленосную впадину и в отдельных случаях выделить выходы угленосных горизонтов, погребенных под чехлом кайнозойских отложений.

Магниторазведкой выделялись площади распространения визейских угленосных отложений, которые по характеру графиков хорошо отличаются от подугленосных и надугленосных отложений.

Методами ВЭЗ-ВП и СГ-ВП также хорошо выделились угленосные горизонты, для которых характерны низкие значения кажущегося сопротивления и отсутствие замеров кажущейся поляризуемости.

Следует отметить, что специализированные работы на уголь Балхашская ГРЭ в 1986-87 гг. проводила впервые, в связи с чем были допущены следующие методические ошибки:

1) низкий выход керна при бурении угольных пластов из-за нарушения методики бурения на уголь; 2) выполнение рудного комплекса каротажа (ГГКС, ГГК-ОР) вместо угольного в связи с отсутствием в экспедиции нужных радиоактивных источников и специальных скважинных снарядов. Вследствие этого, угольные пласты были опробованы фрагментарно, а выделенные по каротажу угольные пласты и горизонты не получили количественной характеристики зольности.

На основании вышеизложенного, прогнозные ресурсы по Сарыкумской впадине, определенные в отчете 1988г., были классифицированы НТС ЦКПГО как геологические и на учет ТКЗ не поставлены, в то же время Сарыкумская впадина отнесена к перспективным угленосным структурам.

2.3. Геологическое строение месторождения

Сарыкумская впадина расположена в юго-западной части Токрауского синклинория.

В основании впадины залегают терригенно-карбонатные и амфиболит-сланцевые породы верхнепротерозойского возраста, а также осадочные породы кембрия, ордовика, и силура. Все эти породы прорваны гранитной интрузией кызылэспинского комплекса и диоритами, гранодиоритами более молодых комплексов (топарский и кокдомбакский). Породы основания обнажаются в виде поднятий, низких сопок, обрамляя впадину с запада и юга.

В бывшей Сарыкумской впадине обособились две угленосных мульды: собственно, Сарыкумская и Гульшадская.

Сарыкумская впадина (обе ее мульды) выполнена отложениями турнейского и нижней части визейского ярусов нижнего карбона. С последним связана угленосность месторождения Сарыкум и углепроявления Гульшадское.

Сарыкумская мульда, в основном, расположена на площади листа L-43- 41-А. Южное замыкание ее заходит на север листа L-43-41-Б, где ее перекрывают пермские вулканиты. Размеры мульды, взятые по выходам угленосного горизонта, составляют 15х9 км. Глубина распространения угленосных отложений, судя по разрезу структурной скважины №022, про-буренной примерно в центре мульды, достигает 693,4 м по подошве нижнего из известных угольных пластов (пласт К1).

В результате бурения выяснилось:

- ось мульды имеет направление, примерно, СВ-30°;
- мульда имеет южное замыкание в районе Р.Л. Va;
- борта мульды имеют, видимо, более простое строение (без флексур), но еще изучены недостаточно.

Результаты палеонтологического анализа образцов с отпечатками фауны из 10 скважин месторождения, говорят однозначно о ранневизейском возрасте образования Сарыкумской мульды. Таким образом, сопоставление разреза угленосной толщи Сарыкумской впадины с ашлярикской свитой Карагандинского угольного бассейна, сделанное авторами в 1988 году, получило дополнительное фаунистическое подтверждение.

Для мульды характерно, что мощности толщ и их литологический разрез несколько меняются. К центру мульды мощность безугольных отложений увеличиваются, а мощность угленосных отложений увеличивается к краям мульды.

Целостность Сарыкумской мульды нарушают субвулканические дайки диоритового состава и силлобразные тела базальтовых порфиритов.

2.3.1. Стратиграфия

Каменноугольная система.

Русаковский горизонт (C1t1rs) Верхнетурнейский подъярус. Турнейские отложения отмечаются в бортах Сарыкумской впадины. Они разделяются на два фаунистически охарактеризованных горизонта: кассинский и русаковский. В Сарыкумской мульде бурением вскрыт только русаковский горизонт и то не на полную мощность: переслаивание красно-коричневых песчаников и алевролитов кварц-полевошпатового состава, с песчаниками и алевролитами светло-серого цвета за счет карбонатного цемента. В алевролитах распространены карбонатные стяжения.

Визейский ярус. Нижневизейский подъярус. Нижневизейские отложения Сарыкумской мульды, разделены на три толщи: подугленосная, угленосная и надугленосная. Все толщи залегают между собой согласно. Углы падения слоев, в основном пологие – 10-15°, но на северо-западе достигают 30-50°.

Подугленосная толща (C1v1) залегает согласно на русаковском горизонте верхнего турне. Полностью пересечена эта толща в скв. 051, где имеет видимую мощность 67,5 м.

Сложена толща средне-, мелкозернистыми песчаниками серого цвета и темно-серыми алевролитами. В толще отсутствуют самые тонкие фракции терригенно-осадочных пород – аргиллиты, а именно эти фракции сопровождают пласты углей.

Угленосная толща C1v12 делится на три горизонта. Горизонты эти отличаются между собой по преимущественному составу пород и характеру угленосности (снизу-вверх):

- нижний (угольно-псаммитовый) – C1v12н
- средний (угольно-алевро-пелитовый) – C1v12с
- верхний (алевро-псаммитовый, карбонатножелваковистый) – C1v12в.

Нижний горизонт. Для горизонта характерно наличие одного угольного пласта K1.

По литологическому составу нижний горизонт в северной и северо-восточной части мульды отличается от такового в южной и юго-западной частях. В первом случае горизонт сложен песчаниками и алевролитами примерно в равных количествах, а угольный пласт K1 имеет здесь максимальную мощность: от 9,22 м до 13,49. Во втором случае в разрезе преобладают псаммитовые и псефитовые разности (песчаники, гравелиты, конгломераты), а алевролиты и аргиллиты составляют около 10-20% разреза. Мощность пласта K1 резко уменьшается, он часто в юго-западной и южной частях мульды имеет непромышленную мощность вплоть до полного выклинивания.

Характерными особенностями песчаников нижнего горизонта являются светло-серый до серого цвет, глинисто-карбонатный цемент и, преимущественно, среднезернистая структура.

Средний горизонт является основным угленосным горизонтом мульды. Он вмещает в себя восемь угольных пластов (K2-K9). Мощность его колеблется от 105 до 170 м. Во многих скважинах горизонт встречен под рыхлыми отложениями.

Сложен средний горизонт серыми и темно-серыми до черного, алевролитами и аргил-литами с подчиненным количеством мелко- и среднезернистых песчаников, иногда

гравелитов и конгломератов. Алевролиты составляют примерно 40-50% от мощности среднего горизонта, аргиллиты – 20-30%, угли – 7-15% (в среднем 12%), псефитовые разности – 20%. Це-мент в отложениях, в основном, глинистый, и только в наиболее мощных слоях песчаников имеет место глинисто-карбонатный и карбонатный состав, в связи с чем резко возрастают крепость пород и их абразивность.

Границами горизонта являются: нижняя – кровля полимиктовых среднезернистых серых песчаников нижнего горизонта; верхняя – смена алевролитовых фракций пород на рас-стоянии 10-15 м вверх над кровлей угольного пласта К9 на псаммитовые грубозернистые фракции. Кроме того, верхняя граница устанавливается четко по визуальным наблюдениям: резкому уменьшению количества углистого вещества в отложениях вышезалегающего гори-зонта.

Верхний горизонт имеет мощность от 180 м до 360 м. В большинстве скважин он представлен неполным разрезом, т.к. верхняя часть его уже размыта. Для горизонта маломощное (от сантиметров до первых метров) переслаивание пород. Преобладают здесь песчаники средних и крупных фракций, затем следуют алевролиты и около 5-10% аргиллитов, гравели-тов, конгломератов. Углефицированные остатки флоры присутствуют повсеместно, но общее количество их невелико по сравнению со средним горизонтом. Слои углистых алевролитов встречаются редко и мощность их не превышает первые метры. Отличной чертой верхнего горизонта является появление участками повышенного количества карбонатного вещества, которое распределяется в слоях песчаников в виде белых пятен карбонатного цемента, а в слоях алевролитов – в виде округлых или лепешковидных карбонатных стяжений (желваков). Размер и количество таких желваков может быть самым различным – от первых сантиметров в диаметре до 1 метра. Иногда эти желваки имеют кремнисто-карбонатный состав.

Надугленосная толща – С1v13. Породы этой толщи выполняют центральную часть мульды. Поскольку она повсеместно выходит на поверхность, перекрываясь только рыхлыми отложениями, то полностью разрез ее неизвестен. В скважинах мощности толщи составили от 130 до 350 м и более. Характеризуется эта толща постоянным чередованием слоев пестроцветных средне-, крупногалечных конгломератов, гравелитов с крупно-, средне- мелкозернистыми, песчаниками, редко алевролитами. Галька в конгломератах угловатая и полуокатанная, сортировка материала плохая. Состав - средние и кислые эффузивы, кремнистые породы, полево-й шпат, яшмы, диоритовые порфири-ты. Цемент – песчано-карбонатный. Песчаники имеют зеленовато-серый, серый, светло-серый цвет с лиловым, розовым, бурым оттенками, выраженную косоволнистую слоистость, подчеркнутую обугленным растительным детритом. Цемент глинисто-карбонатный. Присутствие фауны в толще не наблюдалось.

Мезозойская кора выветривания

Фрагменты размытой коры выветривания встречаются в единичных скважинах. По-видимому, верхняя часть коры выветривания имела каолиновый профиль, а нижняя – харак-тер физической дезинтеграции пород. Так в скважине 03 под четвертичными отложениями встречены каолиновые глины (4м) с пятнами ярко-желтого, красного и бурого цветов за счет гидроокислов железа. В глине просматривается реликтовая структура мелкозернистых песчаников. Также каолиновая кора по песчаникам, алевролитам и дайкам диоритов, но более мощная (до 20 м), имеется по скважинам 056-058.

Неогеновая система

Средний и верхний миоцен-нижний плиоцен. Павлодарская свита – N2рv

Рыхлые отложения неогеновой системы лежат с угловым несогласием на размытой поверхности пород нижнего визе. Неогеновый чехол развит не повсеместно, а больше тяготеет к центру мульды, где максимальная его мощность 29 м, зафиксирована в структурной скважине 022. Второе углубление в древнем рельефе наблюдается в районе скв. 040, где мощность неогена достигает 43 м.

Средняя мощность сохранившегося неогенового чехла составляет 10-25 м, причем, в районе предлагаемого контура карьера она минимальна (от нуля до первых метров).

Представлены неогеновые отложения красно-бурыми, вишневыми пластичными глинами, маломощными прослоями песков и гравия. По-видимому, это верхний отдел неогена, павлодарская свита.

Четвертичная система

Отложения четвертичной системы полностью перекрывают Сарыкумскую мульду. Мощность их плавно нарастает с северо-запада на юго-восток в сторону долины реки Жамши. Максимальная мощность четвертичного чехла встречена в скважинах 54,2 м.

В контуре угольного разреза, в западном борту мульды, мощность четвертичных отложений колеблется от 1 до 10 м.

Общая картина распределения рыхлых отложений неогенового и четвертичного возрастов приведена на геологической карте участка в виде изолиний суммарной их мощности (Черт.3).

На гидрогеологической карте участка (Черт.4) даны контуры генетических типов и стратиграфических подразделений четвертичных отложений, а также отношение их к водоносности.

Средне-верхнечетвертичные отложения – QII-III генетически подразделяются на де-лювиально-пролювиальные шлейфы, сложенные серо-коричневыми суглинками и супесями с примесью щебня и более крупных обломков пород, и на аллювиальные образования надпойменных террас Жамши. Последние представлены гравийно-песчаным материалом светло-бурого цвета или галечно-гравийным агрегатом, слабо сцементированным глинизированной песчано-карбонатной массой. Эти отложения являются водопроницаемыми и водоносными.

Верхнечетвертичные отложения – QIII представлены золовыми песками, которые образовались в результате перевевания ветром аллювия. Золовые пески в виде барханчиков высотой до 6-9 м перекрывают значительную часть Сарыкумской мульды. Это полимиктовые пески неравномерной мелко- и среднезернистой структуры буровато-серого цвета.

Современные отложения – QIV. Из современных образований на участке встречаются делювиально-пролювиальные супеси, суглинки с обилием щебня (>20%) и валунов пород фундамента, а также плотные глины мелких такыров.

В юго-западном борту мульды, где мощность четвертичных отложений минимальная, над угольными пластами, в суглинках отмечается обилие щебня углисто-кремнистых пород черного и бурого цветов, образующихся в зоне окисления углей, содержащих сульфиды. Та-кой щебень должен явиться хорошим поисковым признаком для угольных пластов, залегающих близко к дневной поверхности.

Интрузивные образования

В Сарыкумской мульде встречено два вида интрузивных образований. Это дайки диоритовых порфиритов и диабазовые (базальтовые) силлы раннекаменноугольного атасу-жамшинского комплекса.

Дайки диоритовых порфиритов имеют рвущие контакты под углами 30-50°, иногда согласные со слоистостью. Они прорывают углевмещающие породы среднего горизонта. Объяснить это можно тем, что у углистых пород и углей резко пониженная плотность по сравнению с породами других толщ. Пласты угля часто бывают разорваны этими дайками. Обломки угля и углистых пород в таких случаях присутствуют в теле дайки в виде ксенолитов.

Мощности даек колеблются от первых сантиметров до 10-30 м.

Силообразные тела встречаются на границе толщ C1v11 и C1t2rs или вблизи их границ. Истинные мощности силловых тел составляют от 18 до 63 м.

По структуре и составу силлы можно назвать диабазовыми порфиритами. Внешне это плотные зеленовато-серые породы с редкими порфировыми выделениями до 2 мм

плагиоклаза и неравномерно распределенными миндалинами (1-10 мм в диаметре) зеленого и розоватого цветов (агрегаты хлорита, эпидота, кальцита).

2.3.2. Тектоника

В тектоническом строении фундамента района участвуют три структурных этажа, принадлежащих трем системам складчатости.

Нижний этаж – венд-раннепалеозойский, сложен песчаника-доломитовой и известняково-кремнистой формациями. Этими отложениями сложены Сарыкумское поднятие. На юго-востоке района выходят на поверхность в Таргылском поднятии блоки амфиболит-сланцевой формации верхнего протерозоя.

Средний структурный этаж – среднепалеозойский, относится к Бетпакдала-Заилийской складчатой системе и в районе работ представлен силурийской андезитово-терригенной («островной») и девонской интрузивной формациями.

Верхний структурный этаж – средне-позднепалеозойский, относится к Джунгаро-Балхашской складчатой системе и представлен в районе формациями, образовавшимися в конце доорогенного этапа и в орогенную стадию. К доорогенному относится раннекаменно-угольный структурный ярус, сложенный терригенно-осадочными породами турнейского и нижневизейского возраста. Эта формация слагает крупную синклиналиную структуру (Сарыкумскую мульду), вытянутую в северо-восточном направлении.

Углы наклона пластов пород и угля очень пологие (5-150). Породы нарушают складчатые структуры. Практически все каменноугольные структуры района перекрыты чехлом неогеновых глин и четвертичных отложений.

2.3.3. Угленосность

Угленосность Сарыкумской мульды связана с отложениями угленосной толщи визейского яруса нижнего карбона (CIV21). Из трех горизонтов угленосной толщи, выделенных И.И.Колесниковым, угольные пласты, представляющие промышленный интерес, отмечаются в нижнем CIV2н -пласт K1 и среднем CIV2с – пласты K2-K9.

Угленосность нижнего угольного горизонта максимальная в северной части мульды - Р.Л. IX, XI, Ха. Суммарная мощность угля достигает – 13,5 м с постепенным уменьшением мощности угольного пласта K1 и расщеплением его в южном направлении, вплоть до полного выклинивания в районе Р.Л. VIa, VIб. Характер угленосности нижнего горизонта в западном и восточном бортах мульды одинаков.

Характер угленосности среднего угольного горизонта прямо противоположен угленосности нижнего угольного горизонта. В этом горизонте угольные пласты наиболее выдержаны по простирацию и падению и имеют наибольшую мощность в южной части мульды. От Р.Л. VIб до Р.Л.VIII, к северу они постепенно выклиниваются и в районе Р.Л. X, XI полностью исчезают.

Общим для месторождения являются пологие (10- 20°) углы падения пластов в южной и восточной частях мульды и более крутые (от 30° до 70°) в северной части западного борта мульды. Резкая смена углов падения отмечается в районе Проф.1 (Р.Л.VIIa) (скв.036, 06, 037).

Учитывая, что подсчет запасов угля и внутренней вскрыши в отчете 1992 г выполнен методом геологических блоков, которые для каждого пласта ограничены разведочными линиями по простирацию пласта, а по падению – 250 метрами для категории С2 и 500 м для Р1 от крайней скважины, вскрывшей данный пласт промышленной мощности, описание угленосности произведено по подсчетным блокам.

Таблица 2.1 – Характеристика угленосности месторождения Сарыкум

№№ блоков	Средние мощности угольных пластов, м									Всего	Суммарная мощность угленосных горизонтов, м	Общий коэффициент угленосности, %	Угленосность млн.т/км ²
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉				
Категория С ₂ в контуре карьера													
I	1,91	3,48	2,71	4,21		2,03	0,82	0,68	0,73	14,34	135	10,62	20,51
II	1,91	3,12	2,17	2,31	0,98	2,98	2,52	1,68	0,98	18,65	130	14,35	27,32
III	0,83	3,25	2,10	2,35	0,77	2,69	2,22	1,51	1,52	15,64	130	12,03	22,83
IV	0,83	3,32	1,05	1,19	0,28	1,67	5,16	1,43	1,79	14,42	130	11,09	20,91
V	1,03	1,03	2,26	2,72		0,70	1,65	2,38	1,48	13,25	130	10,19	19,35
Среднее	1,30	2,84	2,06	2,56	0,68	2,01	1,37	1,54	1,30	15,26	131	11,66	22,18

В южной и восточной частях месторождения в подсчетных блоках I-VII и XI-XIV суммы средних мощностей пластов наиболее высокие и колеблются от 13,25 до 18,65 м (в среднем 15,26 м) для запасов C_2 в контуре карьера. В вышеуказанных блоках присутствуют почти все пласты более или менее выдержанной мощности и только пласты K_1 и K_5 в редких блоках или частях блоков имеют мощности более 0,7-1 м, реже до 2-3 м, в основном же, представлены тонким пластами угля мощностью до 0,7 м, не представляющими практического интереса или переходящими в углистые аргиллиты.

Так пласт K_1 представляет интерес в блоках I, II, V, VII, VIII, IX, X, XI, XIV блоках, в блоках III, VI - он отмечается фрагментарно в единичных скважинах, а в блоках, XII-XV, XVII-XVIII полностью отсутствует или имеет мизерные мощности.

Аналогичным образом ведет себя и пласт K_5 , который представляет интерес в блоках III, IV, VII, VIII, XI-XV фрагментарно имеет место в блоках I, IV и практически отсутствует или имеет минимальные мощности (до 0,7 м) в блоках I, V, IX, X, XVI, XVIII. Отсутствие пластов K_5 - K_9 в блоках XV- XVIII объясняется тем, что скважины здесь пересекли лишь нижнюю часть среднего угленосного горизонта, а верхняя часть его осталась неизученной. При организации последующих поисковых или разведочных работ на уголь в этом районе этот момент необходимо учесть.

В районе разведочных линий X^a , X, XI в разрезах присутствует лишь пласт K_1 , расщепленный на 2-3 сближенных пласта с суммарной мощностью 9,26 до 13,49 м вместе с прослоями.

Остальные пласты в этом районе или полностью отсутствуют, или имеют мощности, не представляющие практического интереса.

Суммарная мощность нижнего и среднего угленосных горизонтов на месторождении колеблется от 120-185 м, а в среднем составляет 137,0 м.

Наиболее выдержанная суммарная мощность угленосных горизонтов $C_1V_1^{2H+C}$ (130-135м) отмечается на юге месторождения в западном борту мульды Р.Л. VI^B - VIII, (подсчетные блоки I-V). Далее на север мощность угленосных горизонтов возрастает до 150-170 м (Р.Л. IX, X, X^a), а в районе Р.Л. XI опять резко уменьшается до 120 м.

В восточном борту Сарыкумской мульды суммарная мощность угленосных горизонтов колеблется от 150 до 185 м, причем отмечается также тенденция уменьшения мощности в южном направлении.

Коэффициенты угленосности по месторождению колеблются от 6,6 до 15% на участках полного пересечения скважинами угленосных горизонтов и от 3,2 до 10,3 % - при частичном пересечении последних.

Наиболее высокие коэффициенты угленосности отмечаются в южной части месторождения (разведочные блоки I-V) Р.Л. VI^B -VIII – от 10,2 до 15,0% при среднем 12,10% в контуре карьера.

Угленосность месторождения довольно высокая –от 6 до 28,5 млн.т/км². Наиболее высокая угленосность наблюдается в южной части западного борта мульды и составляет здесь в среднем 23,1 млн т/км².

Пласт K_1 представлен на юге пологолежащими линзами размером от 2000x1000 м до 5250x900-2150 м мощностью от 1,03 до 2,38 м, а на севере-пластом размером 5500x500-1000 м (не оконтурен по падению) с углами падения 40-60° и мощностью 1,03 м с тенденцией выклинивания в южном направлении.

Пласт K_2 также представлен двумя телами, первое – на юге в районе Р.Л. VI^B -VII^a размером 9225x425-2500 м (не оконтурено по падению), с углами падения 10-20° и мощностью от 0,94 до 4,93 м, второе – на севере в районе Р.Л. X-XI с параметрами 4925-300- 675 м (не оконтурено по падению), с углами падения 40- 60° и мощностью от 1,04 до 2,73 м. Оба этих тела соединяются пластом мощностью 0,34 м, т.е. в принципе пласт K_2 можно считать выдержанным по простиранию и падению и крайне изменчивым по мощности.

Пласт K_3 и K_4 по морфологии и характеру залегания аналогичны пласту K_2 , только протяженность южных частей пласта K_3 и K_4 составляет 11850 и 11275 м, мощности 1,04-7,29 м и 1,53-5,98 м соответственно, а размеры северных тел – 1650-650 м и 875x300 м при мощности 1,35-2,66 и 1,04 м соответственно. Северные и южные части пластов K_3 и K_4 соединяются некондиционными по мощности пластами.

Пласт К₅ представлен двумя линзами по простиранию.

Южная имеет размеры 4850мх300-1375 м при мощности от 0,52 до 2,07 м, а северная – 3550х325- 450 м, при мощности 1,03-1,56м. Таким образом, пласт К₅ крайне невыдержан по простиранию и, по-видимому, по падению.

Пласт К₆ имеет место только в южной части месторождения (Р.Л.VI^в -VII^а). Протяженность пласта – 6000 м, ширина (прослеженная) – 925-2375 м, мощность от 0,7 до 3,85 м.

Пласт К₇ наиболее протяженный из всех пластов, имеет параметры 14500х200-1700 м при частом изменении мощности как по простиранию, так и по падению от 0,54 до 3,12 м.

Пласты К₈ и К₉ близки по параметрам и площадям распространения. Длина пластов 12300-12900 м, ширина 200-2200м, мощности 0,68-2,38 и 0,73-4,20 м соответственно. Пласты К₈ и К₉ являются наиболее выдержанными как по простиранию, так и по падению.

Следует отметить пространственное положение в разрезе угленосных горизонтов. Пласты К₁ и К₂ разделены пустыми породами мощностью от 9,9 м до 30,9 м, причем мощности пустых пород изменяются как по простиранию, так и по падению пластов.

Пласты К₂, К₃, К₄, К₅, К₆ разделены друг от друга минимальными прослоями мощностью от 1,3м до 14 м. Более мощные интервалы между пластами (до 25-37м) объясняются, как правило, наличием даек диоритовых порфиритов.

Пласт К₇ располагается 0,8 до 58,15 м выше пласта К₆, редко в 4-6 м.

Пласт К₈ располагается в 3-10 м выше пласта К₇, редко в 20-58 м (за счет внедрения даек).

Пласт К₉ располагается в 6-13 м, реже в 17-21 м выше пласта К₈.

Таким образом, пласты К₂-К₆ образуют две компактных группы пластов.

В целом для месторождения типичен волнистый характер кровли и подошвы как угольных прослоев, так и пустых пород, фациальная изменчивость пород в мульде как по простиранию, так и по падению, частая смена пород в разрезе от грубообломочных до аргиллитов. Все это подтверждает лагунно-дельтовый тип угленосной формации в районе. В 1992 году буровые работы на уголь были выполнены не только в Сарыкумской мульде, но и южнее ее (Р.Л. II, III), на небольшом участке, наличие на котором угля предполагалось по данным предшественников (Жуков М.И., Голев В.Н. 1966, Колесников И.И. 1988). Этот участок считался продолжением Сарыкумского угольного месторождения, проведенные на нем проектные профильные геофизические и буровые работы в тот период показали, что он не имеет связи с Сарыкумской мульдой и его следует считать фрагментом другой угленосной мульды – Гульшадской (название И.И. Колесникова).

2.3.4. Группа сложности

Месторождение по выдержанности пластов по простиранию, падению и качеству углей в них, относится ко второй группе сложности.

К настоящему времени месторождение изучено поисковыми скважинами по сети 1000-2500 м на 300-1000 м, при крутом падении пластов, расстояние между скважинами составило от 100 до 300 м. Вышеуказанная сеть, примерно, в 2 раза разреженные требуемой, согласно инструкции для подсчета запасов по категории С1, но вполне удовлетворяет категории С2 и, в том числе, выявленным минеральным ресурсам.

В настоящее время, при составлении Отчета по стандарту KAZRC, все запасы будут переведены в Минеральные Ресурсы, а С2, в основном, в Выявленные, Р1 в Предполагаемые минеральные ресурсы. Качество буровых работ 1992 года на месторождении удовлетворительное. Выход керна по 90% угольных пластопересечений составляет от 30 до 90%, в сред-нем – 70%. 10% пластопересечений характеризуются выходом керна от 0 до 30%. Параметры по последним принимались по результатам селективного, плотностного и других видов угольного каротажа.

Буровые работы 2017, 2021 годов хорошего качества с выходом керна по угольной толще 90-100%. Азимутальные и зенитные искривления скважин незначительны. Устья всех скважин, участвующих в подсчете, закоординированы.

2.3.5. Качественная характеристика углей

По всем угольным пластам были отобраны пластово-дифференцированные пробы, которые были проанализированы в ТОО «НИЦ Уголь» (г.Караганда). Так же, по всем видам пород над-, внутри и подугленосной пачки, дайкам и силам интрузий были отобраны точечные пробы – для изучения элементного состава при помощи рентген-флуоресцентного метода на лабораторном приборе РЛП-21 и атомноэмиссионном комплексе «Гранд-Поток» (МАЭС – многоканальный атомно-эмиссионный спектрометр) в Аналитической лаборатории ТОО «Центр Консалтинг» (Алматы). Вес точечных проб: 300 – 500 грамм.

Пластово-промышленные пробы и некоторые пластово-дифференциальные пробы угля исследовались по следующим показателям качества:

- влажность аналитическая (W_a);
- выход летучих на сухое беззольное состояние (V_{daf});
- зольность (A_d) на воздушно-сухое состояние топлива;
- теплота сгорания ($Q_{daf S}$) высшая на сухое беззольное состояние;
- элементный состав сухого беззольного топлива;
- содержание серы общей (S_{dt}).

В единичных пробах определялись:

- P_d ;
- CO_2 - карбонатного во всех групповых пробах и газообразного, в случаях высоких со-держаний летучих;
- содержание гуминовых кислот ($H_{At daf}$), битумов (B_d);
- определение пластометрических показателей (x, y);
- индекса Рога (RJ) и свободного вспучивания (SJ);
- определение содержаний германия, мышьяка, ртути;
- определение состава золы;
- полный спектральный анализ на 41 элемент пластово-промышленных проб и концентратов из них;
- фракционный анализ пластово-промышленных проб для определения обогатимости углей и качества продуктов обогащения.

Влажность аналитическая в пробах колеблется от 0,19% до 3,9% в среднем составляет 0,71%.

Зольность углей является одним из основных параметров оценки качества углей.

Определенных кондиций на уголь по Прибалхашью не существует, поэтому условно по Сарыкумскому месторождению за уголь принимается горючая осадочная порода с содержанием минеральных примесей не более 50%, углистые аргиллиты – 50-60% и слабо углистые аргиллиты – от 60 до 80% минеральных примесей.

Зольность на массу пластопересечения определялась методом средневзвешенного.

При определении мощности пластопересечения использовались данные угольного каротажа. В случаях, когда в исторических скважинах выход керна по угольному пласту, четко выделяемому по каротажу, был меньше 30%, зольность угля условно принималась за предельную (50%). Зольность пластов для запасов С2 в контуре проектного угольного разреза (Р.Л.- VIa-VIв-VIIa) рассчитанная по скважинам 2017 года с привлечением исторических скважин с выходом керна по пластопересечению более 70% колеблется:

- K1 – 48,6 – 49,47% среднее 49,26%;
- K2-32, 1-44,82% среднее 41,29%;
- K3- 31,7%-45,87% среднее 42,38%;
- K4 – 41,4%-47.7 % среднее 45,15%;
- K5 – 46,78%;
- K6 – 32,38%-41,15%, среднее 35,68%;
- K7 – 31,75%-37,17%, среднее 33,78%;
- K8 – 19,27%-23,52%, среднее 20,49%;
- K9 – 27,3-45,33%, среднее 39,96%.

Близкие вышеуказанным, значения зольности отмечаются и для категорий С2 и Р1 вне контура разреза.

Наиболее низкая зольность характерна для пластов К6, К7, К8, К9.

Теплота сгорания угля колеблется от 28,74 до 35,42 в среднем 32,6 МДж/кг, а низшая теплота сгорания рабочей массы угля от 14,94 до 21,88, в среднем 18,9 МДж/кг (3569 до 5227, в среднем 4515 ккал/кг).

Низшая теплота сгорания в контуре открытого угольного разреза от 16768 Дж/кг (4005 ккал/кг) до 19698 Дж/кг (4707,8 ккал/кг) определялась в ТОО «НИЦ «Уголь».

В зоне окисления низшая теплота сгорания (по двум пробам скв.043, 018) составляет 11,5-13,52 МДж/кг.

Содержание летучих колеблется 4,12% до 18,88 %, в зоне окисления до 21,0-33,5%, причем большая часть (от 10 до 30%) приходится на газообразную двуокись углерода. Со-держание CO₂ карбонатного, колеблется от 0,1 до 2,0%, в отдельных пробах до 5-13%.

В 1992 году элементный состав углей определяется по составным пробам (17 шт) и концентратам с плотностью 1,4-1,8 г/см³ химическим анализом.

В 2017 году по пластопересечениям (91 проба) и концентратам с плотностью 1,4-2,0 г/см³. Содержание водорода колеблется от 1,8 до 4,7% в среднем 1,97%, азота от 0,36 до 1,6%, кислорода от 0,75 до 12,28% (в зоне окисления до 15-30%), германия – 1-3 г/т, гуминовых кислот – следы, индекс Рога, свободного вспучивания – нулевые значения, пластометрия - х до 4 мм, у=0, характер коксового королька - слипшийся.

Интенсивность гамма-излучения углей колеблется от 10 до 20 мкР/час, в краевых частях пластов до 25-35 мкР/ч, а вмещающих пород от 20 до 35 мкР/ч. Специальных исследований на радиационную безопасность углей не проводилось.

Химический состав золы во всех угольных пластах довольно близкий и характеризуется повышенным содержанием кремнезема 39-60% и глинозема 26-36% и соответствует кремнистоглиноземным золам. Исключением являются пласты К9 и К8, в которых золы являются кремнистыми или кремнисто-железистыми.

Температура плавления золы колеблется от 1200 до 1300 градусов, т.е золы относятся к среднеплавким.

Содержание общей серы в углях колеблется от 0,12 до 2,5%, в редких углепересечениях достигает 3,5- 6,15%. При этом, сера сульфидная составляет 76-85%; сера органическая -20-25% и сера сульфатная -1-3%. В целом, по содержанию серы угли относятся к низкосернистым (до 1,5%), среднесернистыми (1,5- 2,5%) и реже сернистым и высокосернистым (2,5- 6,15%).

Самовозгораемость углей определялась по величине скорости сорбции кислорода, которая составляет от 0,01 до 0,04 см³/г.час и характеризует угли как малоактивные к самовозгоранию.

Обогатимость углей изучалась по 23 групповым (пластово-промышленным) пробам. Из них 21 проба изучена в период 1991-1992 год. По этим пробам был выполнен фракционный анализ (распределение на классы 1-0,5 мм, 1-1 мм и шлам 0,5 мм) и расслоение в тяжелых жидкостях (от 1,4 до 2,0 г/см³) материала каждого класса. Выделенные фракции по крупности частиц и удельному весу анализировались по методике полного теханализа. По каждой фракции и классам определялись % выхода их относительно массы породы и показатели качества.

В 2018 г обогатимость углей изучалась по 48 групповым пробам. По этим пробам был выполнен фракционный анализ (распределение на классы 1-13 мм, 0-1 мм и 0-13 мм) и расслоение в тяжелых жидкостях (от 1,4 до 2,0 г/см³) материала каждого класса. По схеме обогащения каменного угля фракции с зольностью до 10% составляют от 0,5 до 3%, редко 8-10%, при плотности до 1,4 г/см³ реже до 1,5 г/см³. При этом продукт плотностью 1,5 до 1,8 г/см³ составляет от первых десятков до 50-60%: и зольность его колеблется от 15 до 45%, а пустая порода – плотностью 1,8 г/см³ имеет выход 40-60% и более при зольности от 49 до 70%.

Показатель обогатимости определяется по формуле:

$$T = 1 / 100 - 2 * 100$$

где: 1 – выход промежуточного продукта, %

2- выход фракции породы %.

Причем по первой схеме (с выделением концентратов с зольностью до 10%) угли характеризуются значениями Т 15% до 50-60 %, т.е. относятся согласно ГОСТ 4790-80 к очень трудно обогатимым углям (4 категория). По антрацитовой схеме концентрат до 1,8 г/см³ , промпродукта 1,8-2,0 г/см³ и породы свыше 2,0 г/см³ – показатель обогатимости соответствует 1-2, реже 3-4 категории, концентрат получается с зольностью 15-30 % и в среднем 25%.

Таблица 2.2 – Степени обогатимости углей (по данным ТОО «НИЦ «Уголь»)

Легко обогатимые		Трудно обогатимые		Очень трудно обогатимые	
индекс пласта	средняя мощность, м	индекс пласта	средняя мощность, м	индекс пласта	средняя мощность, м
K ₂	2,19	K ₃	2,84	K ₁	1,43
K ₈	1,6			K ₄	3,08
K ₉	1,79			K ₅	0,5
				K ₆	1,6
				K ₇	1,38

Исследования по флотации по данным ИИЦ (г. Карабалта) при исходной крупности материала -0,5 мм флотация в одну стадию позволила снизить зольность углей в среднем в 1,5 раза. В зависимости от исходной зольности выход концентрата составил от 33 до 85%. В пробах, в которых за одну стадию флотации выход концентрата был низкий, флотация в две стадии позволила увеличить выход концентрата до 62-81% и снизить зольность почти в 1,5 – 2,0 раза. При исходной крупности материала -0,075 мм показатели флотации оказались хуже. Флотация была выполнена в две стадии. При этом выход концентрата составил от 15 до 47%. Значительная часть угля осталась в хвостах, зольность концентратов оказалась близкой к зольности при флотации на крупности -0,5.

2.3.6. Сопутствующие полезные ископаемые

В процессе проведения поисково-оценочных работ на уголь вмещающие породы и угли были изучены на попутные полезные ископаемые и токсичные компоненты.

Из вмещающих пород выбирались сборно-точечные геохимические пробы, которые исследовались полуколичественным спектральным анализом на 27 элементов и выборочно на 41 элемент в лаборатории Балхашской ГРЭ.

Для оценки углей на предмет попутных и токсичных элементов во всех пластово-промышленных пробах, продуктах их обогащения был выполнен полный спектральный анализ на 40 элементов (методом испарения) и химический анализ на германий, фосфор, серу, мышьяк, ртуть. Анализы выполнены в ЦХЛ ПГО «Центрказгеология В целом содержания малых элементов во вмещающих уголь породах близки к кларковым значениям по И.В. Глухану.

Содержаний каких-либо элементов в породах, представляющих самостоятельный поисковый интерес, не отмечается. Спектральным анализом устанавливаются следующие содержания элементов в г/т: скандий от 20 до 80 в пластово-промышленных пробах, при средних значениях в пластах K8-22, K7- 12, K6-15, K5-32, K4-29, K3-40, K2-45, K1-44.

Содержание скандия, в концентратах большей частью значительно выше, чем в рядовых углях: K9- 34, K8-20, K5-52, K4-52, K3-58, K2-90, K1-83 г/т.

Фосфор в рядовых углях от 300 до 600, редко 800-1500 г/т в концентратах от 560 до 2370 г/т.

Марганец в рядовых углях и концентратах содержится от 400 до 2000 г/т.

Титан в рядовых углях и концентратах содержится от 1500-6700 г/т, в единичных пробах 10000-20000 г/т (скв.043 и 044, пласт K1).

Циркон содержится от 8% до 800 г/т в рядовых пробах и от 200-2500 г/т в концентратах. Максимальные содержания его установлены в пластах K1, K2, K3 и K9.

Никель, кобальт и хром содержатся в близких концентрациях от 10 до 4 г/т, в единичных случаях до 50-80г/т.

Свинец содержится от 10 до 50 г/т, в единичных случаях до 200 (скв.023, К2) и 600 г/т (скв 037, К4), в концентратах содержания аналогичные. Галлий содержится от 8-15 г/т в пластах К8, К7, К6 и 15-20 до 30 г/т в остальных пластах. Вольфрам отмечается в единичных скважинах и пластах К8, К7, К6 и 15-20 до 30 г/т в остальных пластах: К8 – от 8 до 20 г/т (скв. 028,053), К4- 10г/т (скв. 037), К1 – 8-10 г/т (скв. 043, 044). Германий отмечается во всех рядовых пробах от 1 до 2 г/т, а в концентратах от 2 до 4 г/т. Исключением является концентрат из скважины 053 (пласт К9), в котором германия 20 г/т. Висмут отмечается в основном в тех же скважинах, что и вольфрам, и содержание его колеблется от 1 до 3 г/т. Бериллий, ниобий, молибден, олово, иттербий содержатся во всех пробах в незначительных количествах от 1 до 6 г/т, редко до 10 г/т. Минимальные содержания отмечаются в пластах К6- К8. Ванадий содержится от 15-30 г/т (пласты К7 и К6) до 100-200 г/т в остальных пластах. В концентратах содержания повышаются до 200-400 г/т. Литий содержится от 20 до 40 г/т. Максимальные содержания 80-120 г/т отмечаются в пласте К7 (скв 043) и пласте К1 (скв 044).

Цинк содержится в рядовых углях от 50 до 150 г/т, реже 200-300 г/т, а в концентратах на порядок выше. Стронций содержится от 200 до 300, реже 400 г/т. Исключением являются пласты К8 и К7, где стронция от 500 до 800 г/т.

Содержания вредных и токсичных элементов, по данным химических анализов пластопромышленных проб и концентратов из них, составляют: - мышьяк менее 0,004%; - ртуть – от 0,08 г/т до 0,18 г/т; - фосфор – от 0,068 до 0,345% в среднем 0,124%

По количеству большинства вредных и токсичных элементов угли Сарыкумского месторождения могут быть отнесены к потенциально токсичным. Полезными компонентами в углях при добыче могут оказаться скандий, галлий, иттрий, циркон, содержания которых намного превышают кадастровые значения.

2.3.7. Степень разведанности и методика подсчета запасов

Месторождение по выдержанности пластов по простиранию и падению и качеству углей в них относится ко второй группе сложности.

К настоящему времени месторождение разведано поисковыми скважинами по сети 1000-2500 м на 300-1000 м. В отдельных случаях, при крутом падении пластов, расстояние между скважинами составило от 100 до 300 м. вышеуказанная сеть, примерно, в 2 раза разреженнее требуемой согласно инструкции для подсчета запасов по категории С1 и, учитывая р вполне удовлетворяет категории С2.

Качество буровых работ 1992 года на месторождении удовлетворительное. Выход керна по 90% угольных пластопересечений составляет от 30 до 90%, в среднем – 70%. 10% пластопересечений характеризуются выходом керна от 0 до 30%. Параметры по последним принимались по результатам селективного, плотностного и других видов угольного каротажа.

Буровые работы 2017 года хорошего качества с выходом керна по угольной толще 100%. Азимутальные и зенитные искривления скважин незначительны. Устья всех скважин, участвующих в подсчете, закоординированы.

Опробование пластов угля производилось путем отбора в пробу всего керна. Длина дифференциальных проб колеблется от 5 см до 1,5 м., а составных (пластово-промышленных) от 1,0 до 13,0 м. Рядовые анализы на уголь в 1992 году выполнялись в углехимической лаборатории ЦХЛ ЦКПГО г. Караганда. Внешний геологический контроль анализов осуществлялся в лаборатории «Запсибгеология» г.Новокузнецк в объеме 5%.

В 2017 году анализы проводились в отраслевом угольном ТОО «НИЦ «Уголь» (г.Караганда). Внешний контроль осуществлялся в лаборатории ТОО «ЦК» (г.Алматы). Сходимость результатов рядовых и контрольных проб в обоих случаях хорошая.

Прирост запасов по категории С2 по месторождению Сарыкум впервые выполнен в 2017г, предшествующими работами в 1988 г оценивались лишь прогнозные ресурсы Р1 и Р3.

В основу подсчета запасов положены временные кондиции, разработанные для Борлинского месторождения, весьма схожего по условиям залегания и мощности угольных пластов:

- минимальная истинная мощность пласта 1,0 м, при средней в блоках – более 1м;
- максимальная зольность – 50%;

- граничный коэффициент вскрыши – 10 м³ /т.

При подсчете запасов были учтены следующие положения:

- полезная мощность пластов определялась суммированием обособленных пластов (пачек угля) и разделяющих их пустых пород мощностью до 1 м. Пустые породы мощностью более 1 м отнесены к породам внутренней вскрыши;

- для определения объемов пород внешней вскрыши приняты следующие углы откосов бортов карьера: для западной части карьера 15-20°, параллельно напластованию пород; для восточной – 45° в связи с тем, что породы вскрыши относятся от слабой и до средней категории по прочности.

Объемная масса углей принята по графику зависимости кажущейся плотности ρ_a от зольности с лабораторных определений образцов.

Зольность рассчитывалась методом средневзвешенного по метропроцентам в пластопересечениях, а в блоках – по каждому пласту и в целом по месторождению.

Объемный вес угольных пластов принят в соответствии с данными предыдущих отчетов и современными исследованиями: (т/м³)

K1 -1,87; K2 -1,9; K3 -1,9; K4 -1,96; K5 -1,99; K6 -1,91; K7 -1,86; K8 -1,92; K9 -1,88.

Видимая и истинная мощности пластов в пластопересечениях с низким выходом керна (исторические скважины) определялись по результатам интерпретации данных каротажа, по скважинам 2017 г - по интервалам при описании керна, в блоках – методом среднего арифметического отдельно для угольного разреза и вне его для C2 и P1.

Подсчет запасов угля и пород внутренней вскрыши выполнен методом геологических блоков, отмеченных на черт. 15-23 в масштабе 1:25000. Блоки для каждого пласта угля ограничены разведочными линиями по простиранию пласта, а по падению – 250 метрами для категории C2 и 500 м для P1 от крайней скважины, вскрывшей данный пласт промышленной мощности.

По трем профилям и между ними были пробурены картировочные скважины, позволившие уточнить конуры выхода угольных пластов под наносы. В случаях, когда пласт отсутствует, в соседней разведочной линии или имеет мощность меньше минимальной, границы подсчетного блока проводятся до середины расстояния между разведочными линиями или определяются методом экстраполяции. Площади блоков измерялись путем разбивки их на простые геометрические фигуры (треугольники), при этом ширина блоков (основание треугольника) по разведочным линиям определялась суммированием расстояний между скважинами в Р.Л., а между скважинами – с точностью до 2-3 м, которую позволяют достичь размеры масштаба 1:5000. Высоты треугольников определялись по схемам блокировки масштаба 1:25000 с точностью до 12-20 м.

Полученная площадь представляет собой площадь проекции блока на горизонтальную поверхность. Площади блоков, попадающие в проектный угольный разрез для открытой отработки (Профиля № 1-7) осуществлялся с использованием компьютерных средств и программами ArcGIS, AutoCAD, обеспечивающей вычисление площадей контуров проекций по известным формулам аналитической геометрии.

После определения площади проекции блока на горизонтальную поверхность, средней подсчетной (истинной) мощности угля и плотности с учетом зольности, производился подсчет запасов (Табл. 2.3) по формуле:

$$P = S \cdot m \cdot d$$

где, P – запасы угля, тыс.т

S – площадь проекции блока в тыс.м²

m – средняя истинная мощность пласта по блоку, м

d - плотность угля, т/м³

$$V_{вн.} = SK2 \cdot m_{ср.},$$

где, V_{вн.} – объем внутренней вскрыши,

SK2 – площадь K2 в блоке,

m_{ср.} – средняя истинная мощность внутренней вскрыши.

Расчет объема пород внешней вскрыши определялся по формуле:

$$V_{\text{внеш.}} = (S_1 \cdot \sin \alpha + S_2 \cdot \cos \beta) / 2 \cdot l_{\text{ср.}},$$

где, $V_{\text{внеш.}}$ – объем пород внешней вскрыши, м³
 S_1 и S_2 – площади пород вскрыши по Р.Л., оконтуривающих блок, м²
 $\sin \alpha$, $\cos \beta$ – поправки на отклонения площадей в Р.Л. от нормали
 $l_{\text{ср.}}$ – средняя длина блока, м

Таблица 2.3 – Подсчет запасов угля

Инд екс пла ста	Средняя зольность пласта в контуре карьера, %	Средняя истинная мощность пласта в контуре карьера, м	Средняя истинная мощность пласта вне контура	Плотность угля, т/м ³	Запасы угля, тыс.т			
					в контуре карьера C ₂	вне контура карьера C ₂	вне контура карьера P ₁	Общее по пласту
K ₁	49,65	1,67	4,18	1,87	8699,80	42057,48	54614,23	105371,51
K ₂	41,49	3,35	2,09	1,90	40709,58	33817,61	64537,61	139064,81
K ₃	41,27	2,17	2,51	1,90	24669,39	35712,78	60629,07	121011,23
K ₄	47,13	3,74	1,97	1,96	46509,92	24889,10	48809,52	120208,54
K ₅	48,65	0,98	1,63	1,99	1692,71	9294,93	35489,21	46476,85
K ₆	41,23	2,68	1,71	1,91	21727,93	18111,55	34086,90	73926,37
K ₇	42,26	2,35	1,78	1,86	10690,41	22392,84	28221,77	61305,02
K ₈	38,26	1,56	2,00	1,92	7351,40	21123,87	54745,06	83220,33
K ₉	36,06	1,01	2,50	1,88	8582,39	28301,71	40511,61	77395,71
Итого по всем пластам					170633,52	235701,87	421644,99	827980,38

Таблица 2.4 – Объем внешней вскрыши

№№ блоков	№№ Р.Л.	Угол отклон. Р.Л. от нормали, ⁰	S ₁ пород вскрыши по Р.Л., тыс.м ²	S ₂ учет. отклонен. от норм., тыс.м ²	S средн. в блоках, тыс.м ²	Среднее расстояние между Р.Л., м	V пород внеш. вскрыши тыс.м ³
I	VI ^В	34	109,85	91,06	91,06	1150	104719
	VI ^В	37	109,85	87,73			
II	VI ^А	47	121,56	82,90	85,32	2250	191970
	VI ^А	0	121,56	121,56			
III	VI ^С	10	83,38	82,11	101,84	2550	259692
	VI ^С	20	83,38	78,35			
IV	VII ^А	32	83,28	70,62	74,48	2775	206682
V	VII ^А	32	83,28	70,62	70,62	700	49434
Всего							812497

2.4. Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия района месторождения Сарыкум находятся в прямой зависимости от положения его относительно долины р. Жамши, а также от влияния олупустынного климата региона. Северная часть месторождения находится в центральной асти долины р. Жамши, а западная и юго-западная части – в ее западном борту. Река Жамши образуется от слияния двух рек – Тюлькулы и Каратал, которые начинаются а Нуртай-Курпетайских горах в 150,0 км севернее месторождения. Река Жамши прослеживается в виде широкой долины (3,0÷18,0 км) с сухим руслом, действующим лишь в период весеннего паводка, меридионально до северной части месторождения, далее, в районе месторождения и к югу от него, долина сливается с окружающей равниной и теряется в эоловых песках пустыни Сарыкум.

Питание долины осуществляется исключительно за счет весеннего снеготаяния. По климатическим условиям район месторождения относится к зоне недостаточного увлажнения и характеризуется бедностью подземных вод хорошего качества. Воды от слабо минерализованных до средней минерализации. В целом, эта область транзита подземных вод в сторону озера Балхаш.

Подземные воды содержатся почти во всех комплексах пород. При этом выделяются: водоносный горизонт аллювиальных средне верхнечетвертичных отложений; подземные воды зоны открытой трещиноватости вулканогенно-осадочных, осадочных пород палеозоя, терригенно-карбонатных пород верхнего протерозоя и нижнего палеозоя и интрузивных пород. Среди них аллювиальные отложения можно назвать наиболее водообильными в районе, т. к. они являются своеобразным аккумулятором подземных вод и распространены повсеместно в районе месторождения. Представлены они гравием от 2 до 57%; разнотернистыми и гравелистыми частицами от 4 до 22%. Подошвой водоносного горизонта являются неогеновые глины или породы палеозоя, протерозоя.

Воды безнапорные, с глубиной залегания на севере 10,1÷12,2 м до 1,6÷5,0 м на юге. Уклон потока 0,002÷0,003.

Водоотдача аллювия от 0,06 до 0,19 (по лабораторным данным), а по результатам откачки – от 0,12 до 0,24. Мощность водоносного горизонта в северной части месторождения 0,0÷6,0 м, в бортах долины (в районе проектируемого карьера) 0,0-1,0 м, а в центральной части долины реки Жамши – до 12,0÷13,0 м. Водообильность изменяется в широких пределах от 0,03 до 2,40 л/с при понижении уровня на 0,2÷8,5 м. Удельный дебит скважин от 0,003 до 7,700 л/с.м.

Водопроницаемость увеличивается от бортов долины к центру от 0,3÷3,0 м/сут. до 13,3÷17,6 м/сут. с максимумом в пережимах долины до 59,4÷167,0 м/сут. Водопроницаемость в бортах долины (район будущего разреза) до 100 м²/сут., в центре долины до 400÷800 м²/сут., а в пережимах, севернее месторождения, до 500÷1870 м²/сут.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации зимне-весенних осадков и ливневых дождей в летне-осенний периоды.

Условия для инфильтрации хорошие. Подъем уровня при этом составляет 0,05÷0,10 м. Кроме того, подпитка водоносного горизонта происходит за счет подтока трещинных вод через окна в региональном водоупоре (неогеновые отложения). Разгрузка водоносного горизонта идет по региональному подземному стоку в оз. Балхаш, а также транспирацией и испарением (особенно в прибрежной полосе оз. Балхаш). Минерализация вод горизонта меняется от центра долины к бортам от 2,3-3,0 г/л (слабосоленоватые) до 5,5÷8,8 г/л, редко (на участке развития солонцов) до 13÷20 г/л. Воды преимущественно сульфатно-хлоридные, натриево-кальциевые в центре долины и сульфатно-хлоридные, хлоридно сульфатные, натриево-кальциевые, натриевые, что объясняется различной водопроницаемостью отложений, в центре и бортах долины, типом и степенью засоленности вод, оценка запасов их не производилась.

Подземные трещинные воды в протерозойских и палеозойских отложениях отмечаются в тектонических зонах и зонах поверхностной трещиноватости до глубины 40÷50 м – 100÷200 м. В бортах долины воды имеют свободную поверхность, а в центральных частях долины, где они перекрыты неогеновыми глинами, небольшой напор.

Глубина залегания вод колеблется от 0,9 до 15,3 м, наиболее водообильные зоны тектоники. Дебит скважин колеблется от 0,03÷0,10 до 1,5÷2,0 л/с при понижении уровня воды на 4,9÷14,6 м. Удельный дебит колеблется от 0,002÷0,700 л/с до 0,2÷0,3 л/с (в зонах тектоники). Коэффициент фильтрации пород 0,003 0,7 м/сут., водопроницаемость 0,1÷33,6 м²/сут. Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Весенний подъем достигает 0,05÷0,15 м. Минерализация воды от 2,4 до 18,3 г/л, по химическому анализу они сульфатные, сульфатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные, натриево-кальциевые. Используются воды для обводнения пастбищ.

2.5. Инженерно-геологические и горно-геологические условия

Угольные пласты месторождения Сарыкум не выходят на дневную поверхность, т.к. площадь месторождения закрыта рыхлыми четвертичным и неогеновыми отложениями. Мощность рыхлых отложений на юге (Р.Л. – Va , VIв VIб , VIIа , VIII) колеблется от 5 до 10 м, а на севере и востоке (в долине р.Жамши) резко возрастает до 30-60 м (Р.Л.-IX, X, Ха , XI).

По условиям залегания пластов месторождение также делится на две части: южную, с более выдержанными параметрами пластов и пологим (10-20°) залеганием, и северную, где большая часть пластов имеет тенденцию к выклиниванию (стабильными являются лишь пласты K1-K2), а углы падения возрастают до 30- 60°.

Кроме того, северная часть месторождения располагается в центральной части долины р.Жамши, где отмечается значительная мощность (до 6-10 м) водоносного горизонта в четвертичных отложениях и максимальные дебиты в гидрогеологических скважинах (до 3л/с), а на южной части месторождения этот водоносный горизонт отсутствует или имеет минимальную мощность (до 1м).

На основании вышеизложенного, южная часть месторождения (в районе Р.Л. Va , VIIа) является наиболее благоприятной для открытой отработки, а в северной и на глубоких горизонтах южной и восточной частей месторождения, может быть рекомендована подземная отработка. Специальных исследований гидрогеологических условий в угленосных отложениях и инженерно-геологических свойств углей и вмещающих пород не проводилось, поэтому эти характеристики будут даны по аналогии с Карагандинским бассейном.

Угольные пласты месторождения относятся к категории относительно выдержанных до невыдержанных как по простиранию, так и по падению. По мощности угольные пласты относятся, в основном, к средней мощности (1,2- 3,5 м) и лишь пласт K1 в северной части месторождения может быть отнесен к мощным (9,2 -13,5 м) Пласты, в основном, очень сложного строения, т.е. имеет место частое переслаивание угольных и породных прослоев, при этом, иногда происходит расщепление пластов на 2-3, когда породные прослои достигают мощности 0,5-1,5 м.

Коэффициент угленосности месторождения колеблется от 0,1 до 0,2 в южной части, до 0,3-0,4 в северной части, что связано с резким уменьшением угленосного горизонта, в северном направлении.

По классификации тектонических структур месторождение относится к пликативным структурам третьего класса среднего размера (размер впадины до 15 км, мощность отложений – сотни метров), а разрывная тектоника, вероятнее всего, к третьему и четвертому-пятому классам, от средних до мелких и очень мелких размеров. К средним разрывным структурам можно отнести межпластовые разрывы, выполненные силообразными дайками диоритовых порфиритов, а к мелким и очень мелким – зоны повышенной трещиноватости пород без видимых амплитуд перемещения. Амплитуды сдвиговых перемещений по межпластовым разрывам в настоящее время неизвестны.

Изученная западная часть месторождения характеризуется по форме моноклинальным залеганием пластов, а по сложности условий их залегания относится ко второй группе (относительно простого строения), т.к. элементы залегания пород довольно выдержаны, переход от крутого падения, на севере, к пологому на юге постепенный, разрывные нарушения мелких порядков имеют ограниченное распространение.

Вмещающие породы представлены, в основном, гравелитами, песчаниками, алевролитами, реже аргиллитами, в надугленосном горизонте и те же разности пород с различиями по количеству углистого вещества, до углистых и слабоуглистых аргиллитов. Цемент в породах преимущественно глинистый, реже карбонатно-глинистый.

В надугленосном горизонте имеют место алевроиты и аргиллиты с желваками карбонатных пород, составляющие до 20% объема горизонта. Размеры желваков колеблются от 0,5- до 20-30 см.

Физико-механические свойства пород месторождения изменяются в зависимости от их литологического состава и глубины залегания (Табл. 2.5).

Таблица 2.5 – Физико-механические свойства пород

Свойства пород	Гравелиты, песчаники	Алевролиты	Аргиллиты, глинистые сланцы
Прочность на одноосное сжатие, МПа	13 – 145	3 – 84	0,3 – 38
Модуль упругости, Е, Па кгс/м ²	0,22 – 3,41	0,36 – 1,75	0,11 – 2,13
Коэффициент Пуассона	0,16 – 0,32	0,28 – 0,37	0,11 – 0,41

3. КАЧЕСТВО УГЛЯ

3.1. Качество добываемого угля

Угли месторождения Сарыкум марки 1А-3А пригодны в качестве энергетического топлива.

Удельная теплота сгорания – 13,2-34,4 МДж/кг, зольность средняя – 45,6%.

Горно-геологические условия пригодны для открытой отработки в юго-западной части месторождения до глубины 250 м.

Запасы в контуре разреза С2 – 170 633 тыс. т. Всего по месторождению С2 – 406337 тыс. т., Р1 – 421646 тыс. т.

Кондиции на отработку запасов каменного угля в контуре разреза открытым способом:

- зольность предельная 50%;
- минимальная мощность угольных и породных прослоев 1,0 м, при средней мощности угля не менее 1,0 м;
- коэффициент вскрыши 7,8 м³/т.

Пластово-промышленные пробы по пластопересечениям и некоторые дифференцированные породы угля исследовались по следующим показателям качества:

- влажность аналитическая (W_a);
- выход летучих на сухое беззольное состояние (V_{daf});
- зольность (A_d) на воздушно сухое состояние топлива;
- теплота сгорания (Q_{sda}) высшая на сухое беззольное состояние; элементный состав сухого беззольного топлива;
- содержание серы общей (S_d t), а в единичных пробах (P_d);
- определение CO₂ карбонатного во всех групповых пробах и газообразного, в случаях высоких содержаний летучих; содержание гуминовых кислот (H_{At} daf), битумов (B_d);
- определение пластометрических показателей (х, у), индекса Рога (R_J) и свободного вспучивания (S_J); определение содержаний германия, мышьяка, ртути; определение состава золы; полный спектральный анализ на 41 элемент пластово-промышленных проб и концентратов из них; фракционный анализ пластово-промышленных проб для определения обогатимости углей и качества продуктов обогащения.

Влажность аналитическая в пробах колеблется от 0,19% до 3,9%, в среднем составляет 0,71%. В период оценочных работ 1992 г. других показателей влажности не определялось, т. к. герметичность проб от длительного хранения и транспортировки нарушалась.

Зольность углей является одним из основных параметров оценки качества углей. Определенных кондиций на уголь по Прибалхашью не существует, поэтому условно по Сарыкумскому месторождению за уголь принимается горючая осадочная порода с содержанием минеральных примесей не более 50%, углистые аргиллиты – 50÷60% и слабо углистые аргиллиты от 60 до 80% минеральных примесей. Зольность на массу пластопересечения определялась методом средневзвешенного. В случаях, когда в исторических скважинах выход керна по угольному пласту, четко выделяемому по каротажу, был меньше 30%, зольность угля условно принималась за предельную (50%). Зольность пластов для запасов С2 в контуре проектного угольного разреза (проф. № 1, № 4, № 7 (р.л. VIa, VIB, VIIa) рассчитанная по скважинам 2017 г. с привлечением исторических скважин с выходом керна по пластопересечению более 70% колеблется:

- K1 – 48,6÷49,47%, среднее 49,26%;
- K2 - 32, 1÷44,82%, среднее 41,29%;
- K3- 31,7%÷45,87%, среднее 42,38%;
- K4 - 41,4%÷47,7 %, среднее 45,15%;
- K5 - 46,78% по скв № 01;
- K6 - 32,38%÷41,15%, среднее 35,68%;

- К7 - $31,75\% \div 37,17\%$, среднее 33,78%;
- К8 - $19,27\% \div 23,52\%$, среднее 20,49%;
- К9 - $27,3 \div 45,33\%$, среднее 39,96%.

Теплота сгорания сухого беззольного угля колеблется от 28,74 до 35,42, в среднем 32,6 МДж/кг, а низшая теплота сгорания рабочей массы угля от 14,94 до 21,88, в среднем 18,9 МДж/кг (3569 до 5227, в среднем 4515 ккал/кг).

Низшая теплота сгорания в контуре открытого угольного разреза от 16768 Дж/кг (4005 ккал/кг) до 19698 Дж/кг 4707,8 ккал/кг) по данным ТОО «НИЦ «Уголь».

В зоне окисления низшая теплота сгорания (по двум пробам скв. 043, 018) составляет $11,5 \div 13,52$ МДж/кг.

Содержание летучих колеблется 4,12% до 18,88 %, в зоне окисления до $21,0 \div 33,5\%$, причем большая часть (от 10 до 30%) приходится на газообразную двуокись углерода. Содержание CO₂ карбонатного, колеблется от 0,1 до 2,0%, в отдельных пробах до $5,0 \div 13,0\%$.

В 1992 г. элементный состав углей определяется по составным пробам (17 шт.) и концентратам с плотностью $1,4 \div 1,8$ г/см³ химическим анализом. В 2017 г. по пластопересечениям всего (91 шт.) и концентратам с плотностью $1,4 \div 2,0$ г/см³. Содержание водорода колеблется от 1,8 до 4,7% в среднем 1,97%, азота от 0,36 до 1,6%, кислорода от 0,75 до 12,28% (в зоне окисления до $15 \div 30\%$ по скв. 043), германия – $1,0 \div 3,0$ г/т; гуминовых кислот – следы, индекс Рога, свободного вспучивания – нулевые значения, пластометрия х до 4 мм, у=0, характер коксового королька- слипшийся.

Интенсивность гамма-излучения углей колеблется от 10 до 20 мкР/час, в краевых частях пластов до $25 \div 35$ мкР/ч, а вмещающих пород от 20 до 35 мкР/ч. Специальных исследований на радиационную безопасность углей не проводилось.

Химический состав золы во всех угольных пластах довольно близкий и характеризуется повышенным содержанием кремнезема $39 \div 60\%$ и глинозема $26 \div 36\%$ и соответствует кремнисто-глиноземным золам. Исключением являются пласты К9 и К8, в которых золы являются кремнистыми или кремнисто-железистыми. Температура плавления золы колеблется от 1200 до 1300 градусов, т. е. золы относятся к среднеплавким.

Содержание общей серы в углях колеблется от 0,12 до 2,5% в редких углепересечениях достигает $3,5 \div 6,15\%$. При этом, сера сульфидная составляет $76 \div 85\%$; сера органическая - $20 \div 25\%$ и сера сульфидная - $1 \div 3\%$. В целом по содержанию серы угли относятся к низкосернистым (до 1,5%), среднесернистыми ($1,5 \div 2,5\%$) и реже сернистым и высокосернистым ($2,5 \div 6,15\%$).

Самовозгораемость углей определялась по величине скорости сорбции кислорода, которая составляет от 0,01 до 0,04 см³/г.час и характеризует угли как малоактивные к самовозгоранию. Обогащаемость углей изучалась по 23 групповым (пластово-промышленным) пробам. Выполнен фракционный анализ (распределение на классы $1,0 \div 0,5$ мм, $1,3 \div 1,0$ мм и шлам 0,5 мм) и расслоение в тяжелых жидкостях (от 1,4 до 2,0 г/см³) материала каждого класса.

По схеме обогащения каменного угля фракции с зольностью до 10% составляют от 0,5 до 3%, редко $8 \div 10\%$, при плотности до 1,4 г/см³ реже до 1,5 г/см³. При этом продукт плотностью 1,5 до 1,8 г/см³ составляет первые десятки % до $50 \div 60$: и зольность его колеблется от 15 до 45%, а пустая порода плотностью 1,8 г/см³ имеет выход $40 \div 60\%$ и более при зольности от 49 до 70%.

Показатель обогащенности определяется по формуле:

$$T = 100 - 2 \cdot 100,$$

где: 1 - выход промежуточного продукта, %;
2 - выход фракции породы %.

Причем по первой схеме (с выделением концентратов с зольностью до 10%) угли характеризуются значениями Т 15% до $50 \div 60$ %, т.е. относятся согласно ГОСТ 4790-80 к очень трудно обогащаемым углям (4 категория). По антрацитовый схеме концентрат до

1,8 г/см³, промпродукта 1,8÷2,0 г/см³ и породы свыше 2,0 г/см³ – показатель обогатимости соответствует 1-2, реже 3-4 категории, о концентрат получается с зольностью 15-30 % и в среднем 25%.

Качество углей и их технологические свойства охарактеризованы по керну разведочных скважин.

Основные показатели качества приведены в подразделе 2.3.5. *Качественная характеристика углей.*

Качество добываемого угля формируется от долевого участия пластов в годовой добыче и календарного плана отработки запасов по пластам (табл. 3.1).

Объемы и зольность добываемого угля по годам эксплуатации приведена в табл. 3.2.

3.2. Качество отгружаемого угля

Система управления качеством угольной продукции разреза регламентируется нормативными документами, совокупностью взаимосвязанных организационных, технических и экономических мероприятий, методов и средств, направленных на обеспечение необходимого уровня качества ведения добычи, перевозки, переработки и отгрузки угля потребителям.

Для контроля качества добываемого и отгружаемого потребителям угля принята следующая схема контроля качества:

- контроль качества добываемого угля по результатам опережающего пластового опробования в добычных блоках (забоях), подготовленных к выемке;
- контроль качества перерабатываемого угля на МСУ по фракциям;
- контроль качества, отгружаемого потребителям товарного угля по результатам опробования.

По результатам опережающего пластового опробования в добычных блоках составляются геолого-технологические карты для каждого добычного забоя. В геолого-технологической карте указывается геологическое строение, объемы угля, зольность, влажность, низшая теплота сгорания, а также порядок и способы отработки забоя.

Контроль качества добываемого, перерабатываемого и отгружаемого угля осуществляется службой отделом технического контроля (ОТК) разреза.

Каменные угли, отработываемые месторождении Сарыкум ТОО «Alfa Plast» в границах разреза открытым способом, могут использоваться на развитие углехимического производства, для приведения угля к требуемым параметрам для дальнейшей переработки рассматривается строительство обогатительной фабрики с технологией сухого обогащения.

Также наиболее перспективного направления производства дизельного топлива, гуминовых удобрений, промышленных газов, аммиака, коммунально-бытовые нужды региона в Карагандинской области. Продукция из вышеназванных углей должна соответствовать требованиям Технического регламента «Требования безопасности углей и производственных процессов их добычи, переработки, хранения и транспортировки».

3.3. Эксплуатационная доразведка

С целью более тщательного изучения и прогнозирования качества отработываемых карьером запасов угля следует постоянное ведение эксплоразведочных работ совместно с работами по опробованию качества угля в забое.

Таблица 3.1 – Расчет долевого участия пластов в годовых объемах добычи

Наименование пласта		Год эксплуатации																									Итого
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
К1	тыс. т.	0,86	17,12	29,96	42,80	42,80	42,80	42,80	51,36	64,20	72,76	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	64,20	42,80	1 712,80
	%	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56
К2	тыс. т.	1,72	34,34	60,10	85,85	85,85	85,85	85,85	103,02	128,78	145,95	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	128,78	85,85	3 435,85
	%	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17	17,17
К3	тыс. т.	1,11	22,25	38,93	55,61	55,61	55,61	55,61	66,74	83,42	94,54	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	83,42	55,61	2 225,61
	%	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12	11,12
К4	тыс. т.	1,92	38,34	67,09	95,85	95,85	95,85	95,85	115,02	143,77	162,94	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	143,77	95,85	3 835,85
	%	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17
К5	тыс. т.	0,50	10,05	17,58	25,12	25,12	25,12	25,12	30,14	37,67	42,70	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	37,67	25,12	1 005,12
	%	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02
К6	тыс. т.	1,37	27,47	48,08	68,68	68,68	68,68	68,68	82,42	103,02	116,76	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	103,02	68,68	2 748,68
	%	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74	13,74
К7	тыс. т.	1,20	24,09	42,16	60,23	60,23	60,23	60,23	72,27	90,34	102,38	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	90,34	60,23	2 410,23
	%	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05
К8	тыс. т.	0,80	15,99	27,99	39,98	39,98	39,98	39,98	47,98	59,97	67,97	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	59,97	39,98	1 599,98
	%	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
К9	тыс. т.	0,52	10,35	18,12	25,88	25,88	25,88	25,88	31,06	38,83	44,00	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	38,83	25,88	1 035,88
	%	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18
ВСЕГО	тыс. т.	10,00	200,00	350,00	500,00	500,00	500,00	500,00	600,00	750,00	850,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	750,00	500,00	20 010,00
	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Таблица 3.2 – Объемы и зольность добываемого угля по периодам отработки, А_{сд}, %

Наименование пласта		Год эксплуатации																										Итого
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	
К1	тыс. т.	0,86	17,12	29,96	42,80	42,80	42,80	42,80	51,36	64,20	72,76	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	85,60	64,20	42,80	1 712,80
	%	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65	49,65
К2	тыс. т.	1,72	34,34	60,10	85,85	85,85	85,85	85,85	103,02	128,78	145,95	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	171,71	128,78	85,85	3 435,85
	%	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49	41,49
К3	тыс. т.	1,11	22,25	38,93	55,61	55,61	55,61	55,61	66,74	83,42	94,54	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	111,23	83,42	55,61	2 225,61
	%	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27	41,27
К4	тыс. т.	1,92	38,34	67,09	95,85	95,85	95,85	95,85	115,02	143,77	162,94	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	191,70	143,77	95,85	3 835,85
	%	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13	47,13
К5	тыс. т.	0,50	10,05	17,58	25,12	25,12	25,12	25,12	30,14	37,67	42,70	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	50,23	37,67	25,12	1 005,12
	%	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65	48,65
К6	тыс. т.	1,37	27,47	48,08	68,68	68,68	68,68	68,68	82,42	103,02	116,76	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	137,37	103,02	68,68	2 748,68
	%	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23	41,23
К7	тыс. т.	1,20	24,09	42,16	60,23	60,23	60,23	60,23	72,27	90,34	102,38	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	120,45	90,34	60,23	2 410,23
	%	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26
К8	тыс. т.	0,80	15,99	27,99	39,98	39,98	39,98	39,98	47,98	59,97	67,97	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	79,96	59,97	39,98	1 599,98
	%	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26	38,26
К9	тыс. т.	0,52	10,35	18,12	25,88	25,88	25,88	25,88	31,06	38,83	44,00	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	51,77	38,83	25,88	1 035,88
	%	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06	36,06
ВСЕГО	тыс. т.	10,00	200,00	350,00	500,00	500,00	500,00	500,00	600,00	750,00	850,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	750,00	500,00	20 010,00
	%	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12	43,12

4. ГРАНИЦЫ И ЗАПАСЫ ПОЛЯ РАЗРЕЗА

4.1. Технические границы поля разреза

Согласно Технического задания на проектирование, проект развития горных работ разреза на месторождении Сарыкум выполнен на частичную отработку балансовых запасов угля до гор. +250,0 м, утвержденных Протоколом Центрально-Казахстанской межрегиональной комиссии по запасам полезных ископаемых (ЦК МКЗ) № 1726 от 18.07.2018 г. Караганда (*Приложение 2*).

Технические границы разреза определены предельным контуром разноса бортов при полной выемке балансовых запасов угля в границах их подсчета. Принятыми границами подсчета запасов для открытой отработки месторождения Сарыкум, являются:

- на севере – Р.Л.VII^а (профиль 1);
- на юге – Р.Л.VI^в (профиль 9);
- на западе – граница выходов углей под наносы;
- на востоке – глубина до абсолютной отметки +150

Участок работ месторождения Сарыкум выполнен на ограниченном участке месторождения, где угольные пласты наиболее разведаны и позволяют отобрать крупные технологические пробы по всем девяти угольным пластам.

За границы участка ведения горных работ разрезом настоящим «Планом горных работ...» за рассматриваемый период (2025 ÷ 2050 г.г.) на месторождении каменного угля Сарыкум приняты:

- на западе, севере и юге – предельный разнос борта разреза, отстроенный от выходов угольных пластов К₁-К₉ под наносы;
- на востоке - предельный разнос борта разреза, отстроенный от горизонта +250,0 м.

Максимальная длина разреза с севера на юг составила 3400,0 м, ширина с запада на восток – 1100,0 м, глубина 150,0 м (от отм. пов. +400,0 м до гор. +250,0 м).

Площадь проектного контура разреза по поверхности – 3740,0 тыс. м².

4.2. Геологические запасы угля поля разреза

Запасы в контуре разреза С2 – 170 633 тыс. т. Всего по месторождению С2 – 406337 тыс. т., Р1 – 421646 тыс. т.

В 2016-2017 г.г. силами недропользователя проведены геологоразведочные работы на месторождении Сырыкум в контуре Контрактной территории.

На заседании технического совета ТОО «Два Кей» от 11.06.2018 г., г. Алматы рассмотрен «Отчет промежуточный о результатах поисково-оценочных работ в западном борту Сарыкумской впадины в 2016-2017 г.г.», расположенного в Актогайском районе Карагандинской области. С подсчетом запасов угля (по состоянию на 01.01.2018 г.).

В соответствии с Протоколом № 1726 заседания Центрально-Казахстанской межрегиональной комиссии по запасам полезного ископаемого (ЦК МКЗ) от 18.07.2018 г., г. Караганда рассмотрен и рекомендован к согласованию вышеуказанный «Отчет...» с запасами каменного угля в границах разреза по категории С2 в количестве 170 633 тыс. т.

Запасы по угольным пластам в контуре разреза, вне контура разреза по категории С2 и вне контура Р1, учтенные государственным балансом участка месторождения Сарыкум для открытой отработки по состоянию на 01.07.2018 г. приведены в *табл. 4.1*.

Таблица 4.1 – Запасы по угольным пластам в контуре разреза, вне контура разреза по категории С2 и вне контура Р1, учтенные государственным балансом участка месторождения Сарыкум для открытой отработки по состоянию на 01.07.2018 г.

Наименование пласта	Марка угля ГОСТ 25543-88	Запасы угля, тыс. т		
		в контуре разреза С2	вне контура разреза С2	вне контура разреза Р1
К1	С	8700	42058	54614
К2	С	40710	33818	64538
К3	С	24669	35713	60629
К4	С	46510	24889	48810
К5	С	1693	9295	35489
К6	С	21728	18112	34087
К7	С	10690	22393	28222
К8	С	7351	21124	54745
К9	С	8582	28302	40612
Всего		170 633	235 704	421646

4.3. Промышленные запасы угля

Проектные потери полезного ископаемого определяются по трем группам: потери из-за сложности залежи, отработка которой нецелесообразна; потери в предохранительных целиках, предназначенных для охраны зданий и сооружений, поселков и городов, водоемов и рек, автомобильных и железных дорог, линий электропередач и связи; потери эксплуатационные:

- а) в кровле и почве;
- б) в бортах разреза;
- в) при ведении буровзрывных работ;
- г) при транспортировке угля.

Настоящим «Планом горных работ...» предусматриваются только эксплуатационные потери в кровле и почве угольных пластов.

Ввиду того, что технология ведения отработки угольных пластов принята экскаваторами с малым объемом ковша, т. е. обеспечивающая тонкослоевую выемку угольных пластов, то засорение горной угольной массы пластов не будет, следовательно, при расчете промышленных запасов угля учитываются только величины потерь на контактах угольных пластов.

Запасы, объемы и коэффициенты вскрыши по пластам и периодам отработки угля, подлежащие отработке разрезом приведены в табл. 4.2.

Таблица 4.2 – Запасы угля, объемы и коэффициенты вскрыши по пластам, комплексам и периодам отработки

Период отработки	Геологические запасы рядового угля, тыс. т										Эксплуатационные потери угля по угольным пластам (7%), тыс. т										Эксплуатационные засорение угля по угольным пластам (7%), тыс. т										Промышленные запасы угля, тыс. т										Объем вскрыши, тыс. м³	Коэффициент вскрыши, м³/т
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	Всего	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	Всего	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	Всего	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	Всего		
I	1052,3	2111,0	1367,4	2356,7	617,5	1688,8	1480,8	983,0	636,4	12294,0	73,7	147,8	95,7	165,0	43,2	118,2	103,7	68,8	44,6	860,6	73,7	147,8	95,7	165,0	43,2	118,2	103,7	68,8	44,6	860,6	1052,3	2111,0	1367,4	2356,7	617,5	1688,8	1480,8	983,0	636,4	12294,0	140836,5	11,5
II	660,5	1324,9	858,2	1479,1	387,6	1059,9	929,4	617,0	399,4	7716,0	46,2	92,7	60,1	103,5	27,1	74,2	65,1	43,2	28,0	540,1	46,2	92,7	60,1	103,5	27,1	74,2	65,1	43,2	28,0	540,1	660,5	1324,9	858,2	1479,1	387,6	1059,9	929,4	617,0	399,4	7716,0	57087,3	7,4
Итого	1712,8	3435,9	2225,6	3835,8	1005,1	2748,7	2410,2	1600,0	1035,9	20010,0	119,9	240,5	155,8	268,5	70,4	192,4	168,7	112,0	72,5	1400,7	119,9	240,5	155,8	268,5	70,4	192,4	168,7	112,0	72,5	1400,7	1712,8	3435,9	2225,6	3835,8	1005,1	2748,7	2410,2	1600,0	1035,9	20010,0	197923,8	9,9

4.4. Объемы и коэффициенты вскрыши

Объёмы вскрыши подсчитаны сечениям разведочных геологических линий с учетом зон влияния, снятых с планов горных работ разреза.

Объемы вскрыши на участке ведения горных работ складываются из объемов внешней и внутренней вскрыши, по горизонтам отработки. Подсчёт объёмов вскрыши по расчетным и эксплуатационным периодам отработки $P_{стр}+I_э$, $II_э$ и приведены в табл. 4.3.

Объем вскрыши в проектируемом контуре разреза на месторождении Сарыкум составил 197 923,75 тыс. м³; средний коэффициент внешней вскрыши – 6,93 м³/т, внутренней – 2,96 м³/т.

Объёмы и коэффициенты вскрыши по эксплуатационным периодам за проектный период приведены в табл. 4.3.

Таблица 4.3 – Расчёт коэффициентов вскрыши по эксплуатационным периодам

Период отработки	Ед. изм.	$P_{стр}+I_э$	$II_э$	Всего
Промышленные запасы угля, тыс. т	тыс. т.	12294,0	7716,0	20010,0
Объем вскрыши, в том числе	тыс. м ³	140836,48	57087,27	197923,75
Внешняя	тыс. м ³	104719,0	33908,86	138627,86
Внутренняя	тыс. м ³	36117,48	23178,41	59295,89
Коэффициент вскрыши, м ³ /т	м ³ /т	11,46	7,40	9,89
Внешний	м ³ /т	8,52	4,39	6,93
Внутренний	м ³ /т	2,94	3,00	2,96

4.5. Параметры выемочной единицы

Выемочная единица - выделяемый на месторождении участок с относительно однородными геологическими условиями и технологическими параметрами отработки.

Для выемочной единицы характерны неизменность принятой разработки и ее основных параметров; однотипность используемой техники.

На период, рассматриваемый «Планом горных работ...», участок ведения горных работ характеризуется относительно однородными геологическими условиями залегания пластов, отличающихся друг от друга мощностью и зольностью.

Ведение работ предусматривается однотипным парком горно-транспортного оборудования:

- на добычных работах - экскаватором гидравлическим типа «обратная лопата» с погрузкой на автотранспорт;

- на вскрышных работах - экскаваторами типа «прямая лопата», «обратная лопата» с погрузкой на автотранспорт.

На основании вышесказанного настоящим «Планом горных работ...» в качестве выемочной единицы принят пласт.

В связи с этим на разрезе предусматривается девять выемочных единиц.

4.6. Вскрытые, подготовленные и готовые к выемке запасы угля

4.6.1. Общие сведения

Определение вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезного ископаемого в данном разделе приведено по материалам учебной, справочной, методической и нормативной литературы.

Вскрытые запасы - это те запасы, к которым обеспечен транспортный доступ.

Подготовленные запасы - запасы, которые могут быть вовлечены в начальные производственные процессы (бурение, взрывание, рыхление).

Готовыми к выемке считаются запасы из числа подготовленных, которые готовы к

производству основных процессов (выемка, погрузка и перемещение).

По состоянию запасов на определенный момент времени различают текущие и долгосрочные запасы полезного ископаемого. Подготовленные и вскрытые запасы относятся к текущим запасам, соответствующим строго определенному моменту времени.

Под долгосрочными следует понимать запасы, которые могут быть извлечены за длительный период работы разреза.

Поддержание необходимого соотношения между готовыми и вскрытыми запасами связано с обеспечением выполнения плана предприятия по добыче.

4.6.2. Нормирование готовых к выемке и подготовленных запасов полезного ископаемого

Основные исходные положения по нормированию запасов полезного ископаемого. На угольных разрезах готовые к выемке запасы оказывают влияние на производительность разреза и однородность качественного состава полезного ископаемого через число углетоков, поступающих из добычных забоев, т. е. через число добычных единиц (экскаваторов). Если производительность разреза и однородность качества добываемого угля являются величинами заданными, то число добычных единиц должно быть минимально необходимым и достаточным для выполнения плановых заданий.

При нормировании подготовленности запасов на разрезе учитывается вид транспорта, производительность добычных единиц, величина временных целиков под рабочими площадками вышележащих уступов и величина переходящих запасов взорванной горной массы угольных пластов.

В связи с тем, что между подготовленными и вскрытыми запасами имеется аналитическая зависимость, нормировать вскрытые запасы нет необходимости.

По своей структуре готовые к выемке запасы складываются из взорванных запасов полезного ископаемого, обуренных, и подготовленных к бурению взрывных скважин.

Данные указания приведены в «Методических рекомендаций по определению нормативов запасов полезных ископаемых по степени подготовленности к добыче на стадии проектирования горных предприятий Минчермета СССР», Министерство черной металлургии СССР, Управление горного производства, ВИОГЕМ, Белгород, 1981 г., «Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки», Приказ Комитета по государственному контролю за ЧС и ПБ РК от 19.03.2013 г.

Определение нормативов готовых к выемке запасов полезного ископаемого. В соответствии с §3.8 «Методических рекомендаций...» п. 54, 55; обеспеченность разреза готовыми к выемке запасами - не менее 2,5 месяца, при круглогодичном режиме работы разреза.

При нормативной подготовленности запасов достигаются минимальные простои разреза во время взрывных работ за счет уменьшения числа массовых взрывов.

Для расчета норматива готовых к выемке запасов необходимо установить оптимальные величины потерь и засорения на разрезе, которые складываются из потерь и засорения полезного ископаемого на добычных уступах.

Определение нормативов подготовленных к выемке запасов полезного ископаемого. Подготовленные запасы разреза нормируются из условия обеспечения нормальной работы горнотранспортного оборудования на добычных уступах и нормативной величины готовых к выемке запасов. Во избежание дефицита подготовленных запасов необходимо при нормировании учитывать неравномерность проведения горных работ в разрезе и погрешность определения норматива подготовленных запасов.

Данные по нормативам готовых и подготовленных запасов угля с расчётом на месячный показатель сведены в *табл. 4.4.*

Таблица 4.4 – Нормативы готовых и подготовленных к выемке запасов угля

Наименование	Показатели
Норматив готовых к выемке запасов угля, тыс.т	250
мес.	3
Норматив подготовленных к выемке запасов угля, тыс.т	500
мес.	6

5. МОЩНОСТЬ И РЕЖИМ РАБОТЫ РАЗРЕЗА

5.1. Режим работы разреза

В соответствии с Техническим заданием на проектирование проектная мощность разреза по добыче на месторождении Сарыкум принята от 10,0 тыс. т и до 1 000,0 тыс. т угля в год.

Освоение проектной мощности разреза планируется в 2035 в количестве 1 000,0 тыс.т и до 2048 г. остается на этом уровне, в 2049 г. – 750,0 тыс. т угля, 2050 г. – 500,0 тыс. т.

Число рабочих дней в году при добыче 365 дней, 2 смены продолжительностью по 12 часов, каждая. На буровзрывных работах 300 дней, одна смена продолжительностью 12 часов. Режим работы разреза – вахтовый, продолжительность 15 суток.

5.2. Режим горных работ

Режим горных работ - порядок формирования рабочей зоны разреза, характеризующийся направлением и интенсивностью перемещения фронта горных работ во времени и пространстве.

Он определяет степень использования запасов месторождения, мощность разреза, объем вскрышных работ и другие не менее важные факторы, влияющие на экономику открытой разработки (качество добываемого угля, тип и количество горно-транспортного оборудования, инженерное обеспечение предприятия и пр.).

Настоящим «Планом горных работ...» режим горных работ выполнен по полю разреза с разбивкой на периоды отработки. Шаг периода определен оптимальным положением горных работ, обеспечивающим ежегодный объем добычи угля. Настоящим «Планом горных работ...» мощность отрабатываемого слоя принята – 10,0 м.

Для составления графика режима горных работ на рассматриваемый проектный период развития разреза (2025 г. ÷ 2050 г.) было разбито на 2 эксплуатационных периода ($P_{гкр} + I_э$, $II_э$), по которым были произведены подсчеты запасов угля, объемы и коэффициенты вскрыши.

Начальный этап строительства разреза подразумевает выемку пустых пород покрывающих угольные пласты, зачистку угля, подготовку к выемке и требует выполнение горно-капитальных работ в объеме 3528,0 тыс. м³.

При больших технологических возможностях данного горного предприятия, своевременном финансировании разреза, имеется возможность более интенсивного развития горных работ начального периода строительства разреза и планомерного его развития в период эксплуатации.

Исходя из вышесказанного, настоящим проектом период строительства разреза и его эксплуатация объединены с первым эксплуатационным периодом ведения горных работ в контуре разреза.

Промышленные запасы угля, объемы и коэффициенты вскрыши по эксплуатационным периодам отработки разреза для разработки «Сводного графика режима горных работ» определены и сведены в табл. 5.1.

Таблица 5.1 – Коэффициенты вскрыши по эксплуатационным периодам

Периоды отработки	$P_{гкр.} + I_э$	$II_э$	Всего
Промышленные запасы угля, тыс.т	12294,0	14230,0	20010,0
Объем вскрыши, тыс.м ³	140836,48	64250,0	197923,75
Коэффициент вскрыши, м ³ /т	11,46	7,4	9,89

Как видно из табл. 5.1 наибольший коэффициент вскрыши приходится на первый эксплуатационный период и период строительства разреза, обусловленный

формированием начальной карьерной выемки, фронта развития горных работ разреза, затем коэффициент вскрыши заметно падает до $11,46 \text{ м}^3/\text{т}$ до $7,40 \text{ м}^3/\text{т}$.

5.3. Мощность разреза и производительность по вскрыше

В соответствии с техническим заданием на проектирование установлен объём добычи на период отработки 25 лет (2025 г. ÷ 2050 г.). с мощность разреза от 10,0 тыс. т (2025 г.) и до 1 000,0 тыс. т (2035 г.) угля в год.

На участке ведения горных работ наносы составляют от 12,0 м до 27,0 м.

Параметры разреза определены с учетом размещения в его контуре парка горной техники, ведения буровзрывных работ и технических возможностей движения автомобильного транспорта при вывозе вскрышных пород на породный отвал, а угля до угольного склада.

Для оптимизации работы разреза и равномерности загрузки выемочно-погрузочного оборудования выполнено выравнивание ежегодных объемов вскрыши, которое позволяет выполнить «загон» по внешней вскрыше. Сводный график режима горных работ разреза на рассматриваемый проектом период приведен в *таблице 5.2*.

В первый год эксплуатации разреза при ведении добычных работ (2025 г.) коэффициент вскрыши составит $131,49 \text{ м}^3/\text{т}$, исходя из горно-геологических условий залегания угольных пластов (тектоника залегания пластов, глубина, разработки) и, соответственно, большим объемом горно-вскрышных работ.

В 2028 г. отмечается резкое снижение коэффициента вскрыши до $11,17 \text{ м}^3/\text{т}$, а с 2029 г. и до конца отработки (2050 г.) коэффициент вскрыши меняется в пределах от $11,17 \text{ м}^3/\text{т}$ до $7,40 \text{ м}^3/\text{т}$. Средний коэффициент вскрыши на весь период эксплуатации – $9,87 \text{ м}^3/\text{т}$.

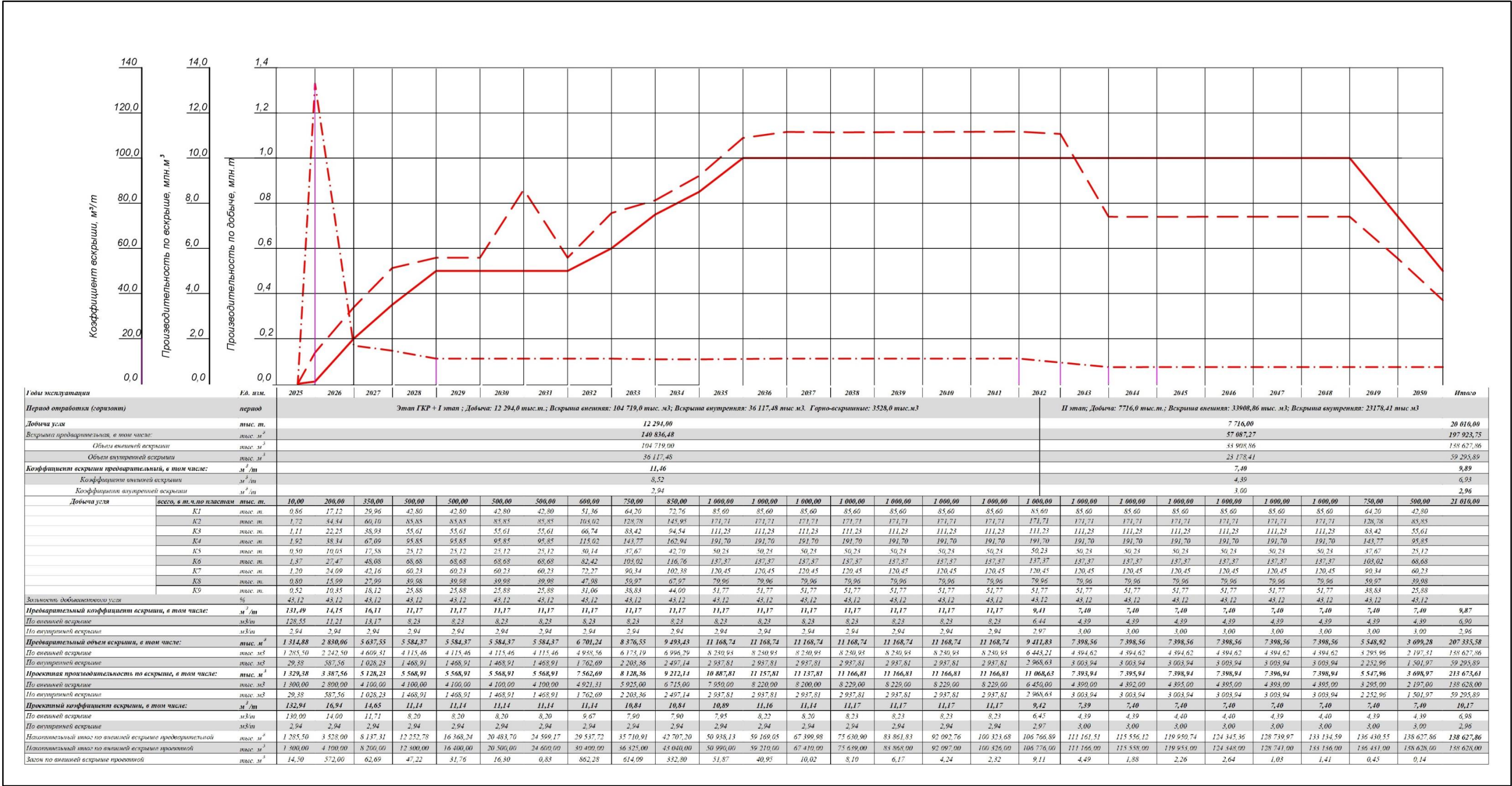
5.4. Календарный план отработки угля и вскрыши

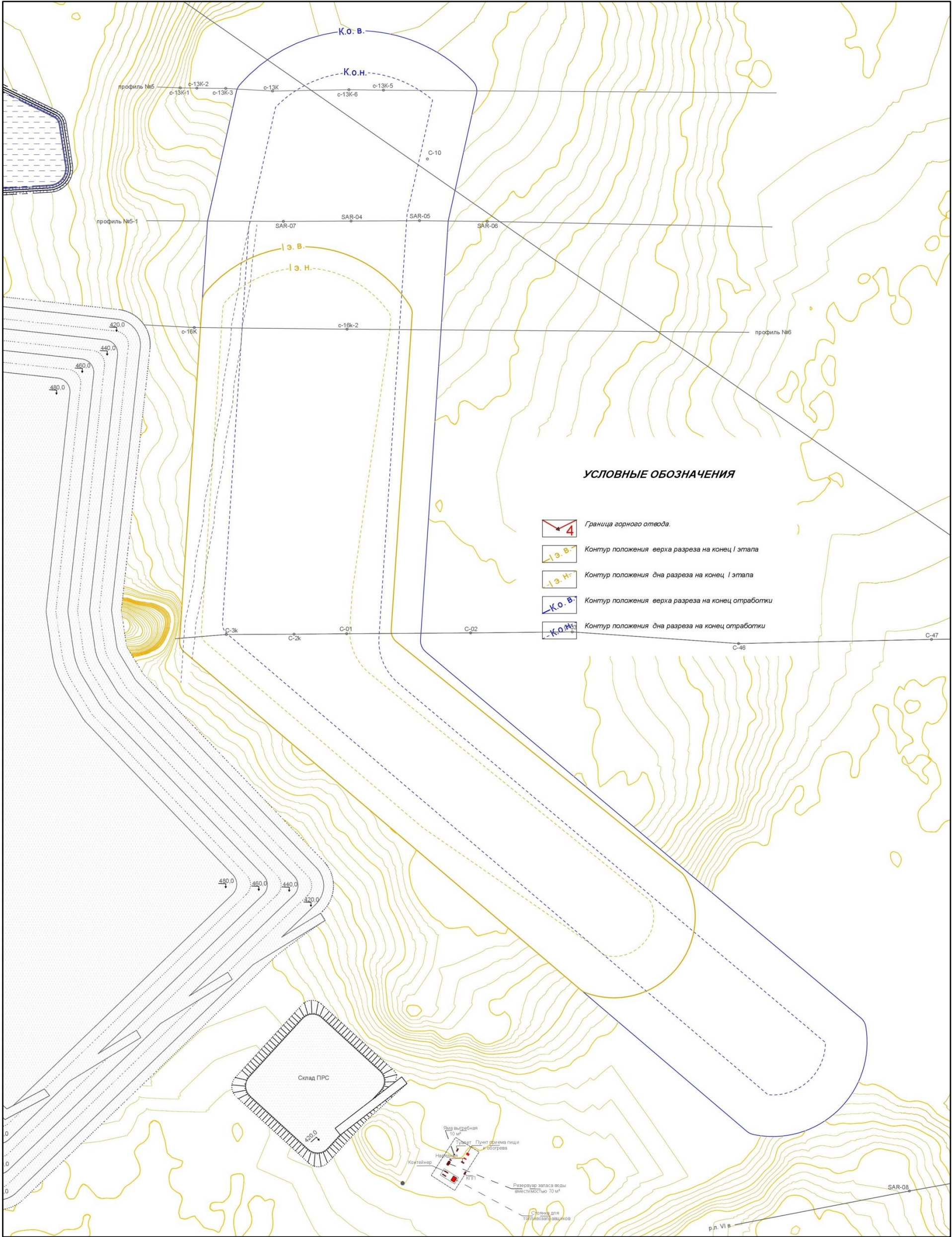
Настоящим проектом развитие горных работ разреза «ТОО «Alfa Plast» на перспективу рассмотрено в плановом положении с учетом развития разреза во времени, результаты представлены на графических и табличных материалах настоящего проектной документации.

Отработка угля в границах поля разреза рассмотрена с учетом целесообразности, экономической эффективности предприятия, в целом, при последовательном, планомерном ведении горных работ по углю и вскрыше, с обеспечением качества добываемого угля.

Этапы развития горных работ разреза на месторождении Сарыкум приведены на календарном плане отработки угля и вскрыши поля разреза (*рис. 5.1*).

Таблица 5.2 – Сводный график режима горных работ разреза на рассматриваемый проектом период





6. ВСКРЫТИЕ ПОЛЯ РАЗРЕЗА

6.1. Порядок отработки поля разреза

Разведанные в настоящее время запасы и достигнутые технико-экономические показатели добычи и переработки угля позволяют определить, что месторождение следует отрабатывать открытым способом. Оптимизация ведения горных работ проводилась на всю глубину отработки месторождения разрезом.

При рассмотрении горно-геологических условий разработки разреза, генеральный угол уклона разреза принят 45° .

На южной части месторождения велись работы в объеме опытно-промышленной добычи месторождения Сарыкум, которая потребовалась для определения горно-геологических условий залегания угольных пластов и технологией ведения горных работ (одноковшовые экскаваторы, автомобильный транспорт).

Добычу угля планируется вести на наиболее разведанном участке в районе профиля №7 в том же районе, где в 1992 г. было начато освоение месторождения Сарыкум.

В то время был пройден разрез на глубину 25,0 м и выемкой более 700 000 м³ горной массы. Но из-за недостаточного объема предшествующего разведочного бурения и неверной интерпретации имеющихся данных, после снятия наносов уголь не был вскрыт, его там просто не оказалось.

Как было уточнено дальнейшими горными работами, угольные пласты срезаны тектоническим нарушением и их выход под наносы находится на 130,0 м восточнее от пройденного разреза.

Позже участок опытной добычи располагался практически в геометрическом центре контура выхода угольных пластов месторождения под наносы. Горные выработки, выездные траншеи опытной добычи пройдены таким образом, что в дальнейшем при развитии горных работ они могли использоваться.

Вскрытие разреза осуществляется наклонными выездными траншеями внутреннего заложения. Выезд из разреза на промплощадку заложен на западном борту, порода транспортируется на породный отвал, уголь отправляется на прибортовые усреднительные склады.

Развитие автомобильной трассы внутри разреза сформировано по выездной траншее, далее по системе скользящих съездов с выходом на добычные горизонты.

Вскрытие выполнено с дневной поверхности отн. +400,0 м (на отдельных участках достигает отн. +405,0 м) до гор. +380,0 м (на отдельных участках +385,0 м). Съезд на нерабочем борту разреза будет использоваться при промышленной эксплуатации месторождения. Ширина стационарного автомобильного съезда принята исходя из применения технологического автотранспорта типа LGMG MT86H, устройства водоотводных канавок и составила 17,2 м.

Уклон системы автосъездов принят $i=0,08$ (80‰). Углы откосов уступов стационарного борта и рабочего в конечном положении составляют 60° в коренных породах и 40° - в наносах.

При снятии наносов учитывая, что на отдельных участках отметка бровки превышает 400,0 м и доходит до +405,0 м высота рабочего уступа достигает 12,5 м. При этом применяется специальная схема проходки разрезной траншеи.

Высота добычного рабочего уступа по породам в предельном положении 10,0 м, что достигается сдвиганием рабочих добычных уступов. Ширина бестранспортной бермы безопасности – 5,0 м.

Отработка угля производится выемочно-погрузочным оборудованием - гидравлическим экскаватором типа «обратная лопата» SDLG E6500F с вместимостью ковша до 3,2 м³.

Положение горных работ разреза на конец первого этапа эксплуатации приведено на *рис. 6.1*. На конец рассматриваемого периода добычи угля, горные работы достигнут гор. +250,0 м.

Стационарный съезд сформируется до гор, +360 м, вышележащие вскрышные горизонты вскрываются системой скользящих съездов до гор. +365,0 м.

Положение горных работ разреза на конец отработки приведено на *рис. 6.2*.

6.2. Горно- вскрышные работы

Для обеспечения разреза готовыми к выемке запасами необходимо выполнение горно-вскрышных работ. Исходя из анализа горно-геологического залегания угольных пластов, вскрытие производится по наносам со стороны лежачего бока с проходкой стационарного съезда.

Объем работ по проходке стационарного съезда и разрезной траншеи составляет 596,6 тыс. м³. Ширина разрезной траншеи по дну составляет 22,0 м; высота уступа 10,0 м. Угол откоса уступа разрезной траншеи составляет 60°. Отметка дна разрезной траншеи +385,0 м.

Проведение выездной траншеи производится по породам вскрыши гидравлическим экскаватором типа «обратная лопата» SDLG E6500F с погрузкой в автосамосвалы типа LGMG MT86H (60 т). Порода транспортируется на внешний породный отвал, расположенный на западном борту угольного разреза. Отработка вскрышных пород, и особенно, диоритовой дайки ведется с предварительным взрывным рыхлением. Для бурения скважин проектными решениями предусмотрено применение бурового станка Kaishan kg 520 (КНР).

6.3. Перспектива развития разреза

Протоколом ГКЗ РК № 1960-18-П от 03.09.2018 г. запасы месторождения Сарыкум по состоянию на 02.01.2018 г. приняты к сведению в контуре разреза 170 633,0 тыс. т. по категории С2.

ГКЗ РК рекомендовано:

- продолжить геологоразведочные работы на месторождении Сарыкум;
- изучить технологические свойства и обогатимость углей с отбором крупнотоннажных проб, с целью определения направления использования углей в промышленности.

Подсчет запасов угля произведен до глубины 150,0 м при отработке открытым способом.

На месторождении каменного угля Сарыкум имеется перспектива прироста запасов за счет разведки флангов, и в случае положительных результатов по обогащению привлечение в добычу углей с более высокой зольностью.

Опыт работ угольных разрезов СНГ доказали, что целесообразно отработку на глубине вести комбинированным способом. К данному варианту необходимо возвратиться при оценочных работах после проведения ОПД и завершения геологоразведочных работ на месторождении.

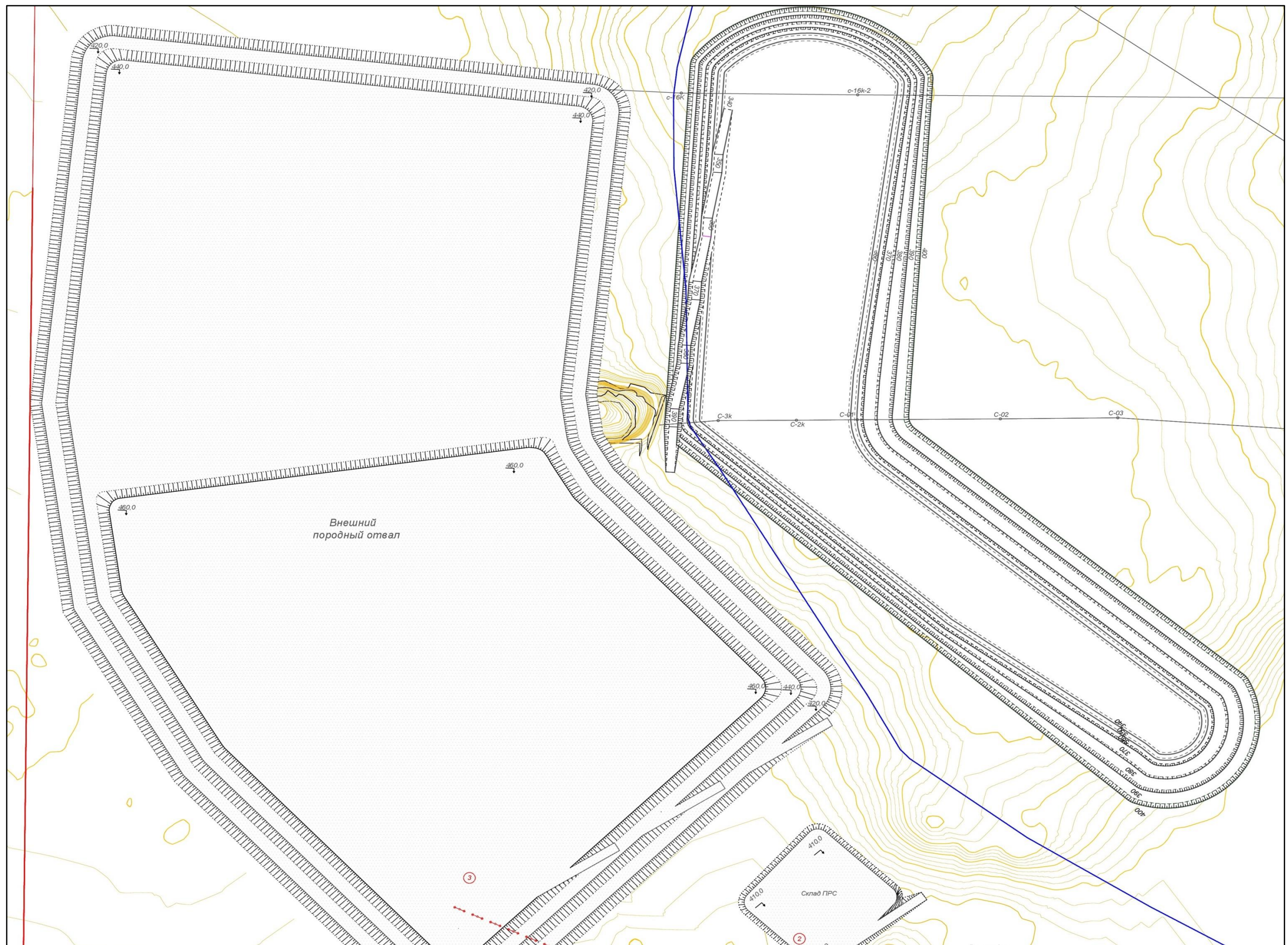


Рисунок 6-1 Положение разреза 01.01.2035 г

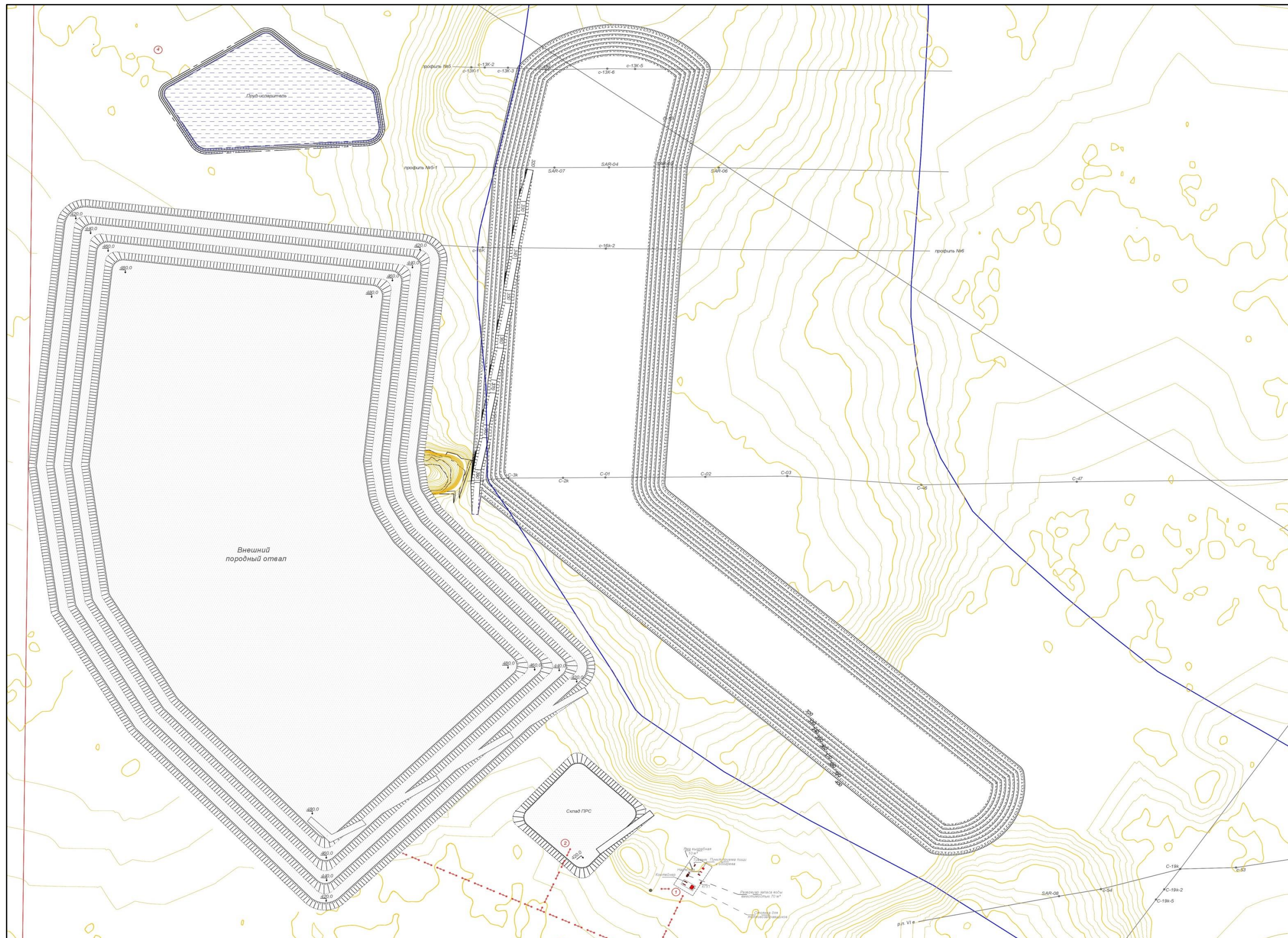


Рисунок 6-2 Положение разреза 01.01.2050 г

6.4. Горно-капитальные отвальные работы

На разрезе планируется строительство склада плодородного слоя почвы и внешнего породного отвала.

При строительстве отвала должны выполняться горно-капитальные работы по формированию автомобильных съездов и первичной насыпи отвалов.

Склад плодородного слоя почвы

При строительстве склада плодородного слоя почвы требуется формирование насыпи автосъезда с отм. +400,0 м на отм. +420,0 м. Объем работ по автомобильному съезду составит 56,7 тыс. м³. Объем работ для формирования первичной насыпи составит 105,0 тыс. м³ (общий объем горно-капитальных работ составит 161,7,4 тыс. м³). Грунт грузится фронтальными погрузчиками типа SDLG LW500 с площади снятия ПСП и транспортируется автосамосвалами типа LGMG MT86 грузоподъемностью 60 т на расстояние до 1,5 км.

Внешний породный отвал

При строительстве породных автомобильных отвалов вскрышных отложений требуется формирование насыпи автосъезда с отм. +400,0 м на отм. +420,0 м, а также первичной насыпи. Объем работ по автомобильному съезду составит 104,6 тыс. м³. Объем работ для формирования первичной насыпи составит 150,0 тыс. м³. Общий объем горно-капитальных отвальных работ составит 254,6 тыс. м³. Грунт вывозится из забоя вскрышного уступа автосамосвалами типа LGMG MT86 грузоподъемностью 60 т.

Среднее расстояние транспортировки вскрыши из разреза на породные отвалы составляет порядка 2,5 км.

На вспомогательных и планировочных работах при строительстве складов и отвала используется бульдозер типа ZOOMLION ZD-320.

6.5. Снятие плодородного слоя

Технология и календарный план проведения работ по подготовке разреза к его вскрытию сводятся к работам по снятию плодородного слоя почвы с площадей, предусмотренных к отработке, погрузке его в автосамосвалы, транспортировке и складировании ПСП во временный склад.

При определении мощности снимаемого плодородного слоя учтены: природные условия района (климат, почвенно-растительный покров, геологические и гидрогеологические условия), перспектива развития карьера, фактическое состояние нарушаемых земель (площади, формы рельефа местности, степень естественного зарастания, наличие плодородного и потенциально-плодородного слоев почв, подтопления, эрозионных процессов, уровня загрязнения), инженерно-геологические характеристики вскрышных и вмещающих пород и их смесей в отвалах, агрохимические и агрофизические свойства пород, хозяйственно-экономические и санитарно-эпидемиологические условия района, (Раздел 2 настоящего плана горных работ).

На стадии формирования настоящего раздела выполнены работы по анализу имеющихся топографических и почвенно-мелиоративных изысканий, а также рекогносцировочное обследование земельных участков, подлежащих рекультивации.

Количество рабочих дней сезона принято равным 150, согласно СНиПу, часть II, раздел А, глава VI-72. Работы по снятию плодородного слоя почвы предусматривается выполнять в одну смену продолжительностью 12 часов, каждая.

ПСП мощностью от 0,2 до 0,3 м рекомендуется снимать по всей длине фронта передового уступа карьера на величину не более его годового подвигания, а также с площадей, ежегодно намечаемых под занятие отвалом вскрышных пород, а также под прудом-испарителем.

Объемы снимаемого ПСП по годам эксплуатации приведены в табл. 8.3.

Для снятия ПСП предусматривается применение бульдозера типа ZOOMLION ZD-320 и его погрузкой в автосамосвалы фронтальным погрузчиком типа SDLG LW500.

Транспортировка во временный склад предусмотрена автосамосвалами типа LGMG MT86 грузоподъемностью 60 т. Технология снятия ПСП приведена на *рис. 6.3*.

Складирование снятого ПСП предусматривается во временный склад высотой до 20 м (*см. Раздел 8*).

«Планом горных работ...» предусматривается организация временного склада ПСП в западной части участка. Перечень оборудования необходимого для снятия складирования ПСП, исходя из его производительности и годового объема работ, приведен в *табл. 6.1*.

Таблица 6.1 – Перечень основного оборудования необходимого для технического этапа рекультивации

Наименование оборудования	Количество, шт.
Фронтальный погрузчик SDLG LW500	1
LGMG MT86	2

Исходя из срока службы разреза рекомендуется использовать арендное оборудование для проведения технического этапа рекультивации.

Технология формирования временного склада ПСП изложена в разделе 8 «Отвальное хозяйство» настоящего «Плана горных работ...».

Плодородный слой при снятии линейных сооружений во временный склад не вывозится и предусматривается к использованию на месте.

Мощность снимаемого плодородного слоя проектом принята равной 0,3 м, использование его частично предусматривается для покрытия ограждающей дамбы.

Оставшуюся массу ПСП, в объеме 2246,0 тыс. м³ предполагается складировать во временный склад ПСП.

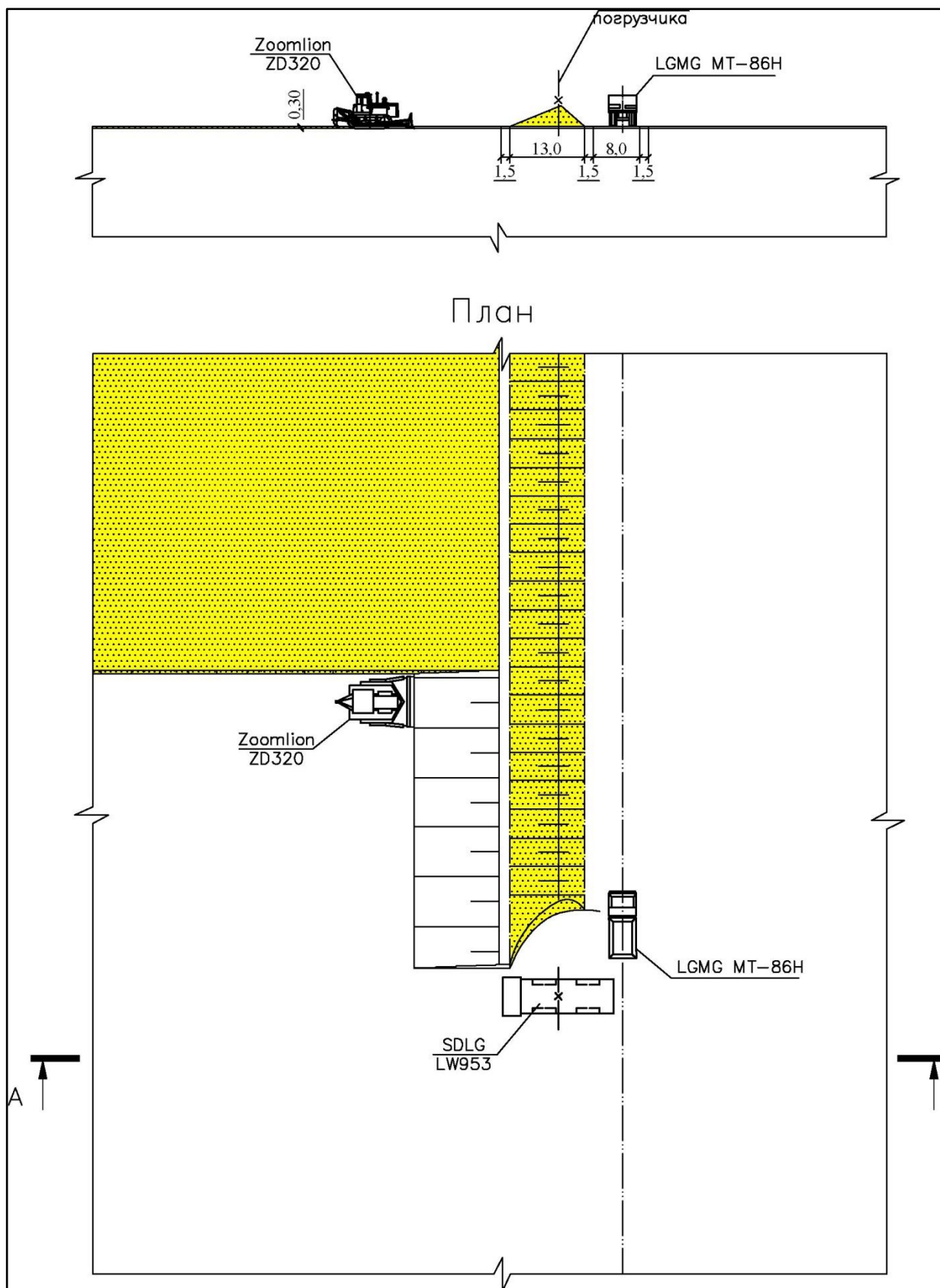


Рисунок 6-3 Технология снятия ПСП

6.6. Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ

Геолого-маркшейдерское обслуживание горных работ является важной составной частью системы обеспечения качества добытого полезного ископаемого.

Основные задачи и функции геолого-маркшейдерской службы:

- осуществление производственного контроля за правильностью разработки месторождений полезных ископаемых, за использованием и охраной недр, геологическим изучением недр и рациональным использованием минеральных ресурсов недропользователями;
- обеспечение наиболее полного и комплексного использования месторождений полезных ископаемых недропользователями;
- оперативное геолого-маркшейдерское обеспечение работ при проектировании, строительстве и реконструкции предприятий по добыче полезных ископаемых, геологическом изучении (оценка, разведка, доразведка, эксплуатационная разведка и разработка) месторождений полезных ископаемых, а также при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации зданий и сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых.

В соответствии с задачами геолого-маркшейдерская служба выполняет следующие функции:

- обеспечение качественной геолого-маркшейдерской, типографической, геологической основами;
- составление проектно-сметной документации на выполнение всех стадий и видов геолого-маркшейдерских работ;
- проведение оценки, разведки и эксплуатационной разведки в целях уточнения количества и качества запасов месторождения полезных ископаемых, а также горнотехнических, гидрогеологических и других условий разработки месторождений полезных ископаемых, обеспечение полноты геологического изучения недр при строительстве, реконструкции и эксплуатации предприятий по добыче полезных ископаемых;
- ведение контроля за наиболее полным извлечением из недр основных и попутных полезных ископаемых, за недопущением сверхнормативных потерь и разубоживания полезных ископаемых, выборочной отработки богатых участков месторождений, за правильностью размещения извлекаемых из недр горных пород и полезных ископаемых и исключением их вредного влияния на окружающую среду;
- ведение учета за состоянием и движением запасов полезных ископаемых, учет и контроль за сохранностью попутно добываемых, но временно не используемых полезных ископаемых;
- подготовка и обоснование материалов к списанию с учета предприятия добытых полезных ископаемых, запасов полезных ископаемых, утративших промышленное значение, потерянных в процессе добычи, не подтвердившихся при доразведке, эксплуатационной разведке и разработке месторождения;
- построение и развитие маркшейдерских опорных и съемочных сетей на земной поверхности и горных выработках, производство съемок горных выработок и земной поверхности, составление и пополнение маркшейдерской документации, перенесение в натуру геометрических элементов проектов горных выработок, технических сооружений, зданий и коммуникаций, границ безопасного ведения горных работ, барьерных и предохранительных целиков;
- определение географического и планово-высотного положения объектов добычи, систематический мониторинг состояния и движения запасов, горной массы и др.;
- пополнение геолого-маркшейдерской документации на момент завершения горных работ и сдача в установленном порядке на хранение при ликвидации и консервации предприятий по добыче полезных ископаемых;
- организация и контроль ведения технической и иной документации согласно требованиям действующих нормативных документов и определение качества выполненных работ.

- определение наиболее рациональных и эффективных схем развития горных работ на основе результатов легального изучения горнотехнических, гидрогеологических и других условий разработки месторождения полезных ископаемых и строительства подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых;

- организация и проведение инструментальных наблюдений за процессами движения горных пород, проявлениями горного давления, деформации земной поверхности, зданий и сооружений, за устойчивостью уступов, бортов карьеров и откосов отвалов;

- контроль за выполнением требований, содержащихся в проектах по добыче полезных ископаемых, по рациональному использованию и охране недр, за своевременностью и эффективностью выполнения мероприятий, обеспечивающих при проведении горных работ безопасность для жизни и здоровья работников и населения, охрану зданий и сооружений от вредного влияния этих работ;

- разработка норм потерь и разубоживания полезных ископаемых при их добыче;

- определение и учет выполненных горных и строительно-монтажных работ, в том числе, объемов добычи и потерь полезных ископаемых, и полноты отработки запасов полезных ископаемых, учет состояния вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых.

Для исключения доступа посторонних людей, животных на территорию разреза, настоящим проектом предусматривается устройство ограждающих канав, дамб, которые еще служат и водоограждающими.

Ширина канавы по дну – 3,0 м, принята из условия производства работ и возможности чистки перед весенним паводком.

Заложение откосов канавы – 1: 1,50, средняя глубина – 1,50 м.

Параметры ограждающей дамбы вокруг разреза следующие:

- ширина по гребню – 3,0 м;
- заложение откосов – 1: 2,00;
- средняя высота – 1,50 м.

Ограждающую канаву следует устраивать по мере необходимости по месту и в процессе подвигания фронта горных работ и развития отвалов.

7. СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ

7.1. Выбор системы разработки

В соответствии с горно-геологическими условиями месторождения Сарыкум, наносы могут достигать до 20,0 м залегания угольных пластов.

Угол падения угольных пластов порядка 20°; мощность пластов от 1,0 м до 7,0 м; большая протяженность по простиранию; конечная глубина отработки разреза составляет 150,0 м, предопределили применение транспортной системы разработки с вывозом вскрыши на внешний отвал, угля на временный угольный склад.

Разработка каменного угля и вскрыши ведется с предварительным рыхлением горной массы буровзрывными работами. Уголь и аргиллиты с алевролитами подвергаются только встряхиванию, а диоритовая дайка взрыванию.

На добычных и вскрышных работах предусматривается применение одноковшовых гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата» с объемом ковша 6,0 м³ и гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата» SDLG E6300F - E6500F (до 3.2 м³).

Условия расположения, разработка угольных пластов разреза Сарыкум диктуют необходимость использования на разрезе транспорта обладающего гибкостью, подвижностью, маневренностью в работе, возможностью работать по временным заездам при ограниченных их длинах и обеспечивающих максимально возможную производительность горного оборудования.

7.2. Технология ведения добычных и вскрышных работ

Определяющим фактором горно-технических условий месторождения является не высокая крепость пород вскрыши и угля, и высокой крепостью вмещающих по напластованию диоритовых пород, разработка которых эффективно осуществляется с применением буровзрывных работ одноковшовыми экскаваторами с использованием автомобильного транспорта. Исходя из годового объема добычи угля и объема отработки пород вскрыши, настоящим проектом предусматривается использование на добычных, вскрышных и отвальных работах парк горно-транспортного оборудования цикличного действия.

Отработка добычных и вскрышных уступов предусматривается одноковшовыми гидравлическими экскаваторами типа «обратная лопата» с объемом ковша 6,0 м³ и гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата» SDLG E6300F - E6500F (до 3.2 м³) продольными заходками шириной 22,0 м и поперечными заходками 14,0 м с частичным предварительным рыхлением. Погрузка пород вскрыши и руды производится как уровне стояния экскаватора в автосамосвалы типа LGMG MT86H (60 т), так и на нижележащий горизонт. На вспомогательных работах предусматриваются бульдозеры типа ZD-320.

Уголь транспортируется автосамосвалами на прибортовые усреднительные склады, расположенные на западном борту разреза, а породы вскрыши - на внешний отвал.

Высота добычных и вскрышных уступов принята 5,0 – 12,0 м; рабочего борта по внешней вскрыше – 5,0 – 12,0 м. Угол откоса рабочего уступа 60°, а угол призмы обрушения - 55°. Минимальная ширина рабочей площадки определена в соответствии с «Типовыми технологическими схемами ведения горных работ на угольных разрезах», НИИОГР, Челябинск, 1991 г. Минимальная ширина рабочей площадки рассчитана с учётом заходки экскаватора и проезжей части автодороги и составляет 35,7 м.

Определяющими факторами при выборе горнотранспортного оборудования принимались следующие факторы:

- соответствие принятой системе разработки;
- максимальное использование доступного существующего парка оборудования;
- возможность рационально использовать мощность гидравлического экскаватора типа «обратная лопата» SDLG E6300F - E6500F (до 3.2 м³).

По рациональному сочетанию вместимости кузова автосамосвала и емкости ковша экскаватора типа «обратная лопата» SDLG E6300F - E6500F (до 3.2 м³) рекомендуется

использовать в качестве транспортного оборудования автосамосвалы типа LGMG MT86H. Фактическая производительность гидравлического экскаватора типа «обратная лопата» SDLG E6300F - E6500F (до 3.2 м³) приведена в *таблице 7.2*.

Исходя из годового объема добычи угля и вскрышных пород, планом горных работ предусматривается использование на отвальных работах бульдозера типа ZOOMLION ZD-320.

7.3. Вскрышные работы

Отработка пород вскрыши предусматривается одноковшовыми гидравлическими экскаваторами типа «обратная лопата» с объемом ковша 6,0 м³ и гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата» SDLG E6300F - E6500F (до 3.2 м³), внешней вскрыши без буровзрывных работ, внутренней вскрыши с предварительным частичным рыхлением взрывным способом.

Вывоз пород вскрыши и некондиционных руд предусматривается автосамосвалами типа LGMG MT86H (60 т) на внешние отвалы. Параметры системы разработки приняты в соответствии с «Типовыми технологическими схемами ведения горных работ на угольных разрезах» (НИИОГР, 1991 г.) и используемым горнотранспортным оборудованием.

Высота породных уступов принята из условия рабочих параметров экскаваторов и составляет 10,0 – 12,0 м, на наносах - до 12,5 м.

Угол откоса рабочего уступа, исходя из физико-механических свойств пород, в рыхлых отложениях принят – 40-50°; в коренных породах – 60-75°; угол призмы обрушения по коренным породам - 45°; по наносам - 50°.

Минимальная ширина рабочей площадки составляет 35,7 м и 43,3 м - с БВР (с учетом основания буфера).

Условия формирования размеров рабочих площадок, следующие:

- отработка заходки за один проход экскаватора;
- обеспечение двухстороннего движения и площадок разворота авто транспорта;
- размещение объектов электроснабжения и дополнительного оборудования.

Расчетные показатели ширины рабочих площадок приведены при максимальной высоте отработки уступов; при снижении высоты уступов ширина рабочих площадок изменяется на величину уменьшения берм безопасности.

Технологические схемы ведения вскрышных работ показаны на *рис. 7.1÷7.12*.

7.4. Добычные работы

Настоящим «Планом горных работ...» принята схема отработки угольных пластов горизонтальными слоями с развитием горных работ по направлению от почвы залежи к кровле.

Добычные работы выполняются экскаваторами типа «обратная лопата» SDLG E6300F - E6500F (до 3.2 м³). Транспортировка угля осуществляется автосамосвалами типа LGMG MT86H (60 т).

Отработка угля предусматривается одним и двумя подступами высотой по 5,0 м. Ширина заходки равна 25,0 м. Угол откоса уступа принят равным 60°; угол призмы обрушения -55°.

Технологические схемы ведения добычных работ показаны на *рис. 7.13÷7.16*.

Параметры рабочих площадок на добычных и вскрышных работах приведены в *табл. 7.1*.

Таблица 7.1 – Параметры рабочей площадки на добычных и вскрышных работах

Показатели	Марка экскаватора			
	типа Hitachi EX-1200		типа SDLGE6500F	
	с БВР	без БВР	с БВР	без БВР
Высота уступа (h), м	до 10 (12,5*)	до 10 (12,5*)	до 10 (12,5*)	до 10 (12,5*)
Расстояние от оси хода экскаватора до нижней бровки экскаваторной заходки, м:				
- внутренней (a1)	9,0	9,0	10,9	10,9
- внешней (a2)	5,0	5,0	5,1	5,1
Расстояние от края проезжей части, м:				
- до нижней бровки уступа/развала (C2)	1,0	1,0	1,0	1,0
- до полосы электроснабжения (C1)	1,5	1,5	1,5	1,5
Ширина заходки экскаватора по целику (A), м	(25,0)	14,0	(25,0)	16,0
Ширина приращения развала (ΔX), м	5,0	-	5,0	-
Ширина проезжей части ($B_{ад.}$), м	11,0	11,0	11,0	11,0
Ширина полосы для размещения устройств электроснабжения (P_3), м	6,0	6,0	6,0	6,0
Минимальная ширина рабочей площадки при тупиковом развороте автотранспорта ($Ш_{рп.1}$), м	35,0	23,1	35,0	23,1
Минимальная ширина рабочей площадки при сквозном проезде автотранспорта ($Ш_{рп.2}$), м	43,3	35,7	43,3	35,7

Примечание: *- h=12,5 м при условии взрывания на «развал» и его высоте до 10,0 м.

Для определения потребного количества экскаваторов, выполнен расчет их производительности в сочетании с обслуживающим автосамосвалом (Приложения 7.1÷7.3). Расчеты выполнены в соответствии с «Едиными нормами выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Часть IV», М., 1989 г.

Расчетные показатели производительности принятого горного оборудования приведены в табл. 7.2.

Таблица 7.2 – Расчетные показатели производительности экскаваторов на добычных и вскрышных работах

Наименование	Показатели производительности			
	часовая, техническая, тыс. м ³ (тыс. т)	сменная, тыс. м ³ (тыс. т)	суточная, тыс. м ³ (тыс. т)	годовая, млн. м ³ (млн. т)
<u>Вскрышные работы</u>				
<u>Отработка горных пород без применения БВР</u>				
Экскаватор типа Hitachi EX-1200	0,423	3,344	6,689	1,894
Экскаватор типа SDLG E6500F	0,299	2,248	4,496	1,273
<u>Отработка горных пород с применением БВР</u>				
Экскаватор типа Hitachi EX-1200	0,357	2,326	4,653	1,317
Экскаватор типа SDLGE6500F	0,246	1,529	3,058	0,866
<u>Добычные работы (с применением БВР)</u>				
Экскаватор типа SDLGE6500F	0,499	2,437	4,874	1,380

Расчёт количества выемочно-погрузочного оборудования представлен в табл. 7.3.

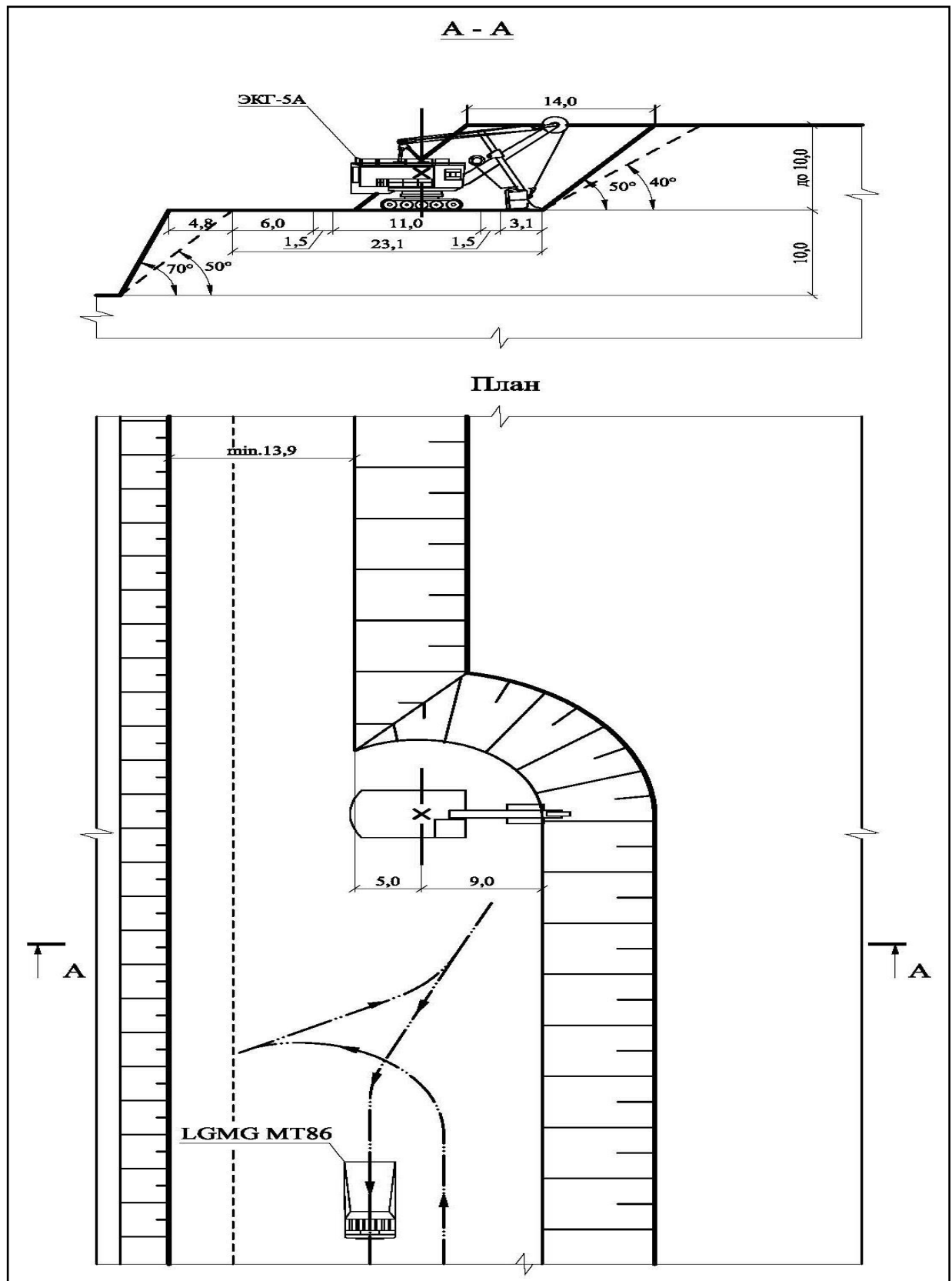


Рисунок 7-1 – Технологическая схема ведения вскрышных работ без применения БВР экскаватором-мехлопатой типа ЭКГ-5А с погрузкой в автосамосвал типа LGMG MT86 (грузоподъемностью 60 т) без сквозного проезда автотранспорта на рабочей площадке

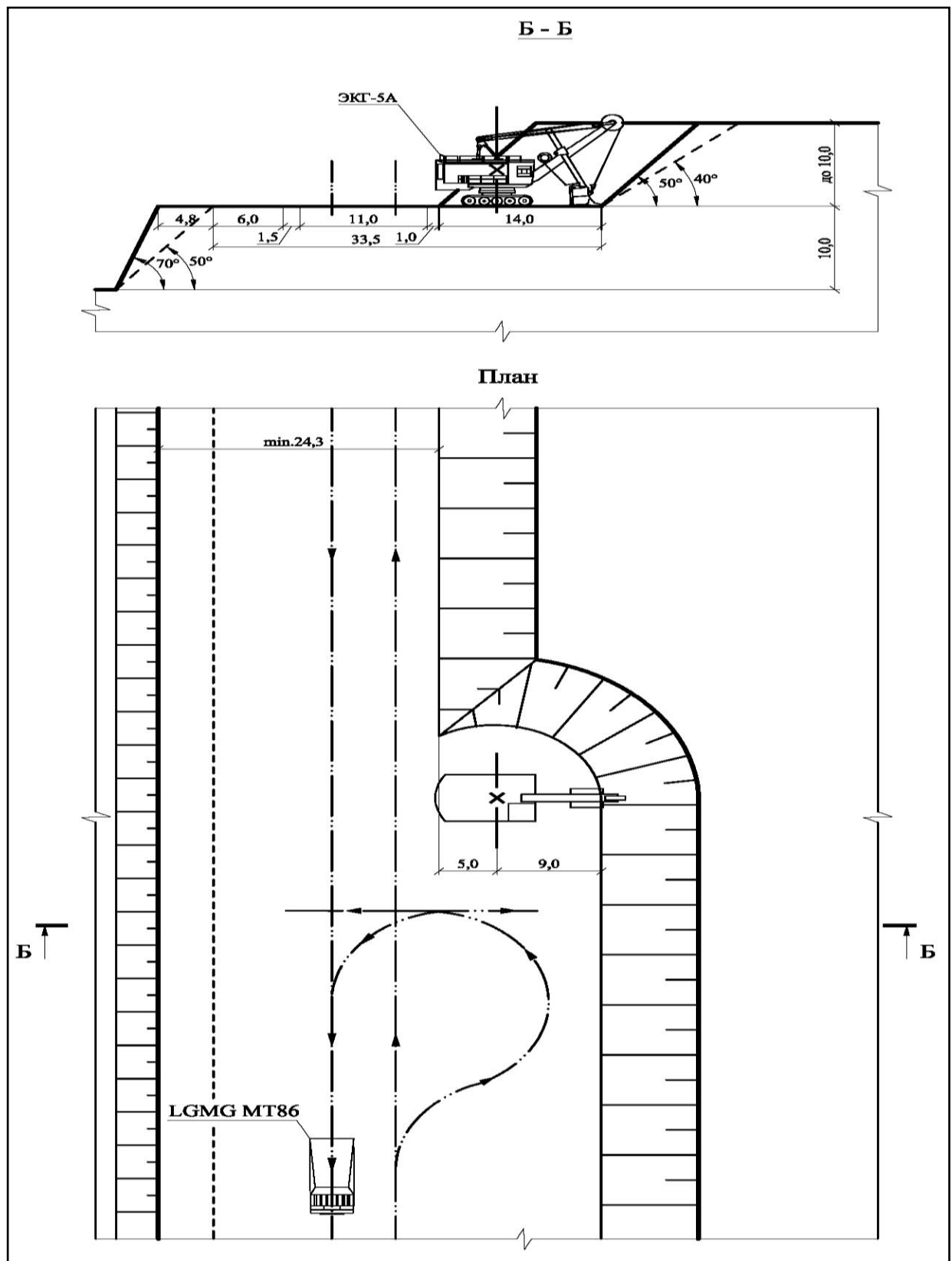


Рисунок 7-2 – Технологическая схема ведения вскрышных работ без применения БВР экскаватором-мехлопаты типа ЭКГ-5А с погрузкой в автосамосвал типа LGMG MT86 (грузоподъемностью 60 т) со сквозным проездом автотранспорта на рабочей площадке

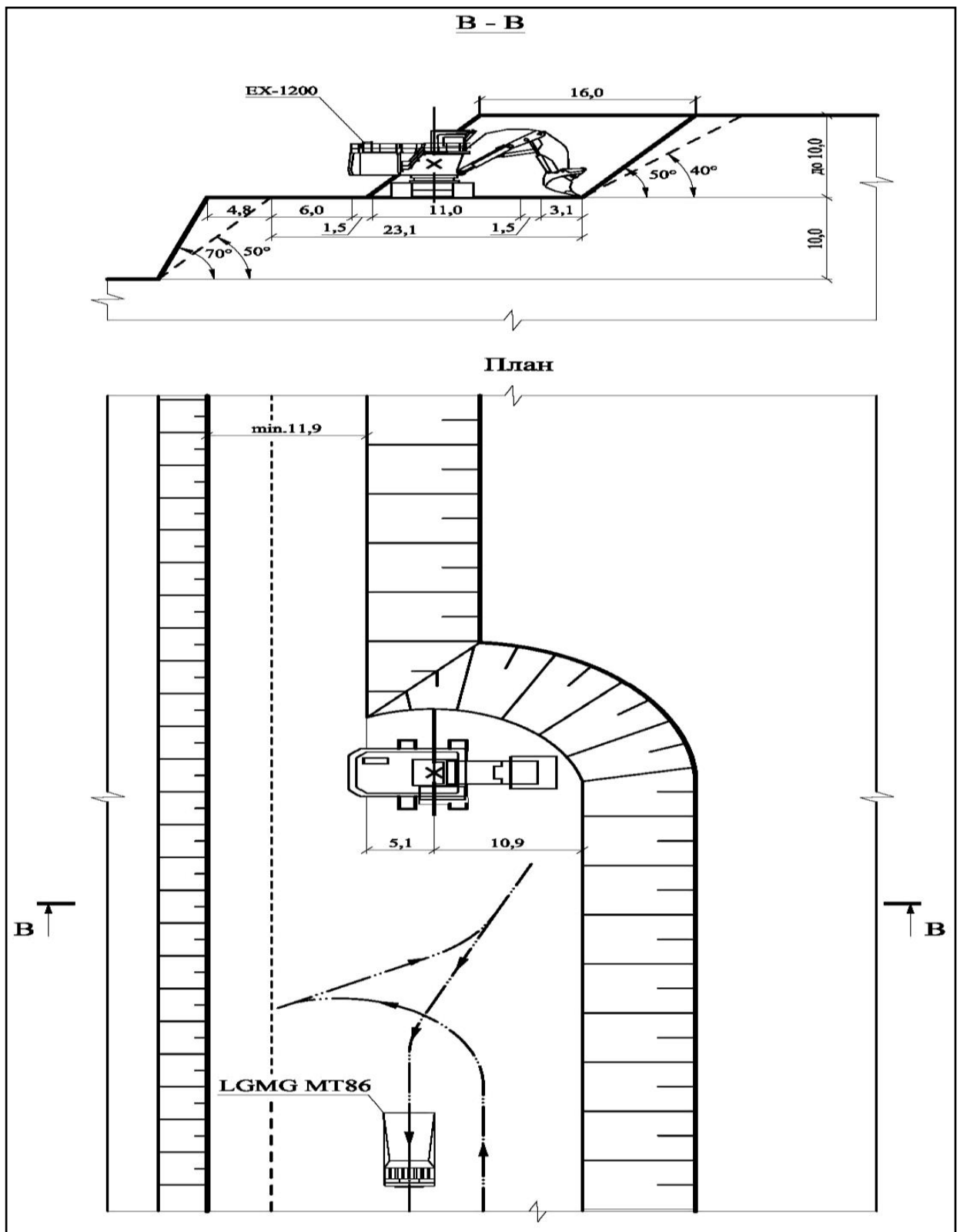


Рисунок 7-3 – Технологическая схема ведения вскрышных работ без применения БВР гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX-1200 с погрузкой в автосамосвал типа LGMG MT86 (грузоподъемностью 60 т) без сквозного проезда

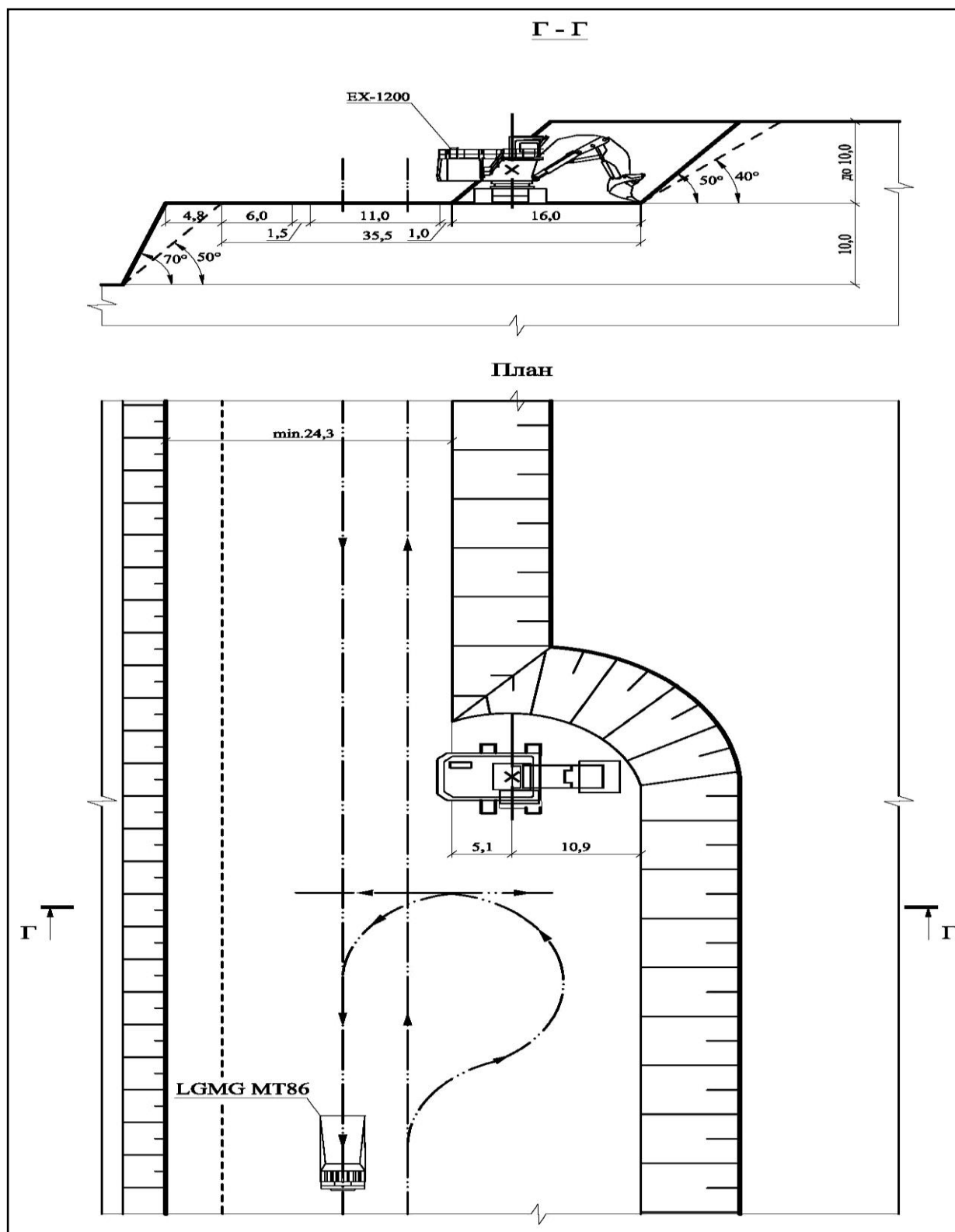


Рисунок 7-4 – Технологическая схема ведения вскрышных работ без применения БВР гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX-1200 с погрузкой в автосамосвал типа LGMG MT86 (грузоподъемностью 60 т) со сквозным проездом автотранспорта на рабочей площадке

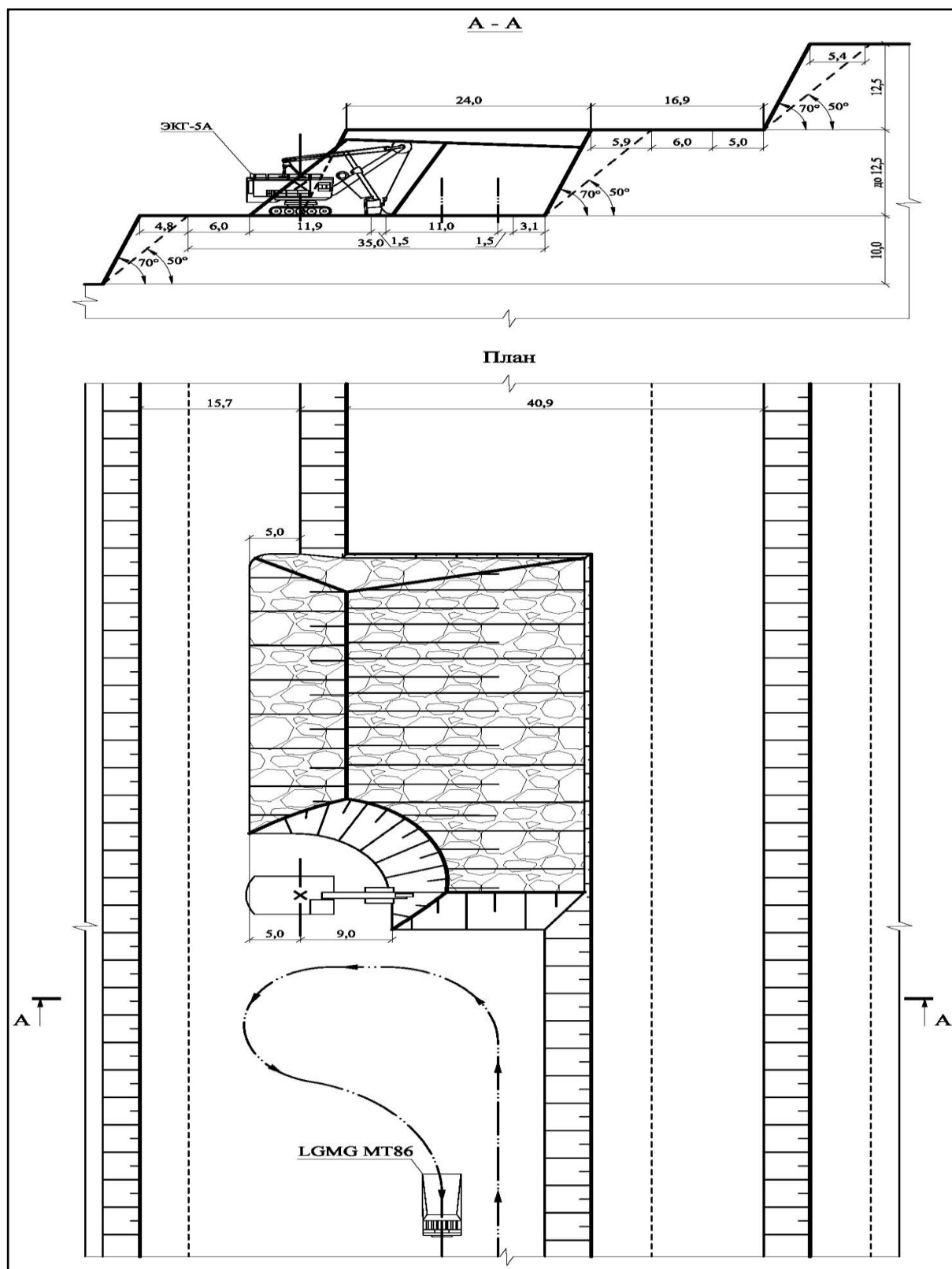


Рисунок 7-5 – Технологическая схема ведения вскрышных работ с применением БВР на «развал» экскаватором-мехлопатов типа ЭКГ-5А с погрузкой в автосамосвал типа LGMG MT86 (грузоподъемностью 60 т) без сквозного проезда автотранспорта на рабочей площадке

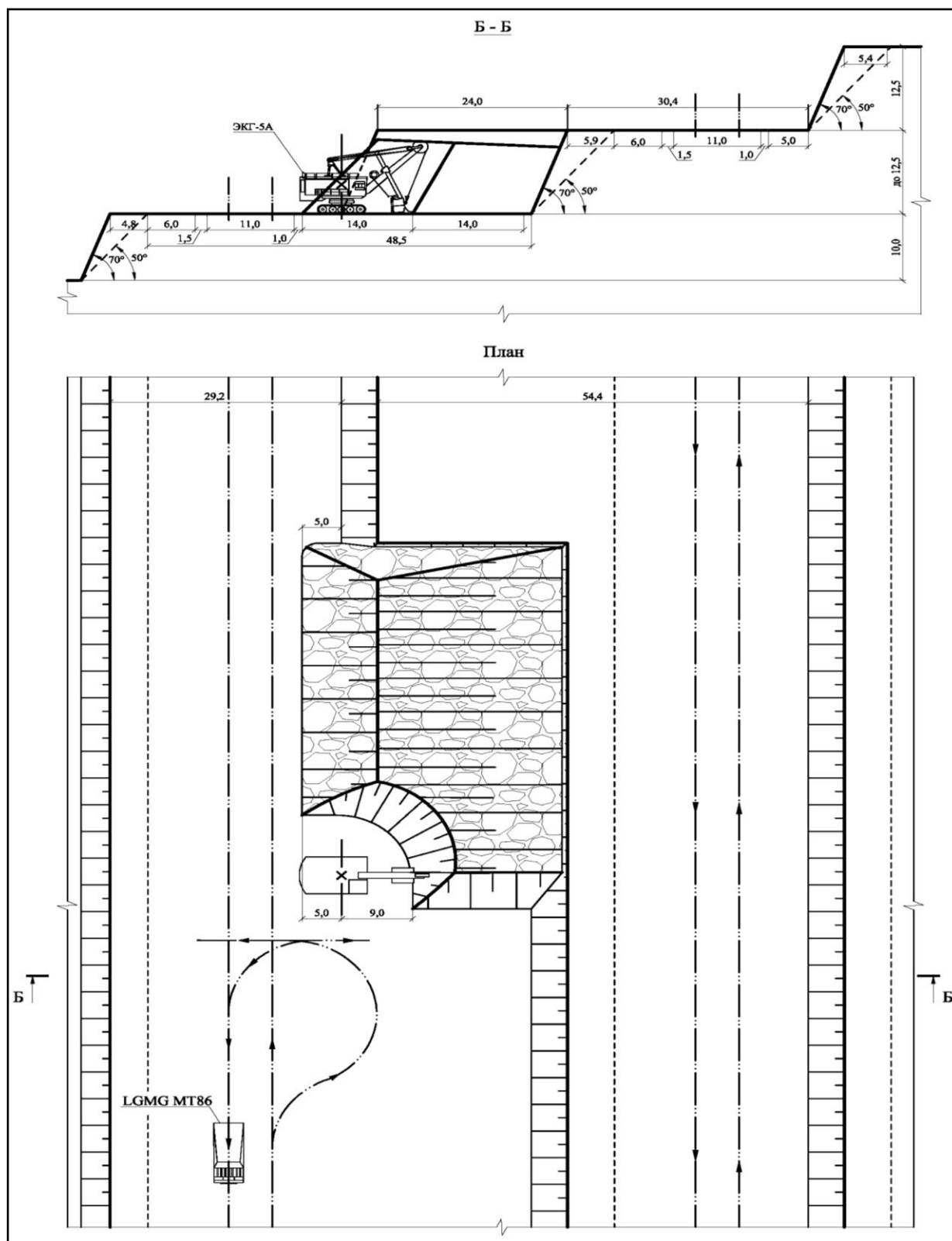


Рисунок 7-6 – Технологическая схема ведения вскрышных работ с применением БВР на «развал» экскаватором-мехлопаты типа ЭКГ-5А с погрузкой в автосамосвал типа LGMG MT86 (грузоподъемностью 60 т) со сквозным проездом автотранспорта на рабочей площадке

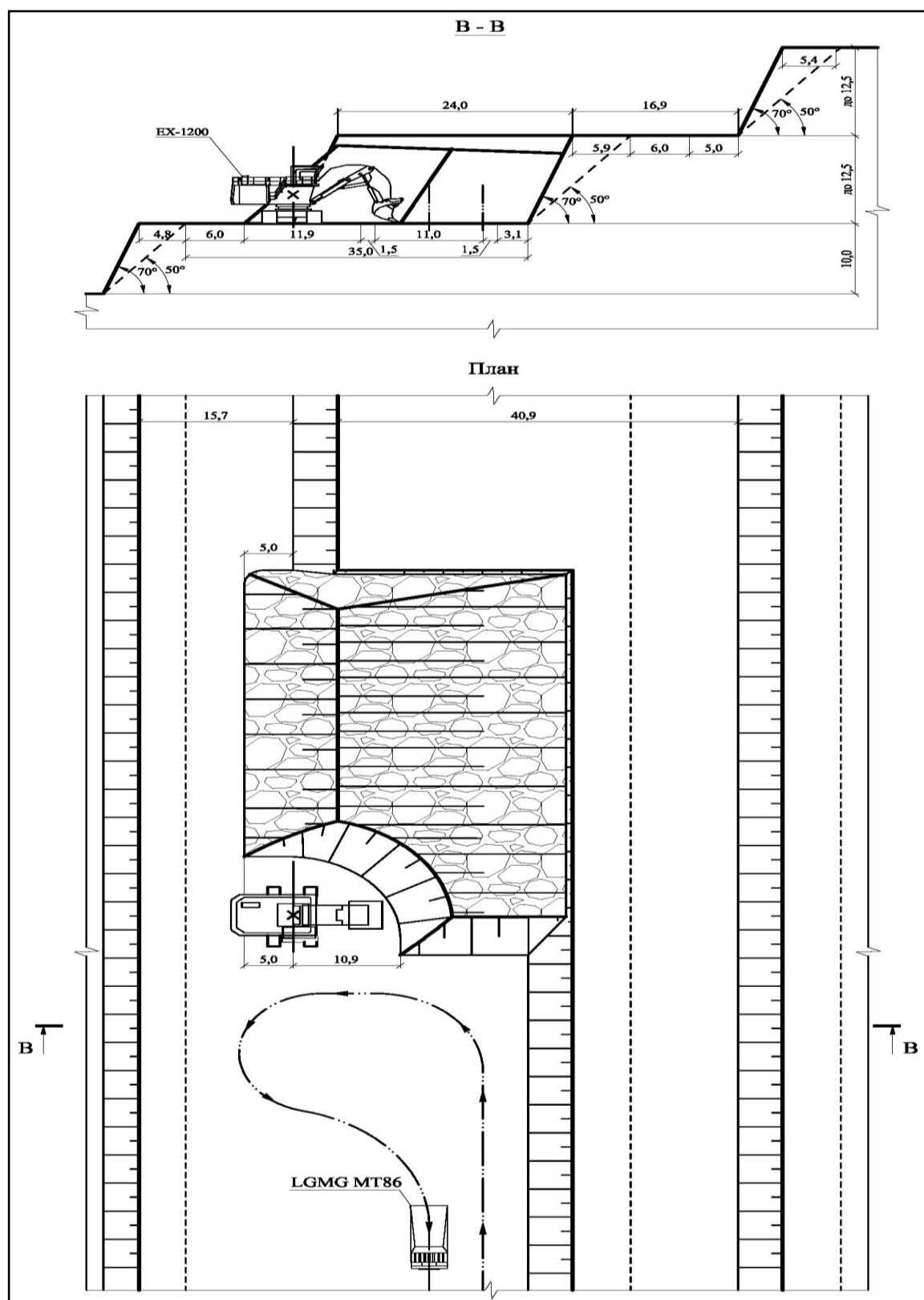


Рисунок 7-7 – Технологическая схема ведения вскрышных работ с применением БВР на «развал» гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX-1200 (прямая лопата) с погрузкой в автосамосвал типа LGMG MT86 (грузоподъемностью 60 т) без сквозного проезда автотранспорта на рабочей площадке

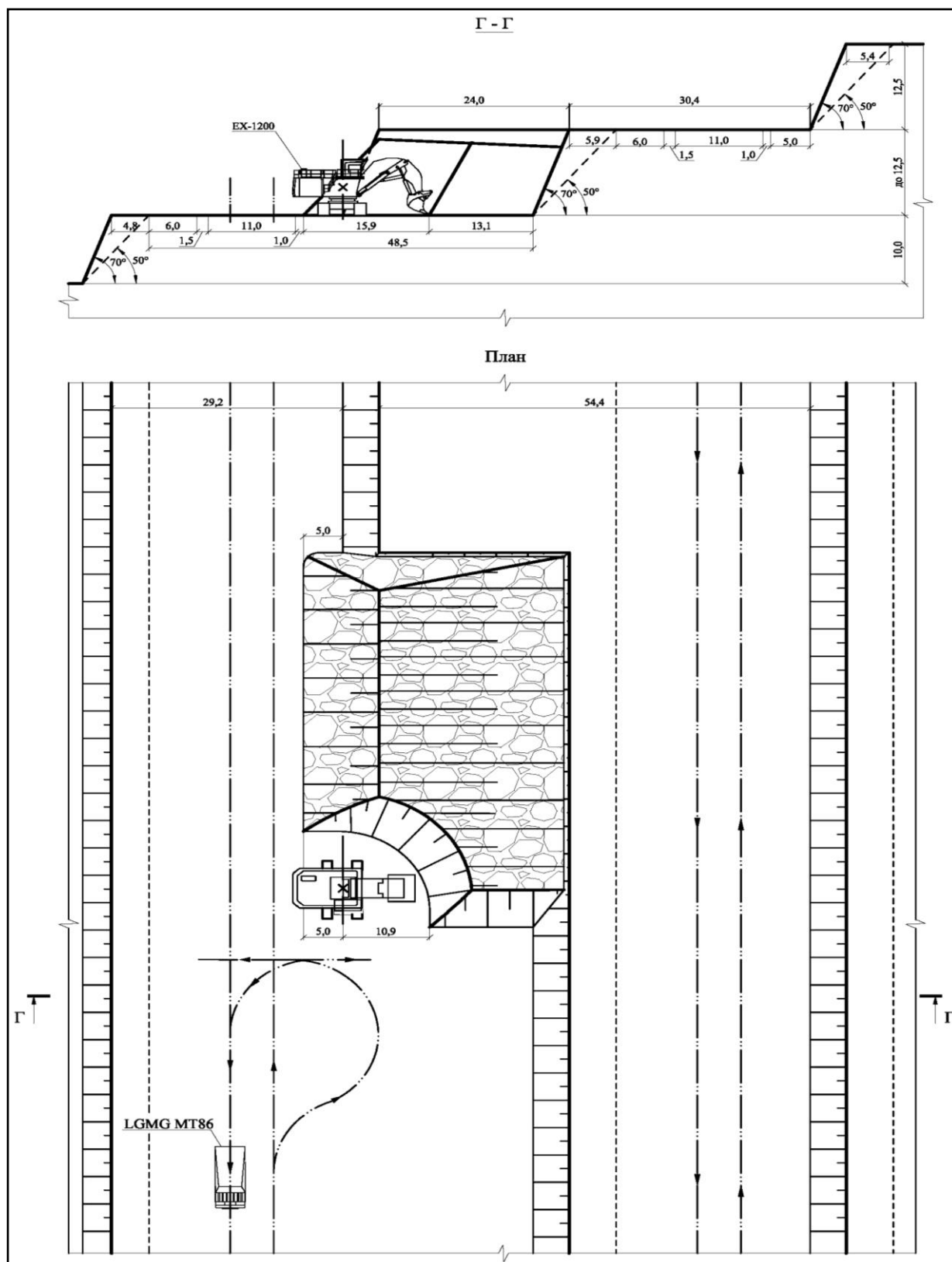


Рисунок 7-8 – Технологическая схема ведения вскрышных работ с применением БВР на «развал» гидравлическим экскаватором типа Hitachi EX-1200 (прямая лопата) с погрузкой в автосамосвал типа LGMG MT86 (грузоподъемностью 60 т) со сквозным проездом автотранспорта на рабочей площадке

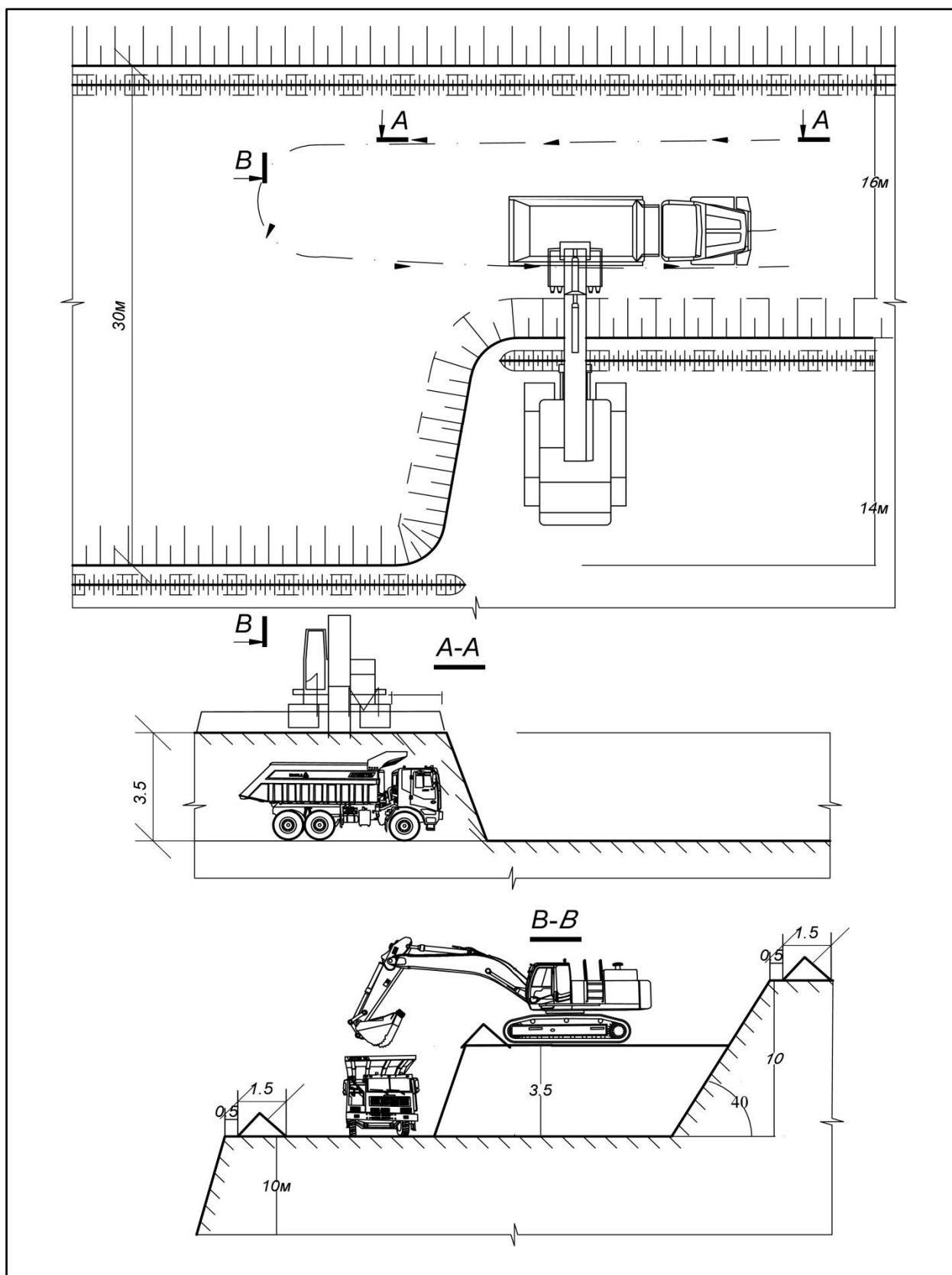


Рисунок 7-9 – Технологическая схема ведения вскрышных работ без применения БВР гидравлическим экскаватором типа SDLG E6500F (обратная лопата) с нижним черпанием и со сквозным проездом автотранспорта

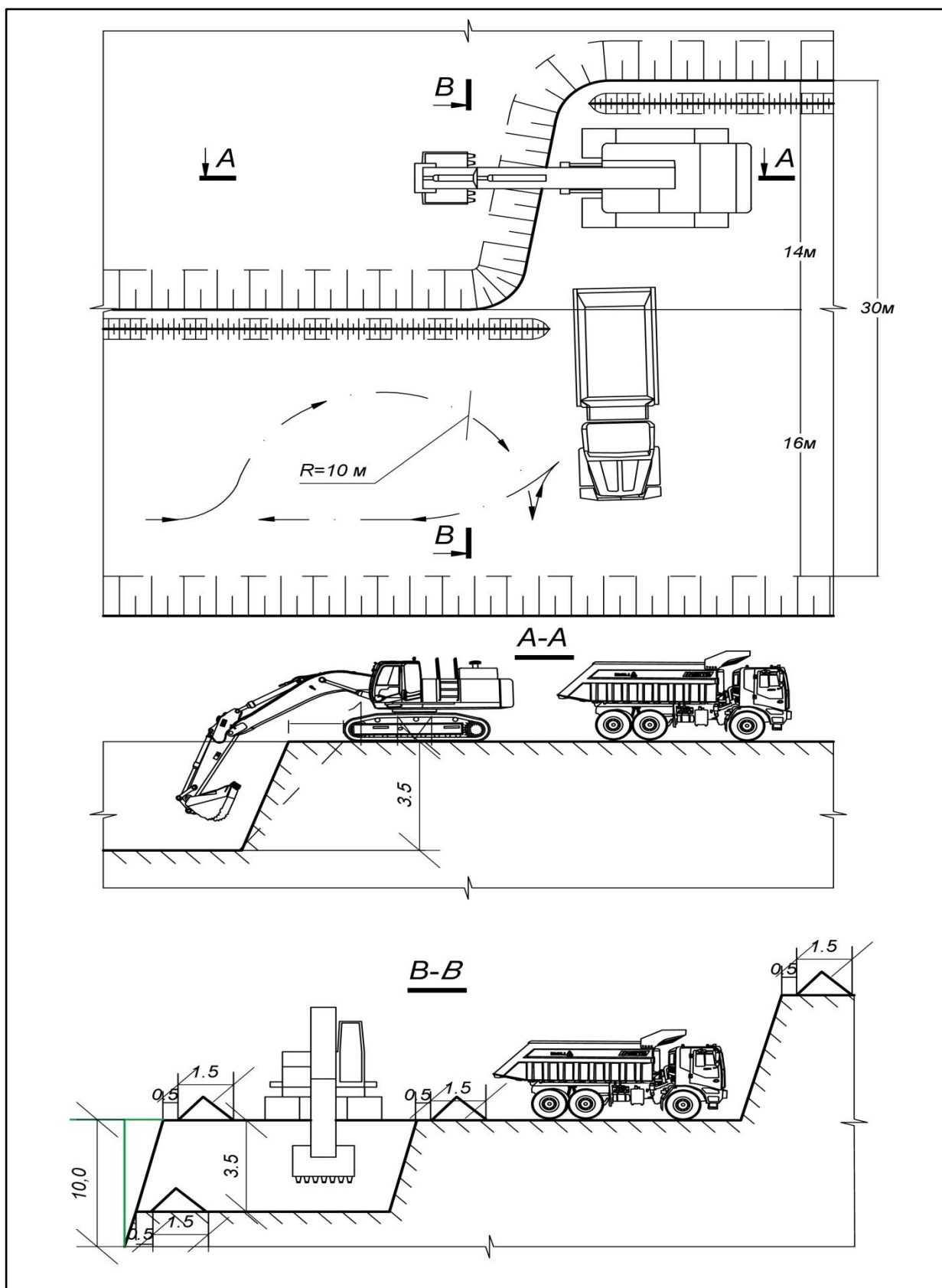


Рисунок 7-10 – Технологическая схема ведения вскрышных работ без применения БВР гидравлическим экскаватором типа SDLG E6500F (обратная лопата) с нижним черпанием и без сквозного проезда автотранспорта

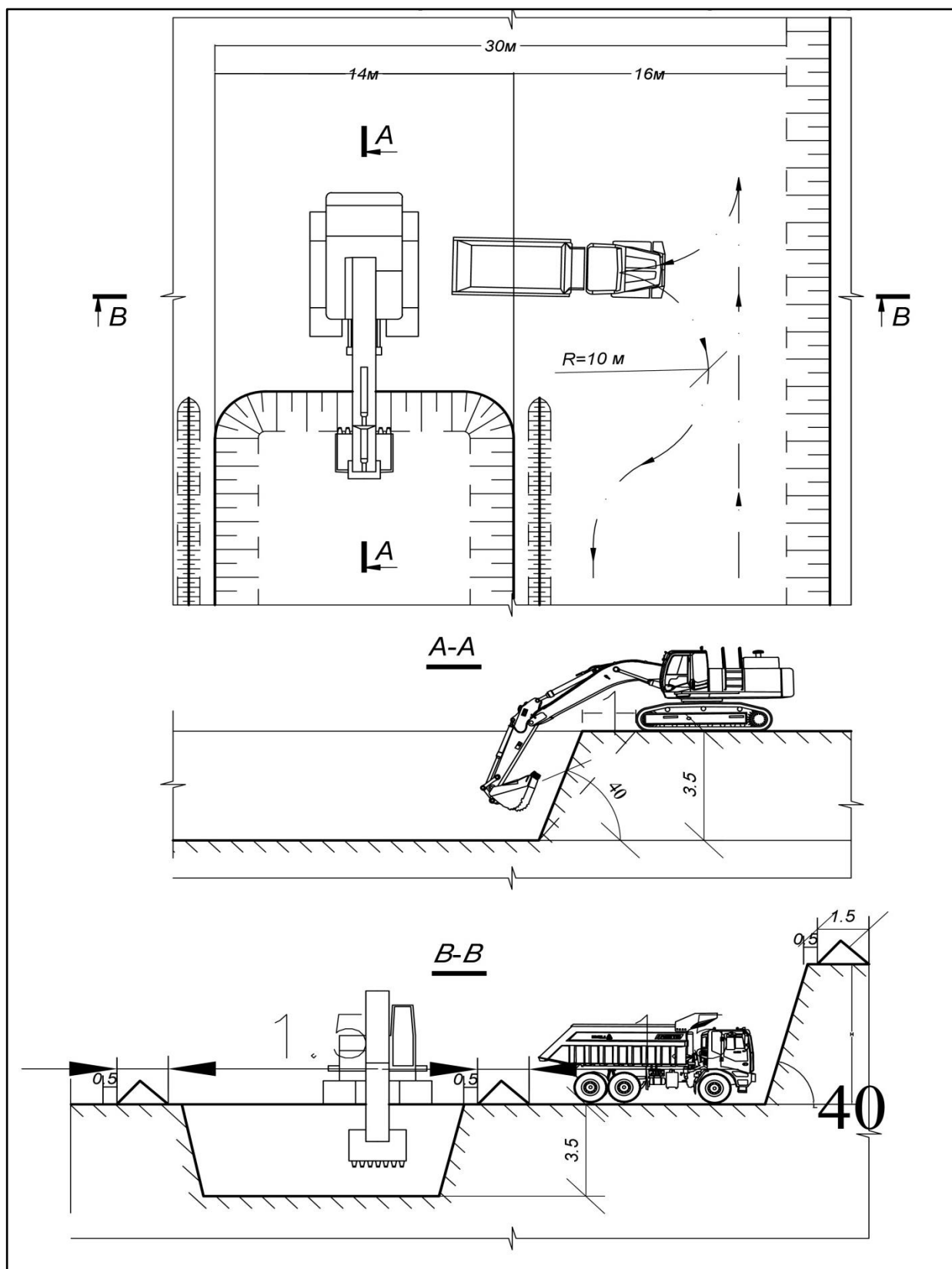


Рисунок 7-11 – Технологическая схема нарезки нового вскрышного горизонта экскаватором типа SDLG E6500F (обратная лопата) с нижним черпанием и без сквозного проезда автотранспорта

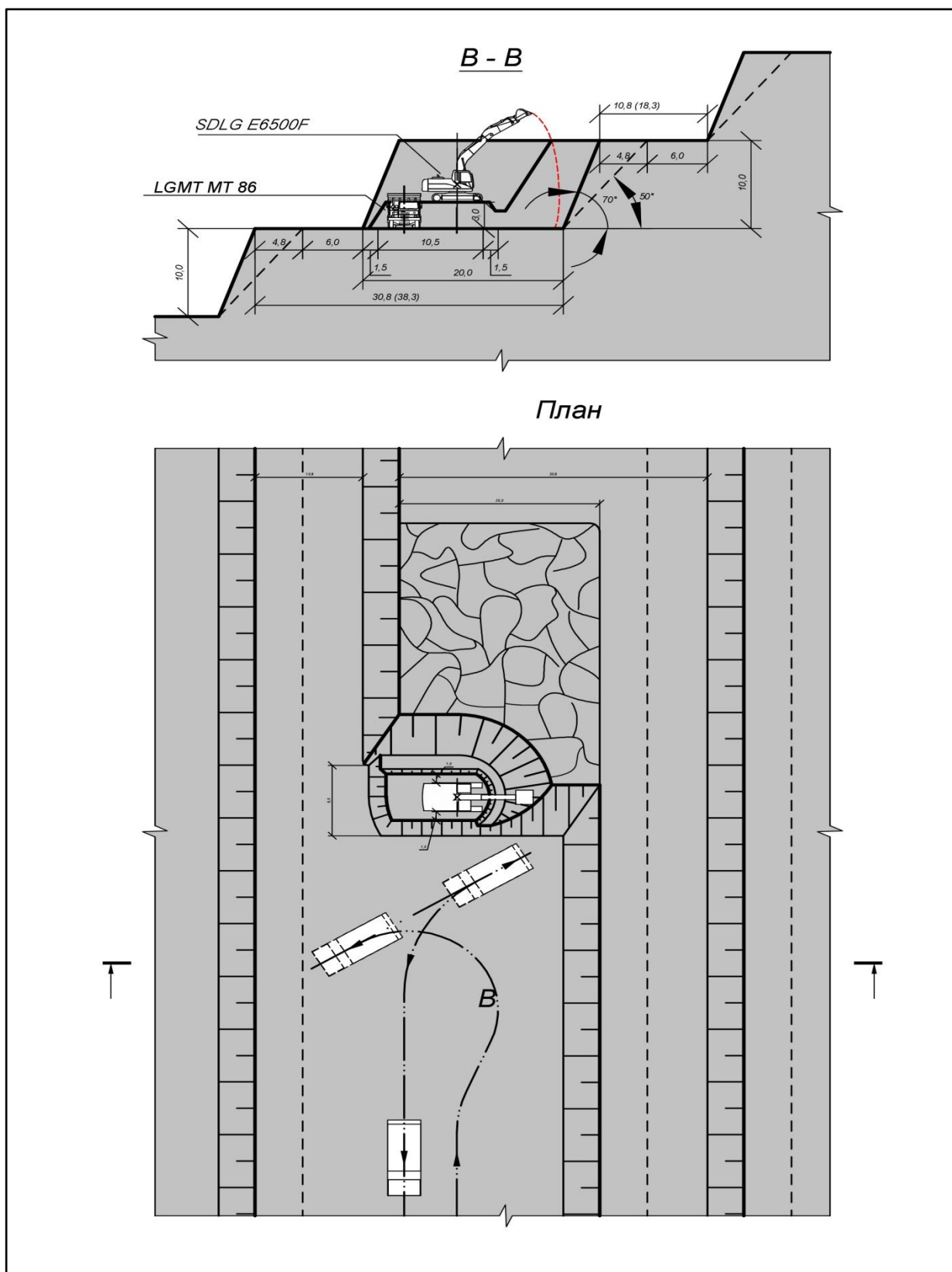


Рисунок 7-12 – Технологическая схема разработки уступа с БВР гидравлическим экскаватором типа SDLG E6500F (обратная лопата) с комбинированным черпанием и без сквозного проезда автотранспорта

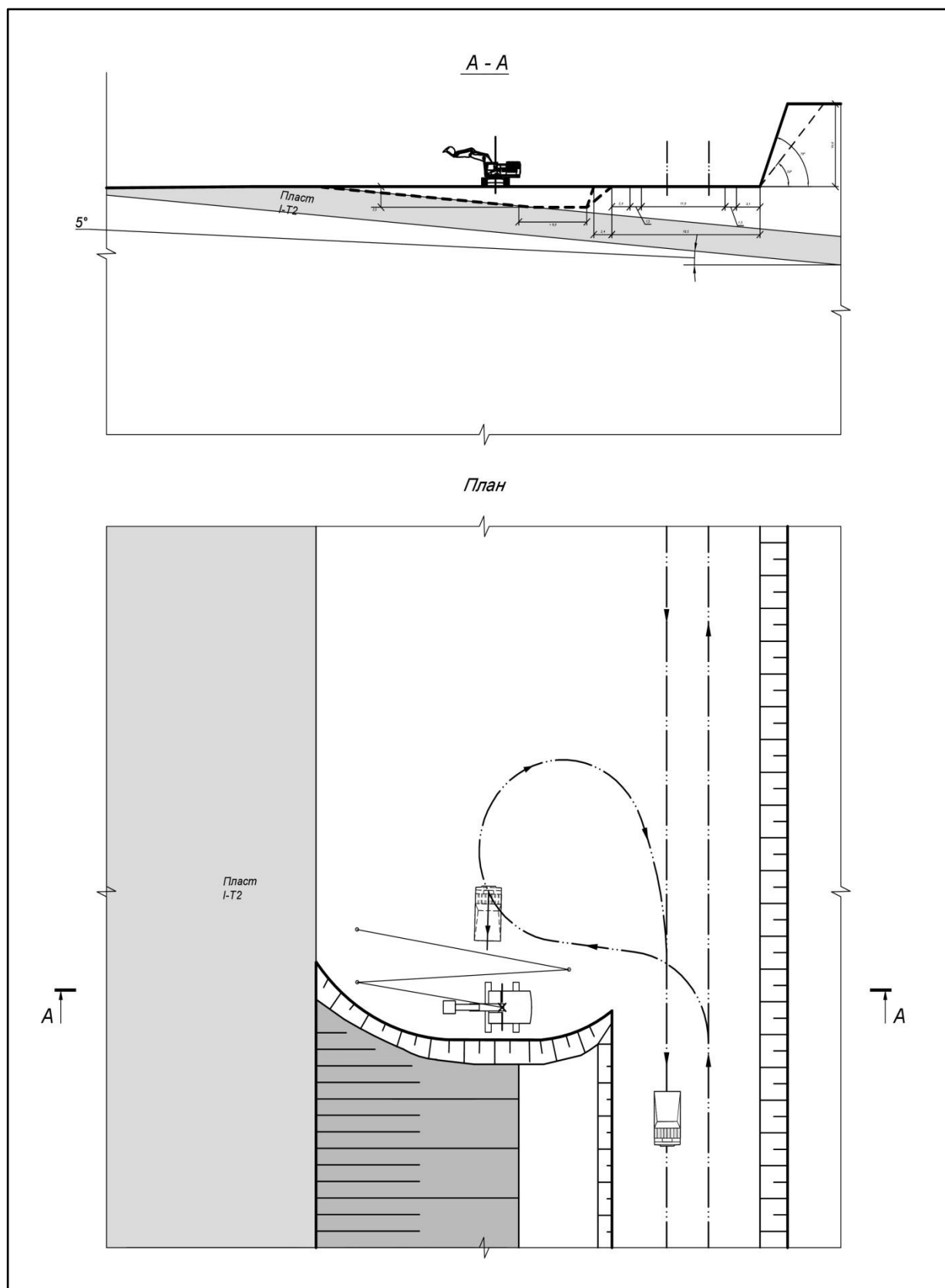


Рисунок 7-13 – Технологическая схема зачистки пласта (нарезка нового горизонта) гидравлическим экскаватором типа SDLG E6500F (обратная лопата)

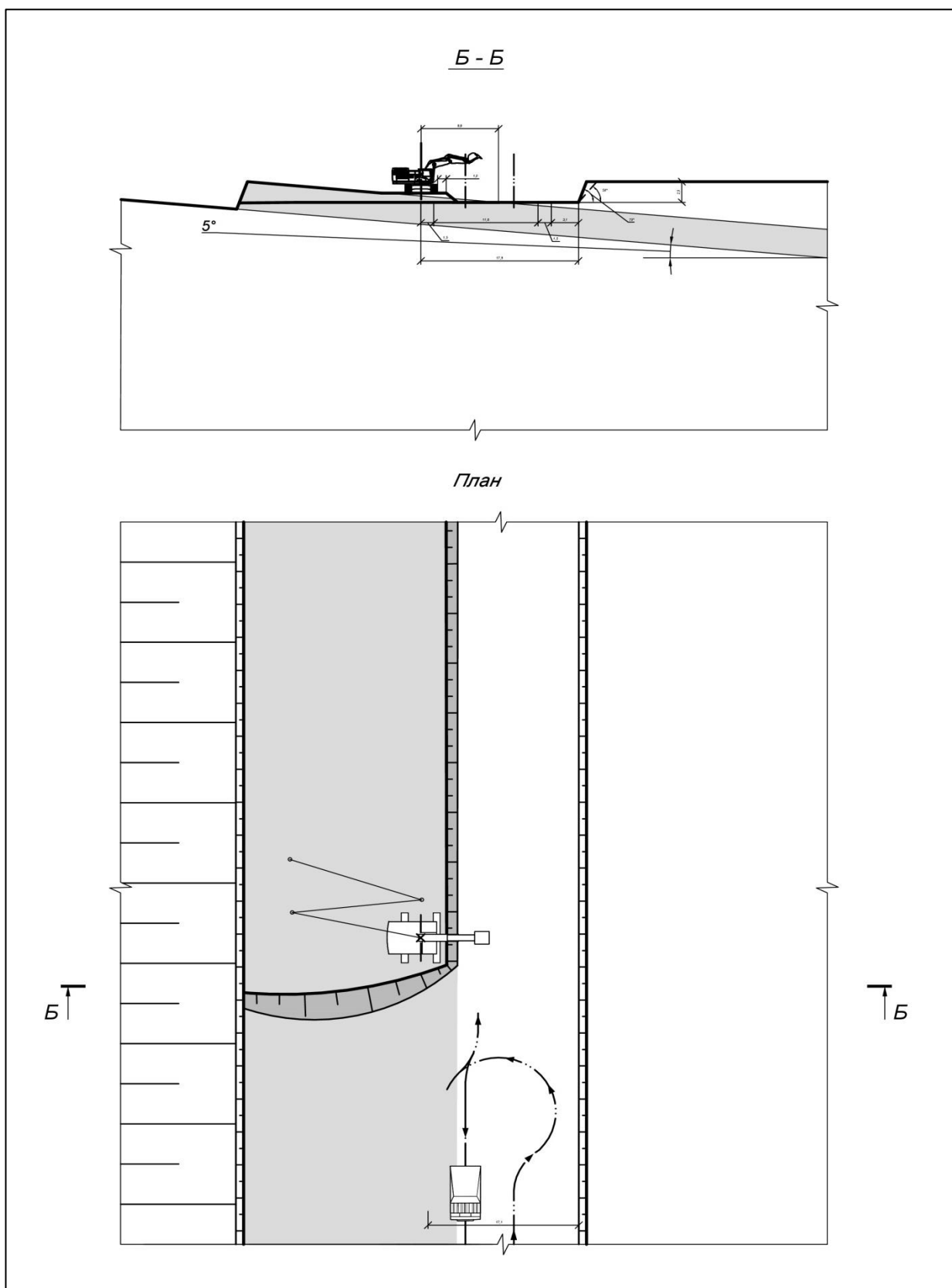


Рисунок 7-14 – Технологическая схема отработки верхнего слоя пласта гидравлическим экскаватором типа SDLG E6500F (обратная лопата) одним подступом нижним черпанием без сквозного проезда автотранспорта на рабочей площадке

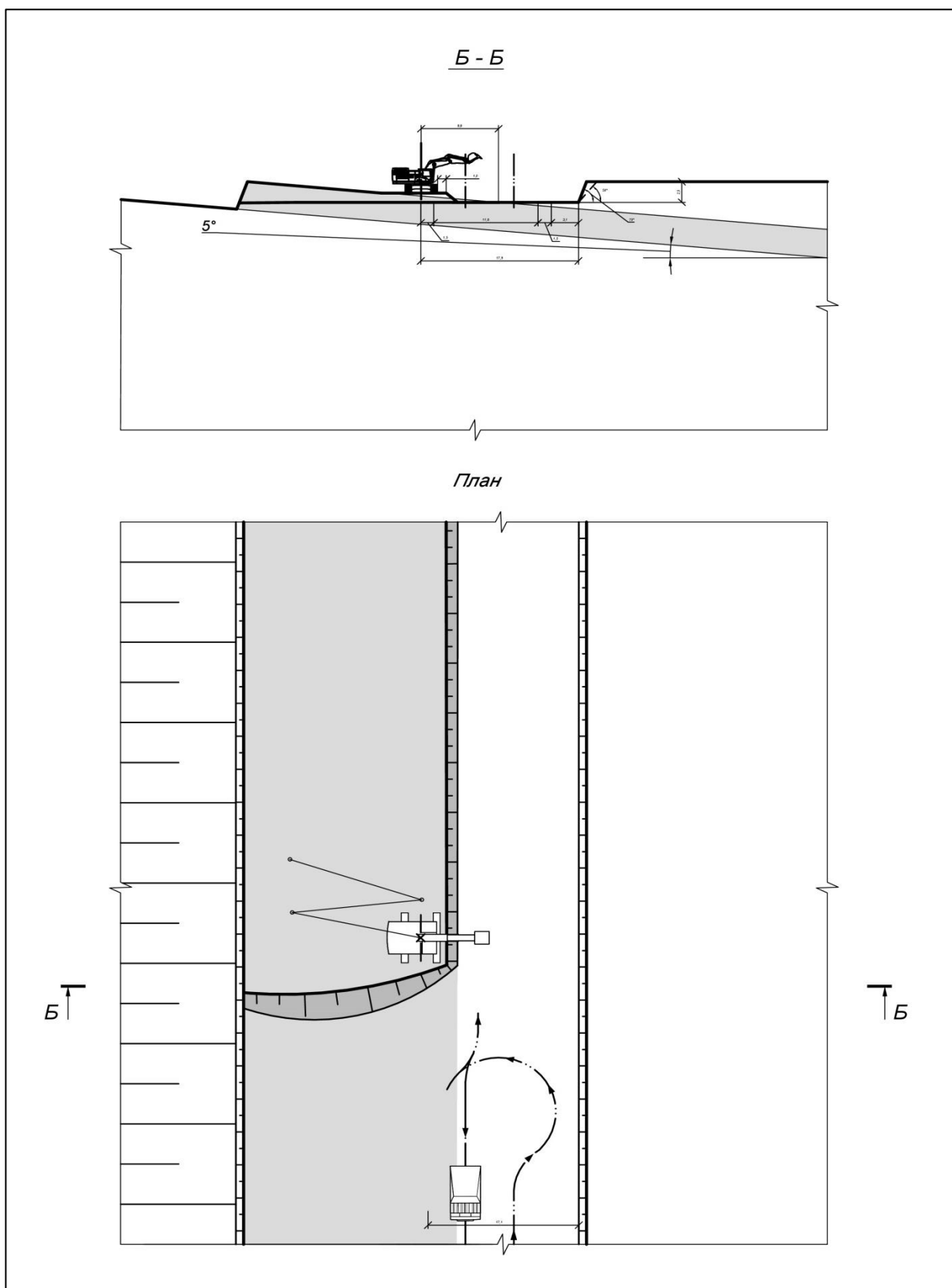


Рисунок 7-15 – Технологическая схема отработки верхнего слоя пласта гидравлическим экскаватором типа SDLG E6500F (обратная лопата) одним подступом нижним черпанием без сквозного проезда автотранспорта на рабочей площадке

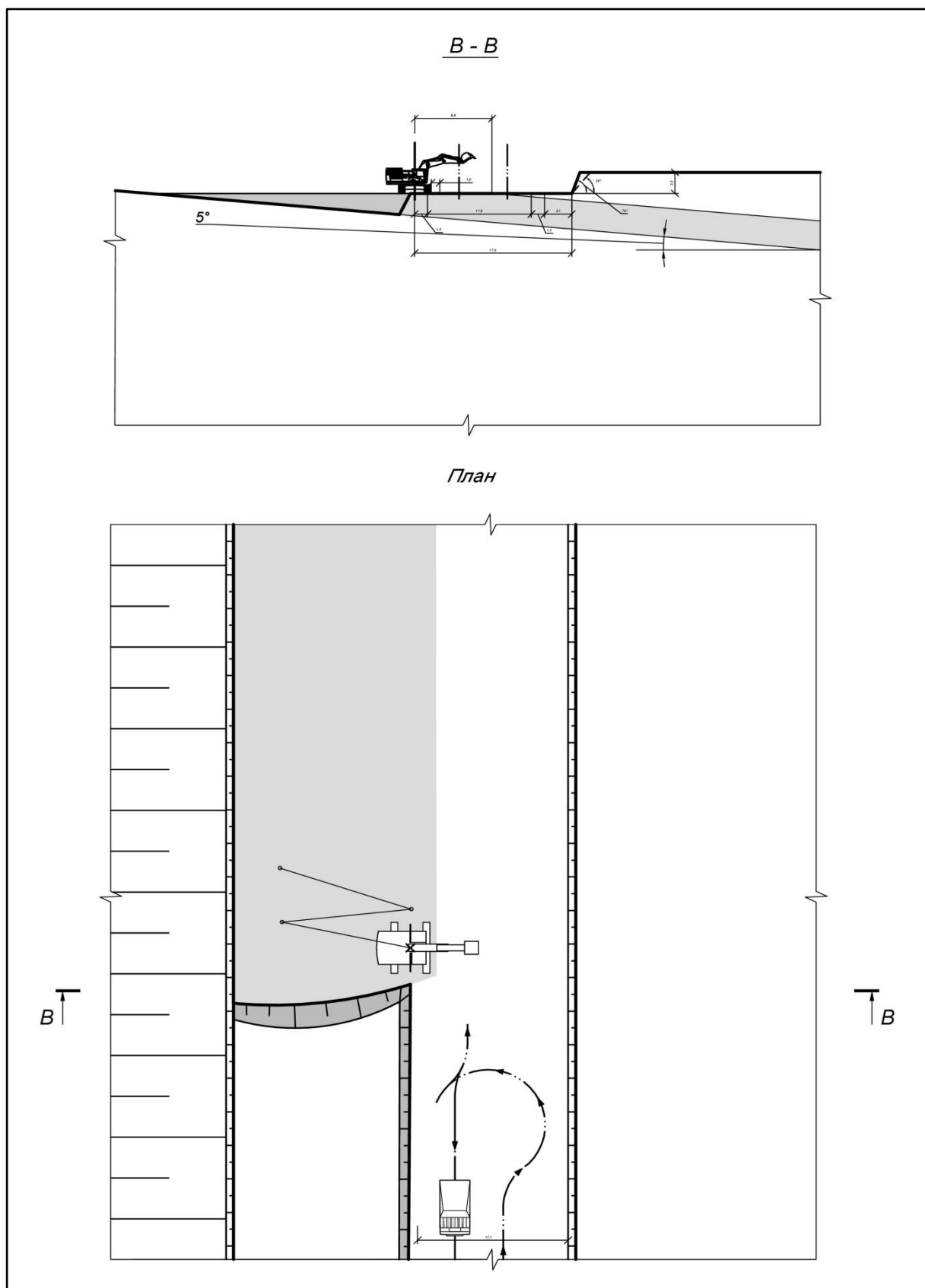


Рисунок 7-16 – Технологическая схема отработки нижнего слоя пласта гидравлическим экскаватором типа SDLG E6500F (обратная лопата) одним подступом нижним черпанием без сквозного проезда автотранспорта на рабочей площадке

7.5. Устойчивость бортов и уступов

В связи с отсутствием рекомендаций по определению параметров, предельные углы устойчивости откосов уступов и бортов разреза приняты на основании анализа данных проектов-аналогов и справочной литературе: «Краткий справочник по открытым горным работам», под ред. Н.В. Мельникова, (Москва, «Недра», 1974 г., стр. 72÷76, табл. 30÷34) для пород средней крепости, довольно мягких и мягких (верхние уступы).

Формирование стационарных нерабочих уступов разреза производится по мере погружения и развития фронта горных работ по поверхности. Высота погашения уступа стационарного при формировании его в стационарное положение принято 10,0 м.

При соблюдении необходимых устойчивых параметрах бортов и уступов разреза, требуется регулярно вести контроль за состоянием его берм, съездов, откосов уступов геолого-маркшейдерской службой разреза. В случае обнаружения признаков обрушения, сдвижения пород на участках работ, работы должны быть остановлены.

Угол откоса рабочего уступа, сложенных алевролитами и песчаными отложениями, исходя из физико-механических свойств пород, принят 60-75° (с учётом осыпания неустойчивых пород). Устойчивый угол для верхних уступов сложенных в рыхлых породах – 40-50°.

Угол наклона рабочего борта при данной технологии отработки с учётом размещения скользящих съездов не превышает 45°.

Стационарный борт формируется из рабочих уступов заоткошенных под 60-75° (40-50° для верхних уступов) и стационарных съездов с поверхности в разрез с момента вскрытия поля разреза, эксплуатации.

Таблица 7.3 – Расчёт количества выемочно-погрузочного оборудования

Годы эксплуатации	Ед. изм.	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Проектная производительность по добыче	тыс. т	10,0	200,0	350,0	500,0	500,0	500,0	500,0	600,0	750,0	850,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	750,0	500,0
Проектная производительность по внешней вскрыше	тыс. м3	1329,4	3387,6	5128,2	5568,9	5568,9	8600,0	5568,9	7562,7	8128,4	9212,1	10887,8	11157,8	11137,8	11166,8	11166,8	11166,8	11166,8	11068,6	7393,9	7395,9	7398,9	7398,9	7396,9	7398,9	5548,0	3699,0
без применения БВР	тыс. м3	1285,5	2242,5	2670,0	2784,5	2784,5	3010,0	1949,1	2646,9	2844,9	3224,2	3484,1	3570,5	3564,1	3573,4	3573,4	3573,4	3350,0	3320,6	2218,2	2218,8	2219,7	2219,7	2219,1	2219,7	1664,4	1109,7
	%	96,7	66,2	52,1	50,0	50,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
с применением БВР	тыс. м3	43,9	1145,1	2458,2	2784,5	2784,5	5590,0	3619,8	4915,7	5283,4	5987,9	7403,7	7587,3	7573,7	7593,4	7593,4	7593,4	7816,8	7748,0	5175,8	5177,2	5179,3	5179,3	5177,9	5179,3	3883,6	2589,3
	%	3,3	33,8	47,9	50,0	50,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
Добычные работы (экскаватор типа SDLG E6500F)																											
Наработка экскаватора на добычных работах	тыс. т	15,0	25,0	100,0	200,0	430,0	500,0	500,0	500,0	500,0	750,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Производительность экскаватора на добычных работах	тыс. т	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0	2167,0
Требуемое количество экскаваторов	доля ед.	0,01	0,01	0,05	0,09	0,20	0,23	0,23	0,23	0,23	0,35	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Резерв производительности экскаватора	доля ед.	0,99	0,99	0,95	0,91	0,80	0,77	0,77	0,77	0,77	0,65	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Вскрышные работы с применением экскаватора типа SDLG E6500F																											
Наработка экскаватора на вскрышных работах	тыс м3	797,6	2032,5	3076,9	3341,3	3341,3	5160,0	3341,3	4537,6	4877,0	5527,3	6532,7	6694,7	6682,7	6700,1	6700,1	6700,1	6700,1	6641,2	4436,4	4437,6	4439,4	4439,4	4438,2	4439,4	3328,8	2219,4
без применением БВР	тыс. м3	771,3	1345,5	1602,0	1670,7	1670,7	1806,0	1169,5	1588,2	1707,0	1934,5	2090,5	2142,3	2138,5	2144,0	2144,0	2144,0	2010,0	1992,4	1330,9	1331,3	1331,8	1331,8	1331,4	1331,8	998,6	665,8
с применением БВР	тыс. м3	26,3	687,0	1474,9	1670,7	1670,7	3354,0	2171,9	2949,4	3170,1	3592,7	4442,2	4552,4	4544,2	4556,1	4556,1	4556,1	4690,1	4648,8	3105,5	3106,3	3107,6	3107,6	3106,7	3107,6	2330,1	1553,6
Производительность экскаватора на вскрышных работах	тыс. м3	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5	1069,5
без применения БВР	тыс. м3	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0	1273,0
с применением БВР	тыс. м3	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0	866,0
Требуемое количество экскаваторов	доля ед.	0,64	1,85	2,96	3,24	3,24	5,29	3,43	4,65	5,00	5,67	6,77	6,94	6,93	6,95	6,95	6,95	6,99	6,93	4,63	4,63	4,63	4,63	4,63	4,63	3,48	2,32
Вскрышные работы с применением экскаватора типа Hitachi EX-1200																											
Наработка экскаватора на вскрышных работах	тыс м3	531,8	1355,0	2051,3	2227,6	2227,6	3440,0	2227,6	3025,1	3251,3	3684,9	4355,1	4463,1	4455,1	4466,7	4466,7	4466,7	4466,7	4427,5	2957,6	2958,4	2959,6	2959,6	2958,8	2959,6	2219,2	1479,6
без применением БВР	тыс. м3	514,2	897,0	1068,0	1113,8	1113,8	1204,0	779,6	1058,8	1138,0	1289,7	1393,6	1428,2	1425,6	1429,4	1429,4	1429,4	1340,0	1328,2	887,3	887,5	887,9	887,9	887,6	887,9	665,8	443,9
с применением БВР	тыс. м3	17,6	458,0	983,3	1113,8	1113,8	2236,0	1447,9	1966,3	2113,4	2395,2	2961,5	3034,9	3029,5	3037,4	3037,4	3037,4	3126,7	3099,2	2070,3	2070,9	2071,7	2071,7	2071,1	2071,7	1553,4	1035,7
Производительность экскаватора на вскрышных работах	тыс. м3	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5	1605,5
без применения БВР	тыс. м3	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0	1894,0
с применением БВР	тыс. м3	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0	1317,0
Требуемое количество экскаваторов	доля ед.	0,28	0,82	1,31	1,43	1,43	2,33	1,51	2,05	2,21	2,50	2,98	3,06	3,05	3,06	3,06	3,06	3,08	3,05	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	1,53	1,02
Итого количество добычных экскаваторов типа SDLG E6500F	ед.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Итого количество вскрышных экскаваторов типа SDLG E6500F	ед.	1	2	3	4	4	6	4	5	6	6	7	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5	5	5	4	3	
Итого количество вскрышных экскаваторов типа ЭКГ-5А	ед.	1	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	
Итого количество вскрышных экскаваторов	ед.	2	3	5	6	6	9	6	8	9	9	10	11	11	11	11	11	11	8	8	8	8	8	8	6	5	

7.6. Буровзрывные работы

Выполнение буровзрывных работ предусматривается силами подрядной организации.

Один из основных вопросов, который необходимо решить на начальном этапе ведения горных работ по промышленной добыче угля - это организация и ведение буровзрывных работ.

Сложность процессов взрывания обусловлена значительным количеством угольных, в основном, маломощных пластов, переслаивающихся породами вскрыши от слабой крепости (аргиллиты, углистые аргиллиты) до прочных (диоритовая дайка), причем последняя, как правило, расслаивает угольные пласты имея форму силов залегающих согласно с элементами залегания основной толщи.

Отработка углей месторождения Сарыкум будет вестись послойно с селективной выемкой высотой уступа 5,0 м. При взрывании, во избежание повышенного разубоживания предлагается располагать заряды рыхления вмещающих пород 0,5 м от угольных пластов. «Планом горных работ...» предусмотрено бурение в основной своей массе, вертикальных скважин Ø110 мм.

Физико-механические свойства пород месторождения изменяются в зависимости от их литологического состава и глубины залегания.

По проекту все уступы по углю и вскрыше, за исключением породных уступов сложенных рыхлыми породами, подлежат взрывной подготовке перед выемкой. Взрывание производится скважинными зарядами «на развал» - вскрышные уступы и «на встряхивание» - добычные уступы. Распределение отрабатываемой горной массы по принадлежности к выполнению буровзрывных работ приведены в *табл. 7.6*.

Как на вскрышных, так и на добычных работах принят короткозамедленный способ и диагональная схема взрывания. Конструкция заряда - сосредоточенная с воздушными промежутками. В качестве взрывчатого вещества рекомендуются «Фортис-экстра-70», и «Анфо».

Заряжание производится механизированным способом машинами типа МЗ-ЗБ, забойка скважин производится вручную.

Исходя из планируемых объемов, высот уступов, физико-механических свойств пород на вскрыше и на добыче настоящим «Планом горных работ...» рекомендовано к применению станки типа Kaishan kg 520 - на добыче, вскрыше.

Все скважины бурятся под углом 90° к горизонту. Расчет количества буровых станков на горных работах по годам эксплуатации, объемы бурения и расход ВВ рассчитаны в *Приложениях 7.4÷7.7*.

Основные расчетные показатели по буровзрывным работам сведены в *табл. 7.5*.

Таблица 7.4 – Основные расчетные показатели элементов буровзрывных работ на освоение проектной мощности (2035 г.)

Наименование	Показатели	
	по углю	по вскрыше
Высота уступа, м	10,0	10,0
Расчётная ширина заходки, м	16,5	24
Угол откоса уступа, град.	до 70	до 70
Диаметр скважин, мм	до 150	до 150
Угол наклона скважин, град.	90	90
Глубина скважин, м	11,0	11,0
Расстояние между рядами скважин, м	3,0-10,0	3,0-7,0
Расстояние между скважинами в ряду, м	3,0-10,0	3,0-7,0
Выход горной массы с 1 п.м. скважины, м ³	8,45	45,25
Удельный расход ВВ, кг/м ³	0,278	0,316
Годовой объем бурения, п.м.	10467	110402
Годовой расход ВВ (+10% дробление негабарита), т	130	1142
Производительность бурового станка, п.м./см	250	220
Рабочий парк бурстанков, шт.	1*	1

«План горных работ на промышленную разработку каменного угля месторождения Сарыкум». Общая пояснительная записка

*- буровой станок является переходящим добыча/вскрыша.

Расчет безопасных расстояний при взрывных работах выполнен в соответствии с требованиями «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов», утв. Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 343, и приведен в *табл. 7.7*.

Окончательно, безопасные расстояния по разлету кусков породы приняты в соответствии с Приложением 2 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов», утв. Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 343, и составляют на вскрышных работах – 300,0 м; на добычных работах – 200,0 м.

Так как данный вид работ на разрезе будет вестись сторонней организацией, то учет, надлежащее хранение и транспортирование взрывчатых материалов настоящим проектом не рассматривается.

Таблица 7.5 – Объемы горной массы с ведением и без ведения буровзрывных работ по годам отработки

Годы эксплуатации	Ед. изм.	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Проектная производительность по добыче	тыс. т	10,0	200,0	350,0	500,0	500,0	500,0	500,0	600,0	750,0	850,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	750,0	500,0
Проектная производительность по внешней вскрыше	тыс. м3	1329,4	3387,6	5128,2	5568,9	5568,9	8600,0	5568,9	7562,7	8128,4	9212,1	10887,8	11157,8	11137,8	11166,8	11166,8	11166,8	11166,8	11068,6	7393,9	7395,9	7398,9	7398,9	7396,9	7398,9	5548,0	3699,0
без применения БВР	тыс. м3	1285,5	2242,5	2670,0	2784,5	2784,5	3010,0	1949,1	2646,9	2844,9	3224,2	3484,1	3570,5	3564,1	3573,4	3573,4	3573,4	3350,0	3320,6	2218,2	2218,8	2219,7	2219,7	2219,1	2219,7	1664,4	1109,7
	%	96,7	66,2	52,1	50,0	50,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
с применением БВР	тыс. м3	43,9	1145,1	2458,2	2784,5	2784,5	5590,0	3619,8	4915,7	5283,4	5987,9	7403,7	7587,3	7573,7	7593,4	7593,4	7593,4	7816,8	7748,0	5175,8	5177,2	5179,3	5179,3	5177,9	5179,3	3883,6	2589,3
	%	3,3	33,8	47,9	50,0	50,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0

Таблица 7.6 – Определение безопасных расстояний при взрывных работах

Определение зон опасных по разлету кусков породы		
$R_{\text{разл.}} = 1250 \times N_3 \times \sqrt{f / (1 + N_{\text{заб}})} \times (d/a) \times (1/2), \text{ м}$	добыча	вскрыша
	163,0	282,4
где: N_3 – коэффициент заполнения скважины ВВ $N_3 = L_{\text{ВВ}} / L_{\text{СКВ.}}$	0,5	0,6
$L_{\text{ВВ.}}$ – средняя длина заряда в скважине, м	5,8	7,0
$L_{\text{СКВ.}}$ – средняя длина скважины, м	11,0	11,0
f – коэффициент крепости пород	2,0	6,0
$N_{\text{заб}}$ – коэффициент заполнения скважины забойкой $N_{\text{заб.}} = L_{\text{заб.}} / L_{\text{н.}}$	1,0	1,0
$L_{\text{заб.}}$ – средняя длина забойки в скважине, м	5,2	4,0
d – диаметр скважины, м	0,150	0,150
a – среднее расстояние между скважинами в ряду, м	6,0	7,00
Определение сейсмически безопасных расстояний	44,2	44,1
$R_c = (K_\Gamma \times K_c \times v \times Q \times 1/3) / N \times 1/4, \text{ м}$ где: K_Γ – коэффициент, зависящий от свойств грунта	5,0	5,0
K_c – коэффициент, зависящий от типа здания	1,5	1,5
v – коэффициент, зависящий от условий взрывания	0,8	0,8
Q – масса заряда, кг	113,66	136,07
N – количество зарядов, шт.	87	73
$Q_{\text{общ.}}$ – общая масса одновременно взрывааемых зарядов, т	9,89	9,93
Определение расстояний опасных по действию УВВ	123,3	113,0
$R_v = 50 \times Q_{\text{экв.}} \times (1/2), \text{ м}$ где: $Q_{\text{экв.}}$ – эквивалентная масса заряда, кг	6,1	5,1
$Q_{\text{экв.}} = 12 \times P \times d \times K_3 \times N$ P – вместимость 1п.м. скважины, кг	19,43	19,43
N – количество одновременно взрывааемых зарядов, шт.	87	73
K_3 – коэффициент, зависящий от длины забойки	0,002	0,002

Примечание: Согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов», утв. Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 343, минимальные безопасные расстояния при взрывании скважинных зарядов с забойкой составляют 200 м.

8. ОТВАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

8.1. Общая характеристика отвальных работ

Весь объём вскрышных пород, настоящим «Планом горных работ...», предусматривается размещать в один внешний отвал без разделения, за исключением ПСП.

Внешний породный отвал организуется на площади прибортового пространства в западной части.

Рекомендуемая привязка внешнего породного отвала предполагает незначительную (экономически целесообразную) дальность транспортировки вскрыши автомобильным транспортом - до 3,0 км.

Непосредственно вблизи разреза размещается также склад ПСП, снимаемого с площади разреза, отвала, складов и площадки под пруд-испаритель и промплощадки.

Если в процессе эксплуатационной доразведки, уточнятся контуры пластов угля с более благоприятными условиями, в части углов наклона почвы угольных пластов, то возможно рассмотрение формирования внутреннего отвалообразования на локальных участках поля разреза.

8.2. Устойчивость отвалов

Рекомендаций по устойчивости внешних отвалов не разработано. Устойчивые параметры внешнего отвала приняты по аналогу, с находящимися в разработке, близкими по физико-механическим свойствам, слагающих пород, месторождениями, а также в соответствии с выполненным анализом научно-исследовательских работ, институтов ВНИМИ, УкрНИИпроект, Московского горного института по внешнему отвалообразованию на карьерах и угольных разрезах Казахстана, а также принимая во внимание данные «Краткого справочника по открытым горным работам», Н.В. Мельникова, Недра, 1968 г.

Учитывая то, что основанием под внешний отвал служат породы по физико-механическим свойствам отвечающие нормам и требованиям по обеспечению надежности основания, то высота первого яруса внешнего отвала может составлять от 10 до 30 м при угле его откоса 35°.

Однако, учитывая, что в геологическом отчете отсутствуют необходимые исходные данные для определения показателей устойчивости породных отвалов, параметры его приняты с учетом двухкратного коэффициента запаса по отношению к принятым в проектах-аналогах и составили:

- высота ярусов - 20,0 м;
- угол устойчивого откоса яруса - 35°;
- ширина бермы безопасности яруса - 35,0 м;
- генеральный угол отвала - 20°;
- уклон въезда на отвал - 80‰.

Научно-исследовательскими работами перечисленных выше институтов доказано, что при рекомендуемых параметрах минимальное расстояние от борта до отвала определяется только технологическими факторами, а не устойчивостью. Минимально допустимое расстояние по фактору безопасности должно быть не менее 50 м. Проектом принята величина равная 200,0 м.

Для предотвращения сегрегации пород при формировании ярусов предусматривается предварительная отсыпка предохранительного вала высотой до 2,5 м вдоль заходки при подходе к 28-ти метровой зоне бермы безопасности.

8.3. Способ отвалообразования и механизация отвальных работ

Проектом предусматривается заезд на отвал с проектной автодороги, при этом, обеспечивается минимальное расстояние транспортировки пород вскрыши из карьера.

Породы вскрыши из разреза вывозятся автомобильным транспортом на отвал автомобильным транспортом по системе стационарных и полустационарных автосъездов с уклоном до 80⁰/₀₀ автосамосвалами типа LGMG MT86 грузоподъемностью 60 т. Формирование отвальных ярусов ведется бульдозерами типа Zoomlion ZD320.

Расчет производительности бульдозера приведен в *Приложении 8.1.*

Годовая производительность бульдозера Zoomlion ZD320, на отвальных работах, составляет 2096,5 тыс. м³/год.

На освоение проектной мощности необходимое количество бульдозеров зависит от расстановки и составляет - 6 ед.

8.4. Параметры отвала, складов и календарный план отсыпки

Проектом предусматривается отсыпка внешнего породного отвала который сложен песчаными, глиняными, скальными отложениями в четыре яруса высотой до 30,0 м и склада пород потенциально плодородного слоя высотой до 20,0 м.

В соответствии с режимом горных работ разреза разработан календарный план формирования внешнего породного отвала и склада ПСП. (*рис.8.1.*)

Распределение складирования вскрышных пород по годам эксплуатации на проектный рассматриваемый период приведено в *табл. 8.1.*

Основные горнотехнические показатели по породному отвалу, складу ПСП на рубежные годы эксплуатации разреза приведены в *табл. 8.2, 8.3.*

Общая площадь, занимаемая породным отвалом, составляет 3800 тыс. м² (380,0 га).

8.5. Складирование вскрышных отложений

Настоящим «Планом горных работ...» предусматривается складирование вскрышных пород во внешний отвал. Внешние отвалы вскрышных отложений формируется общей высотой до 60,0 – 80,0 м (три - четыре яруса по 20,0-30,0 м).

Генеральный угол формирования ярусов отвала - 20°; угол откоса яруса устойчивый - 35°; ширина бермы безопасности яруса - 35,0 м; уклон автовъезда на отвал –до 80‰.

8.6. Снятие и складирование плодородного слоя

Согласно данным «Геологического отчета...», на площади месторождения под объектами инженерного обеспечения района работ, объектами горного производства (отвалы, промплощадки, подъездные ж.д. пути, автодороги) предусматривается снятие ПСП.

Объемы складирования плодородного слоя почвы по годам эксплуатации приведены в *табл.8.3.*

Режим работы по снятию и складированию плодородного слоя почвы(ПСП) - 180 дней в 1 смену по 8 часов. Технология снятия плодородного слоя почвы, снятого перед началом ведения горных, отвальных работ приведена на *рис. 6.7.* Формирование складов ПСП ведется послойно, мощность слоя - 2,5 м, при общей высоте склада ПСП - до 20,0 м. Каждый слой склада ПСП отсыпается конусами с дальнейшим их формированием бульдозером.

Производительность бульдозера рассчитана и приведена в *Приложении 8.2.* Технологическая схема складирования плодородного слоя почвы представлен на *рис. 8.2.*

Расчет количества и производительности автосамосвалов, требуемых для транспортировки ПСП приведен в *Приложении 8.3.*

Расчет производительности погрузчика на погрузке рыхлой породы (ПСП) в автосамосвал приведён в *Приложении 8.4.*

Таблица 8.1 – Объемы внешней вскрыши, глинистых и песчаных отложений по периодам эксплуатации разреза

Наименование показателя	Год эксплуатации																											
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	Итого	
Всего отработанных вскрышных пород, тыс. м3	1329,4	3387,6	5128,2	5568,9	5568,9	8600,0	5568,9	7562,7	8128,4	9212,1	10887,8	11157,8	11137,8	11166,8	11166,8	11166,8	11166,8	11068,6	7393,9	7395,9	7398,9	7398,9	7396,9	7398,9	5548,0	3699,0	202605,0	
Использование вскрышных пород на производственно-технические нужды предприятия (10% от объема вскрышных пород), тыс. м3	132,9	338,8	512,8	556,9	556,9	860,0	556,9	756,3	812,8	921,2	1088,8	1115,8	1113,8	1116,7	1116,7	1116,7	1116,7	1106,9	739,4	739,6	739,9	739,9	739,7	739,9	554,8	369,9	20260,5	
Объем складирования пород вскрыши в отвалы, тыс. м3	1196,4	3048,8	4615,4	5012,0	5012,0	7740,0	5012,0	6806,4	7315,5	8290,9	9799,0	10042,0	10024,0	10050,1	10050,1	10050,1	10050,1	9961,8	6654,5	6656,3	6659,0	6659,0	6657,2	6659,0	4993,2	3329,1	182344,5	
Накопительный итог складирования вскрышных пород в отвалы, тыс. м3	1196,4	4245,2	8860,7	13872,7	18884,7	26624,7	31636,7	38443,1	45758,6	54049,6	63848,6	73890,6	83914,7	93964,8	104014,9	114065,1	124115,2	134077,0	140731,5	147387,9	154046,9	160706,0	167363,2	174022,3	179015,4	182344,5	182344,5	

Таблица 8.2 – Основные показатели по отвалу вскрышных пород

Наименование показателей	Показатели по годам эксплуатации																											
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	Итого	
Объем отсыпки пород в отвал, всего, тыс. м3,	1329,4	3387,6	5128,2	5568,9	5568,9	8600,0	5568,9	7562,7	8128,4	9212,1	10887,8	11157,8	11137,8	11166,8	11166,8	11166,8	11166,8	11068,6	7393,9	7395,9	7398,9	7398,9	7396,9	7398,9	5548,0	3699,0	202605,0	
в т. ч.: - первый ярус (отм. +300,0 м)	1329,4	3387,6	5128,2	5568,9	5568,9	8600,0	5568,9	7562,7	8128,4	9212,1	3362,0																63417,1	
- второй ярус (отм. +320,0 м)											7525,8	11157,8	11137,8	11166,8	11166,8	11166,8	3134,0										66455,9	
- третий ярус (отм. +340,0 м)																	8032,8	11068,6	7393,9	7395,9	7398,9	7398,9	3267,0				51956,2	
- четвертый ярус (отм. +360,0 м)																							4129,9	7398,9	5548,0	3699,0	20775,8	
Отметка поверхности отвала (максимальная), м	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	30,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	50,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	70,0	80,0	80,0	80,0		
Высота отвала общая (средняя), м	10,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	30,0	30,0	40,0	40,0	40,0	40,0	45,0	50,0	60,0	60,0	60,0	60,0	65,0	70,0	80,0	80,0		
Площадь отсыпки отвала, всего, м2																												
в т. ч.: - первый ярус (отм. +300,0 м)	79762,7	203253,8	307694,1	334134,4	334134,4	516000,0	334134,4	453761,3	487701,6	552728,5	201720,0																3805025,1	
- второй ярус (отм. +320,0 м)											451548,8	669468,8	668268,8	670008,8	670008,8	670008,8	188040,0										3987352,9	
- третий ярус (отм. +340,0 м)																	481968,8	664117,8	443636,5	443756,5	443936,5	443936,5	196020,0				3117372,5	
- четвертый ярус (отм. +360,0 м)																							247796,5	443936,5	332877,4	221938,2	1246548,5	
Угол отсыпки яруса отвала, град.	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0		
Площадь снятия ПСП, м2	79762,7	283016,5	590710,5	924844,9	1258979,3	1774979,3	2109113,8	2562875,0	3050576,7	3603305,1	3805025,1																3805025,1	

Таблица 8.3 – Объемы складировуемого плодородного слоя

Показатель	Показатели погодам эксплуатации																											
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	Итого	
Объем ПСП (разрез), тыс. м3	23,9	61,0	92,3	100,2	100,2	154,8	100,2	136,1	146,3	165,8	60,5																1141,5	
Объем ПСП (отвал), тыс. м3	170,5	133,2	102,2	88,3	80,6	66,5	63,9	57,9	52,3	46,4	40,1	34,7	30,1	26,1	22,4	19,1	15,9	12,9	11,2	9,5	7,7	5,9	4,1	2,3	0,9	0,0	1105,0	
Итого	194,5	194,1	194,5	188,5	180,9	221,3	164,1	194,0	198,6	212,2	100,6	34,7	30,1	26,1	22,4	19,1	15,9	12,9	11,2	9,5	7,7	5,9	4,1	2,3	0,9	0,0	2246,5	

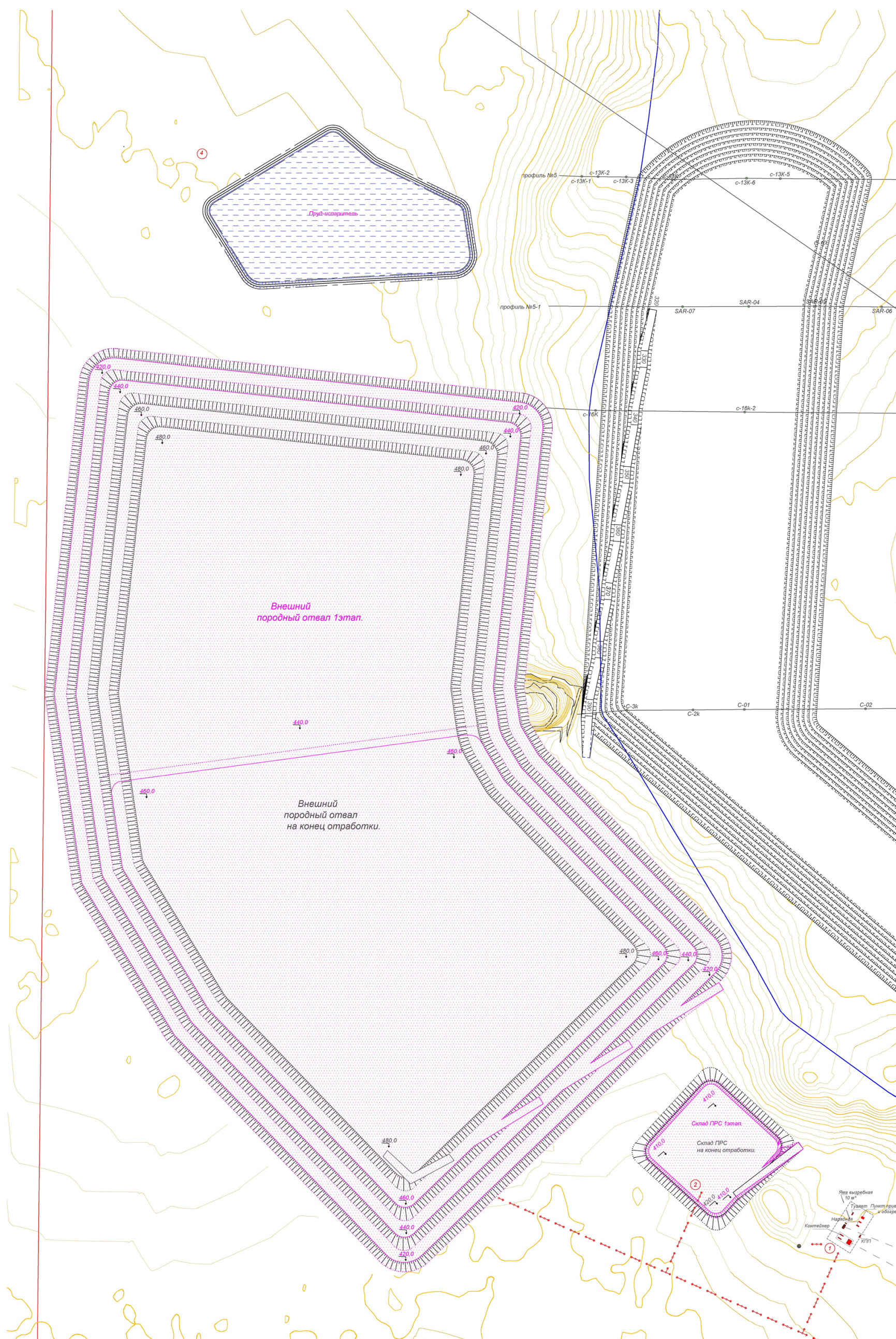


Рисунок 8-1 – Календарный план формирования внешнего породного отвала и склада ПСП

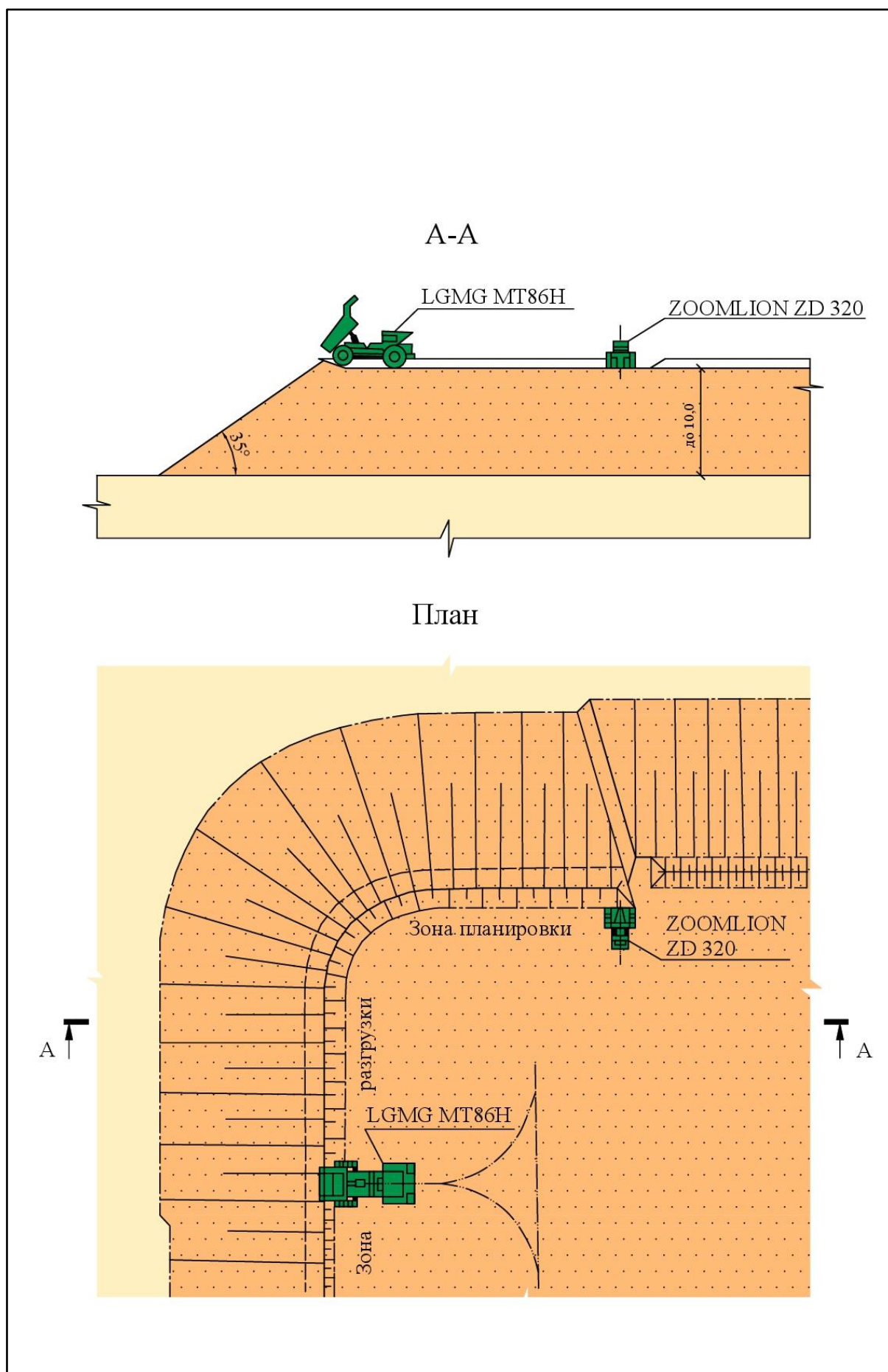


Рисунок 8-2 – Технологическая схема складирования плодородного слоя почвы

9. АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

9.1. Объемы технологических перевозок

Объемы технологических перевозок автотранспортом по углю и вскрыше приведены в табл. 9.1.

Таблица 9.1 – Объемы технологических перевозок автомобильным транспортом

Годы эксплуатации	Уголь, тыс. т.	Вскрыша, тыс. м ³
2025	10	1329,4
2026	200	3387,6
2027	350	5128,2
2028	500	5568,9
2029	500	5568,9
2030	500	8600,0
2031	500	5568,9
2032	600	7562,7
2033	750	8128,4
2034	850	9212,1
2035	1000	10887,8
2036	1000	11157,8
2037	1000	11137,8
2038	1000	11166,8
2039	1000	11166,8
2040	1000	11166,8
2041	1000	11166,8
2042	1000	11068,6
2043	1000	7393,9
2044	1000	7395,9
2045	1000	7398,9
2046	1000	7398,9
2047	1000	7396,9
2048	1000	7398,9
2049	750	5548,0
2050	500	3699,0
Итого	20 010,00	202 604,98

Вывоз угля из разреза предусматривается автотранспортом на временный угольный склад. С угольных штабелей уголь вывозится внешним потребителям.

Внешняя вскрыша представлена скальными породами, глиной и песком. Из разреза вскрышные породы вывозятся автотранспортом на отвалы.

9.2. Выбор технологического автотранспорта

На транспорте угля и вскрыши настоящим проектом приняты автосамосвалы типа LGMG-MT86 грузоподъемностью 60 т с геометрической емкостью кузова 35 м³.

Данный тип автосамосвалов, их однотипность приняты на основании исходных данных,

предоставленных Заказчиком к проектированию.

Исходя из срока эксплуатации разреза (25 лет), согласно разработанному режиму горных работ в объеме настоящей проектной документации, однотипность автосамосвалов позволяет иметь ремонтную базу, сервисного обслуживания для единого типоразмера транспортного оборудования, а также возможность их взаимозаменяемости.

В соответствии с «Едиными нормами амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов», утв. постановлением Совета Министров СССР от 22.10.1990 г. за №1072 и Кодекса РК «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» (налоговый Кодекс), срок службы данных автосамосвалов с учетом их грузоподъемности приведен в *табл. 9.2*, а также учитывая практику эксплуатации, обслуживания автосамосвалов в течение длительного времени после их полной амортизации по на действующих угольных разрезах: «Богатырь» АО «Богатырь Комир», «Восточный» АО «ЕЭК» срок эксплуатации предусматривается принять до 7 лет.

Таблица 9.2 – Нормы амортизационных отчислений и срок службы карьерных автосамосвалов

Показатель	Шифр	Норма амортизационных отчислений, %		Срок службы
		от стоимости машины	от стоимости машины на 1000 км	
Грузоподъемность автосамосвала 50-120 т	50407	14,3	0,30	7

9.3. Транспорт угля

Годовые, суточные и сменные объемы транспортировки угля автотранспортом по годам эксплуатации разреза приведены в *табл. 9.3*.

Таблица 9.3 – Объемы транспортировки угля по годам эксплуатации

Наименование	Год эксплуатации					
	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Годовой, тыс. т	10,0	500,0	1000,0	1000,0	1000,0	500,0
Суточный, т	27,4	1369,9	2739,7	2739,7	2739,7	1369,9
Сменный, т	13,7	684,9	1369,9	1369,9	1369,9	684,9

Режим работы автотранспорта принят аналогично режиму работы добычного оборудования, т. е. 365 дней в году в две смены в сутки по 12 часов, каждая.

На транспорте угля приняты автосамосвалы типа LGMG-MT86 грузоподъемностью 60 т с емкостью кузова 35 м³.

Расчет количества автосамосвалов, необходимых для транспортировки угля из разреза по расчетным периодам приведен в *Приложении 9.1*. Итоги расчетов сведены в *табл. 9.4*.

Таблица 9.4 – Количество автосамосвалов для транспорта угля

Наименование	Расчетные годы					
	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Расчетный рабочий парк	0,09	2,27	4,67	4,89	6,50	3,25
Принято в работе	1	3	5	5	7	4
Инвентарный парк	2	4	6	6	9	5

9.4. Транспорт внешней и внутренней вскрыши

Годовые, суточные и сменные объемы транспортировки вскрыши по годам эксплуатации приведены в *табл. 9.5*.

Таблица 9.5 – Объемы транспортировки вскрыши

Наименование	Год эксплуатации					
	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Годовой объем, тыс. м3	1329,38	8600,00	10887,81	11166,81	7398,94	3698,97
Суточный, м3	3642,13	23561,64	29829,63	30594,01	20271,07	10134,17
Сменный, м3	1821,07	11780,82	14914,81	15297,00	10135,54	5067,08

Режим работы автотранспорта на вывозе вскрышных пород принят аналогично работы вскрышного оборудования – 365 дней в году в две смены по 12 часов, каждая.

Расчет количества автосамосвалов необходимых для транспортировки песка, глины и скальных пород на внешние отвалы на расчетные периоды приведен в *Приложении 9.2*. Результаты расчетов количества автосамосвалов, задействованных на транспортировке вскрышных пород по рубежным годам эксплуатации разреза сведены в *табл. 9.6*.

Общая потребность автосамосвалов типа LGMG-MT86 грузоподъемностью 60 т, необходимых для вывоза угля из разреза на угольные склады и вскрыши на внешние отвалы, по годам эксплуатации приведена в *табл. 9.7*.

Таблица 9.6 – Количество автосамосвалов для транспорта вскрыши

Наименование	Расчетные годы					
	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Расчетный рабочий парк	4,34	38,70	55,46	62,44	56,64	28,32
Принято в работу	5	39	56	63	57	29
Инвентарный парк	7	49	70	79	72	37

Таблица 9.7 – Потребность в автосамосвалах по годам эксплуатации (рабочий парк)

Наименование	Расчетные годы					
	2025	2030	2035	2040	2045	2050
На транспорте угля	1	3	5	5	7	4
На транспорте вскрыши	5	39	56	63	57	29
Итого	6	42	61	68	64	33

Транспорт угля и вскрышных пород настоящим «Планом горных работ» предусматривается парком арендуемых автосамосвалов.

9.5. Схема транспортных коммуникаций

На добычных и вскрышных горизонтах, а также на скользящих съездах предусматривается устройство временных дорог. В выездных траншеях и на поверхности предусматривается устройство постоянных дорог.

Все технологические дороги в разрезе, в выездной траншее и на поверхности в соответствии с требованиями СП РК 3.03.122-2013 «Промышленный транспорт» табл. 22 отнесены к категории III-к.

Технические параметры автомобильных дорог приняты для расчетного автомобиля типа LGMG-MT86 и приведены в *табл. 9.8*.

На временных и постоянных автомобильных дорогах, на вскрышных уступах предусматривается устройство дорожной одежды низшего типа, серповидного профиля из дробленного скального или выровненного крупнообломочного грунта бульдозером или автогрейдером (рис. 9.1, 9.2).

На временных автомобильных дорогах, на добычных уступах, на скользящих съездах добычных уступов дорожная одежда не устраивается, чтобы исключить засорение угля (рис. 9.3).

Для возможности проезда по добычному уступу предусматривается планировка поверхности его бульдозером и автогрейдером со срезкой неровностей и уборкой просыпавшихся крупных кусков.

Ровность дорожного полотна – важнейший показатель качества автомобильных дорог, который влияет на все показатели и условия работы автосамосвалов – ресурс, энергозатраты, скорость движения, безопасность. При большой неровности дорог скорость движения по ним в 2,5-3 раза ниже нормативной, расход топлива увеличивается в 1,5 раза, износ шин увеличивается в 2,0-2,5 раза.

Таблица 9.8 – Параметры технологических автомобильных дорог

Технические характеристики	Наименование дорог			
	внутренние автодороги на добычных уступах	внутренние автодороги на вскрышных уступах	автомобильные дороги в выездной траншее	постоянные автодороги на поверхности
Нормы проектирования	СП РК 3.03.122-2013			
Категория дорог	III-к	III-к	III-к	III-к
Ширина расчетного автомобиля, м	3,45	3,45	3,45	3,45
Число полос движения, кол-во	2	2	2	2
Ширина проезжей части, м (табл. 30)	13	13	13	13
Ширина обочины, м (табл. 30)	1,5	1,5	1,5	2,5
Минимальный радиус поворота, м	22	22	22	50
Минимальный продольный уклон, %	80	80	80	30
Расчетная скорость движения, км/час (табл. 23)	20	20	20	30
Тип дорожной одежды	без покрытия	низшие для дорог III-к категории	переходные для дорог III-к категории	облегченного типа для дорог III-к категории

Наличие на единицу длины дороги различного числа неровностей (впадин, бугров) различной высоты приводит к динамическим нагрузкам на раму автосамосвала и к необходимости значительного снижения скорости движения автомобилей.

Водоотвод от автомобильных дорог в разрезе предусмотрен путем сброса поверхностных и дождевых вод кюветами, которые устраиваются со стороны вышележащего уступа. Собранная кюветами вода отводится по скользящему или постоянному съезду на нижележащий уступ, а затем отводится в ближайший водосборник.

Для обеспечения расчетной скорости и безопасности при большой интенсивности движения, в соответствии с техническими нормами СП РК 3.03-122-2013 и СТ РК 1412-2017, предусматривается комплекс дорожных устройств и обстановка дороги, необходимая для

обеспечения организации и безопасности движения.

Установка дорожных знаков предусмотрена в соответствии с «Указаниями по применению дорожных знаков» и СТ РК 1412-2017 «Технические средства регулирования дорожного движения. Правила применения».

Проезжая часть автодороги внутри контура разреза (кроме забойных автодорог) ограждается от призмы возможного обрушения породным валом. Высота породного вала принимается не менее половины диаметра колеса наибольшего по грузоподъемности эксплуатируемого на разрезе автомобиля (*рис. 9.1, 9.2, 9.3*). Расстояние от внутренней бровки породного вала до проезжей части автодороги должно быть также не менее половины диаметра колеса автомобиля наибольшей грузоподъемности.

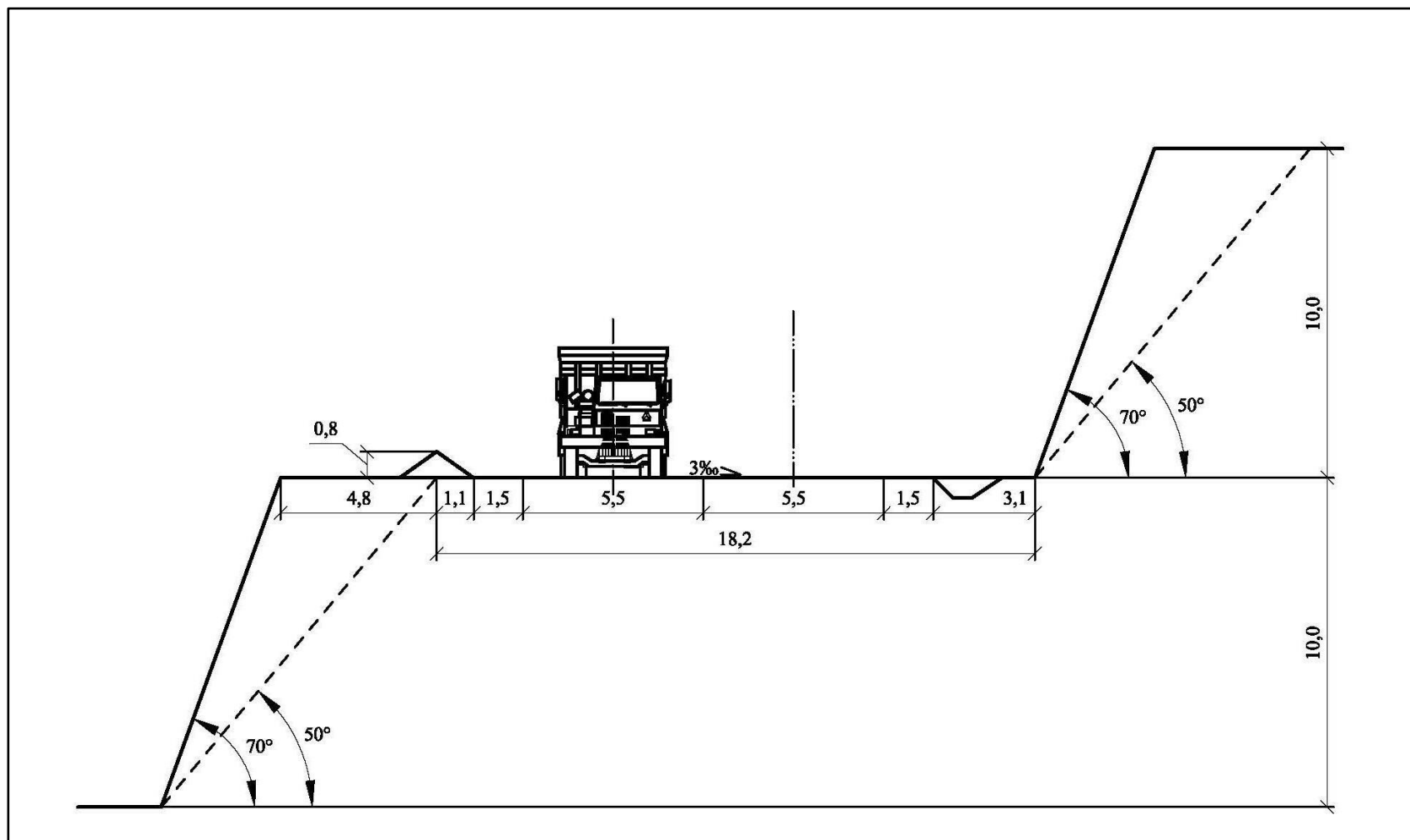


Рисунок 9-1 Типовое поперечное сечение технологической схемы автодороги на временных дорогах и съездах на вскрышных уступах

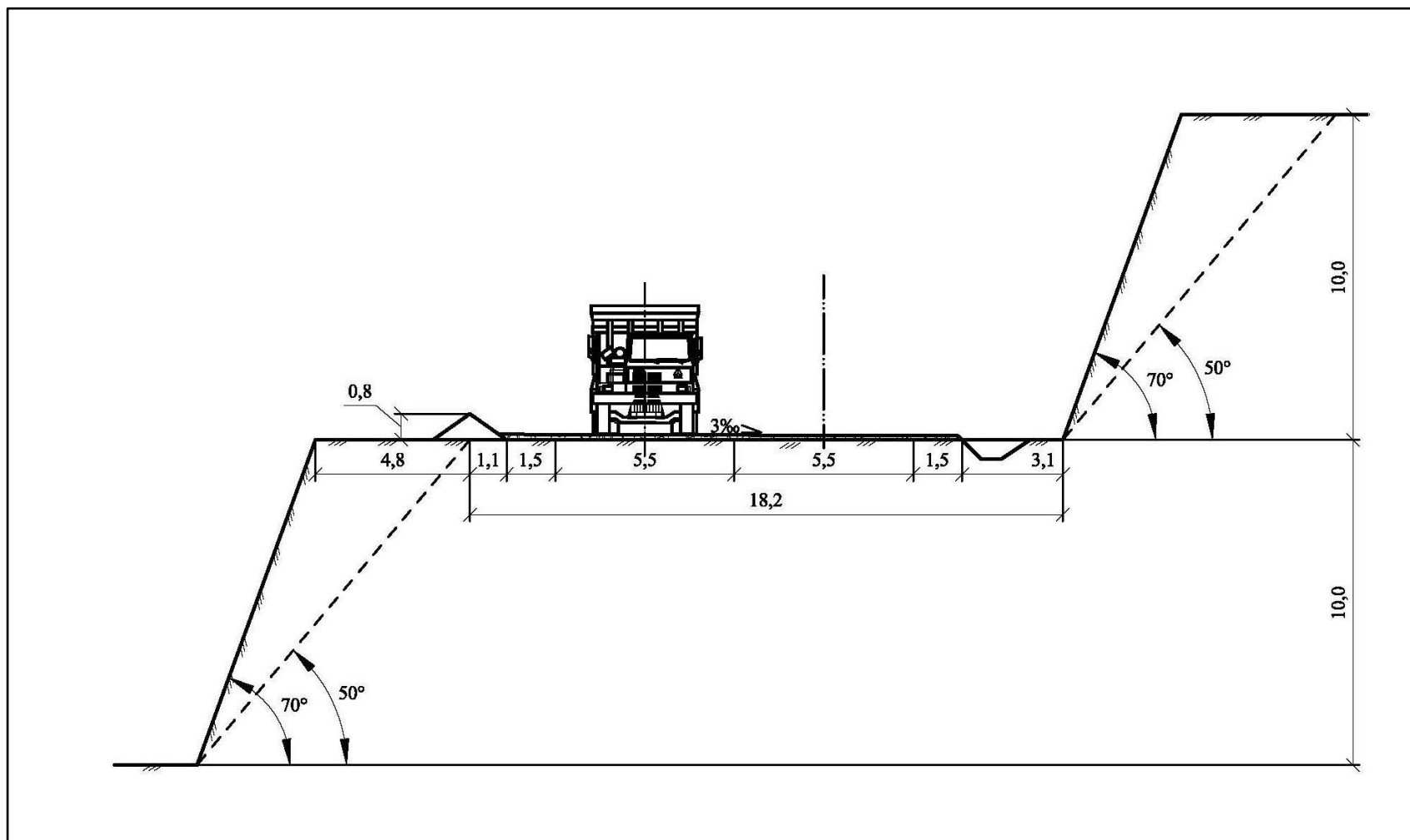


Рисунок 9-2 Типовое поперечное сечение технологической схемы автодороги на постоянных дорогах и съездах на вскрышных уступах

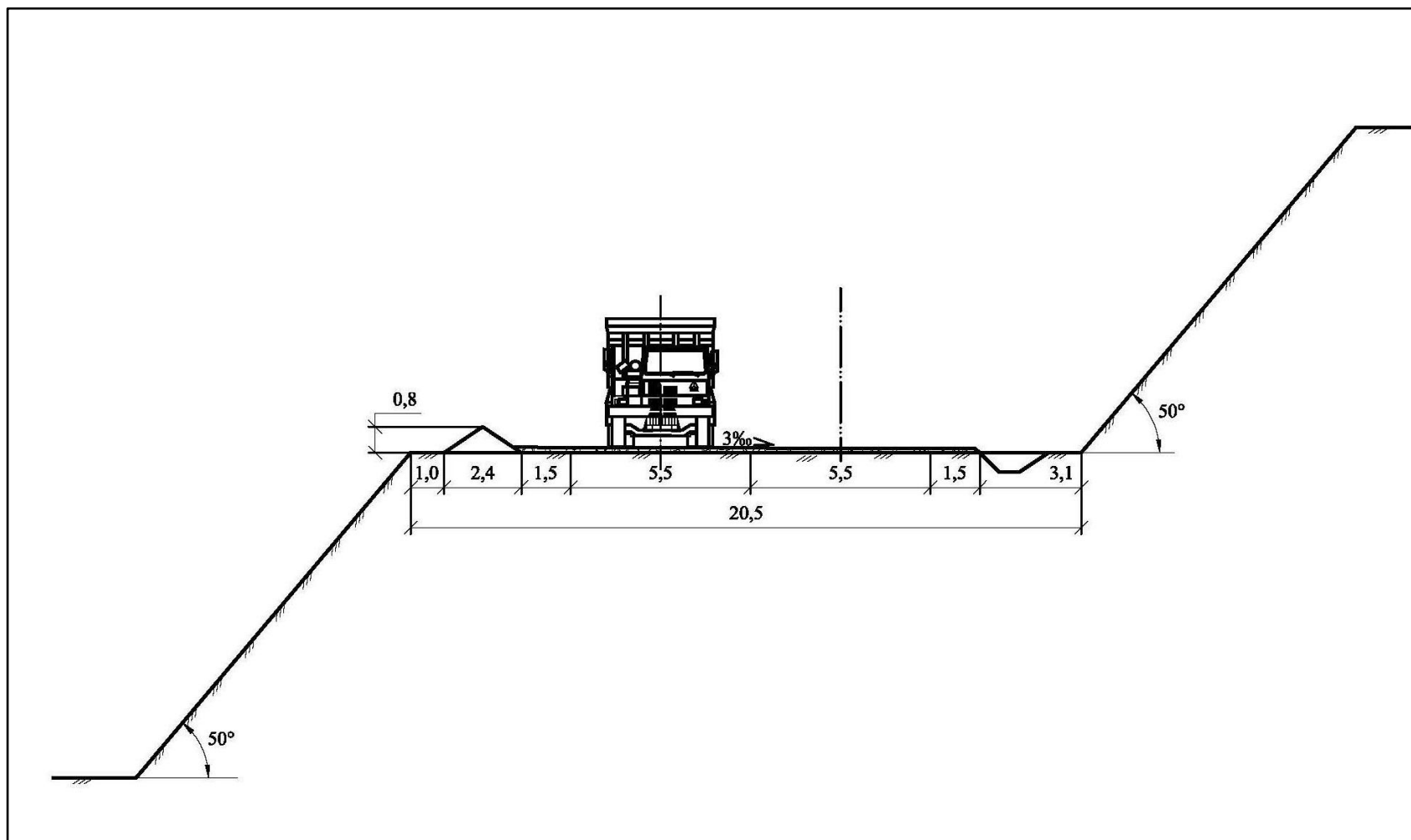


Рисунок 9-3 Типовое поперечное сечение технологической схемы автодороги на добычных уступах

9.6. Строительство дорог разреза

При поэтапной углубке горных работ, подвиганием фронта разреза по земной поверхности выполняются работы по строительству автодорог разреза.

Земляные работы при строительстве дорог на поверхности разреза должны выполняться с помощью бульдозеров, экскаваторов строительного типа, скреперов с ковшами емкостью до 6 м³, прицепных и самоходных грейдеров, колесных погрузчиков. Земляное полотно и дорожные одежды возводятся участками, захватами длиной 250-500 м. Для сооружения земляного полотна целесообразно применять породы, вывозимые из разреза.

Строительство дорог в разрезе осуществляют, как правило, основным оборудованием, которое может использоваться и на поверхности. Требуемый продольный профиль дорог в капитальных траншеях при скальных породах получают при их проведении посредством взрывания скважин переменной глубины с последующей выемкой и перемещением породы. Временные съезды шириной пониже 20-30 м сооружают, в основном, по взорванным породам экскаваторами с использованием автотранспорта или с частичной перевалкой породы на нижний горизонт.

Насыпи возводят горизонтальными слабонаклонными (до 20%) слоями с уплотнением каждого слоя для предотвращения осадок земляного полотна, вызывающих разрушение дорожного покрытия. Толщина уплотняемого слоя, в зависимости от группы грунта, составляет 25-50 см при работе катков массой 10-50 т, чтобы обеспечить качественное уплотнение земляного полотна без сдвига, рабочая скорость движения катка не должна превышать 1,62 км/ч. Лишь при заключительных проходках допускается увеличивать скорость до 2,5-3,0 км/ч.

9.7. Текущее содержание и ремонт автодорог

Содержание автомобильных дорог заключается в поддержании земляного полотна, дорожных покрытий и ее обустройств дорожными знаками и сооружений в состоянии, обеспечивающем безопасность движения и преждевременный износ автомобилей и самих дорог.

Дорожно-ремонтные работы включают текущий, средний и капитальный ремонт автодорог.

При капитальном ремонте восстанавливается земляное полотно и все изношенные элементы и сооружения дороги. В необходимых случаях производится повышение прочности дорожного покрытия.

Средний ремонт дороги включает восстановление изношенного дорожного покрытия, водоотводных сооружений, укрепление обочин, приведение в порядок обстановки автодорог (дорожных знаков, ограждений и т.п.).

К текущему ремонту относятся неотложные исправления земляного полотна, дорожного покрытия, выполаживание профиля автодорог, производимые систематически в течение всего года в виде планово-предупредительных ремонтов и отдельных исправлений случайных повреждений.

Для стабильности земляного полотна необходимо своевременно в осенне-весенний период предусматривать очистку водоотводных сооружений.

Дорожные покрытия защищают от снега, очищают от грязи и просыпей, профилируют и планируют. При щебеночном и черном покрытиях в летний период рассыпают каменные высевки. В зимний, весенний и осенний периоды предусматриваются мероприятия по борьбе с гололедом.

Обледенение дорог ведет к резкому уменьшению коэффициента сцепления шин с поверхностью скользкой дороги (до 0,08÷0,12), снижению скорости движения и производительности автотранспорта на 30-40%. Особенно опасно обледенение участков дорог на уклонных и кривых участках в связи с резким увеличением длины тормозного пути.

Для борьбы с гололедом в соответствии с требованиями поз. 6.6.9-6.6.12 ВСН 24-88 «Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог» предусматривается посыпка дорог фракционными материалами – отсевом. При этом расход фракционных материалов, в среднем, 0,50 м³ на 1000 м² покрытия.

Для пылеподавления на дорогах предусмотрена поливка водой в летнее время.

Все работы по текущему содержанию и ремонту дорог в разрезе должны вестись специальными автодорожными службами, структура которых определена требованиями ВНТП 2-86 «Всесоюзные нормы технологического проектирования угольных и сланцевых разрезов» и зависит от масштаба производства.

Выбор и комплектование дорожно-ремонтных машин следует производить из числа серийно выпускаемых машин, зарекомендовавших себя в эксплуатации.

Для максимального использования оборудования целесообразно применять сменное навесное и прицепное оборудование.

Перечень машин и механизмов, необходимых для ремонта и содержания дорог, приведен в табл. 9.9.

Таблица 9.9 – Перечень машин и механизмов, необходимых для ремонта и обслуживания дорог

Наименование	Количество, шт.
Поливомоечная машина типа LGMG MT86H	1
Автогрейдер типа SDLG G9190	1
Погрузчик типа LW500FN	1
Бульдозер типа ZOOMLION ZD160	1
Виброкаток типа SDLG RS8180	2
Экскаватор типа SDLG E6300F	1

9.8. Организация движения

Организация перевозок горной массы в разрезе, на поверхности с обеспечением безопасности движения, правильном использовании автосамосвалов в разрезе, повышение производительности перевозок возлагается на диспетчерскую службу разреза. Диспетчерская служба обязана совершенствовать процесс оформления путевой документации, обеспечить содержание в надлежащем состоянии подъездных дорог к местам погрузки и выгрузки, своевременные ремонты и обслуживание автосамосвалов.

Перед началом работы диспетчерская служба разреза ответственная за транспорт обязана провести обследование дорожных условий на маршрутах, соответствие автомобильных дорог проектным, состояние средств регулирования движения, соответствие условиям движения, а также состояние автоподъездов к пунктам погрузки и разгрузки.

Диспетчерская служба должна следить за максимальным использованием грузоподъемности автосамосвала. Маркшейдерской службой разреза должен составляться паспорт загрузки автосамосвала. Он должен являться документом, определяющим объем перевозимого груза, его расположение на платформе в зависимости от плотности породы, угла естественного откоса и степени разрыхленности (кусковатости).

Паспортами загрузки автосамосвалов обеспечиваются машинисты экскаваторов, которые должны загружать горную массу в кузов автосамосвалов в соответствии с этим документом.

В паспорте загрузки учитываются требования соблюдения правил эксплуатации автосамосвалов и содержание дорог, расположение груза в кузове (расстояние от кромки пола, бортов, высоты шапки) должно исключать просыпание горной массы на дорогу.

В паспорте должна быть схема последовательности загрузки кузова автосамосвала ковшами экскаватора.

Параметры автомобильных дорог запроектированы в соответствии с требованиями СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» и полностью обеспечивают пропускную способность при транспортировке горной массы. В местах пересечения дорог предусмотрено устройство простейших пересечений и примыканий в одном уровне. Пересечение с другими коммуникациями предусмотрено в соответствии с нормативными требованиями для данных пересечений и примыканий.

Трудящиеся, занятые на работах в разрезе, доставляются к АБК специальными автобусами. График движения автобусов разрабатывается диспетчерской службой разреза с учетом режима работы разреза.

Доставка в разрез горюче-смазочных материалов будет осуществляться автоцистернами. Доставка оборудования, запасных частей и других хозяйственных грузов будет осуществляться также автотранспортом.

10. ОСУШЕНИЕ ПОЛЯ КАРЬЕРА

10.1. Краткая гидрогеологическая характеристика

Гидрогеологические условия района месторождения Сарыкум находятся в прямой зависимости от его положения относительно долины реки Жамши, а также от влияния полупустынного климата региона. Северная часть месторождения расположена в центральной части долины р. Жамши, западная и юго-западная части — в пределах её западного борта.

Река Жамши образуется от слияния рек Тюлькулы и Каратал, берущих начало в Нуртай-Курпетайских горах, расположенных примерно в 150 км севернее месторождения. Русло реки прослеживается в виде широкой долины шириной от 3,0 до 18,0 км с сухим руслом, функционирующим преимущественно в период весеннего паводка. В пределах северной части месторождения долина имеет выраженный меридиональный характер, далее, в районе месторождения и южнее, долина сливается с окружающей равниной и теряется в золотых песках пустыни Сарыкум.

Питание долины осуществляется исключительно за счёт весеннего снеготаяния. По климатическим условиям район месторождения относится к зоне недостаточного увлажнения и характеризуется ограниченными ресурсами подземных вод удовлетворительного качества. Подземные воды от слабо минерализованных до вод средней минерализации. В гидрогеологическом отношении район относится к области транзита подземных вод в сторону озера Балхаш.

Подземные воды распространены практически во всех комплексах пород. Выделяются следующие основные типы вод:

- водоносный горизонт аллювиальных средне- и верхнечетвертичных отложений;
- подземные воды зоны открытой трещиноватости вулканогенно-осадочных и осадочных пород палеозоя;
- подземные воды терригенно-карбонатных пород верхнего протерозоя и нижнего палеозоя;
- подземные воды интрузивных пород.

Наиболее водообильными являются аллювиальные отложения, выполняющие роль естественного аккумулятора подземных вод и широко распространённые в пределах района месторождения. Аллювиальные отложения представлены гравием (2–57%), разнозернистыми и гравелистыми песками (4–22%). Подошвой водоносного горизонта служат неогеновые глины либо породы палеозоя и протерозоя.

Подземные воды аллювиального горизонта безнапорные. Глубина их залегания изменяется от 10,1–12,2 м в северной части месторождения до 1,6–5,0 м в южной. Уклон подземного потока составляет 0,002–0,003.

Водоотдача аллювиальных отложений по лабораторным данным составляет 0,06–0,19, по результатам опытных откачек — 0,12–0,24. Мощность водоносного горизонта в северной части месторождения достигает 0–6,0 м, в бортах долины (в районе проектируемого карьера) — 0–1,0 м, в центральной части долины реки Жамши — до 12,0–13,0 м.

Водообильность горизонта варьирует в широких пределах — от 0,03 до 2,40 л/с при понижении уровня на 0,2–8,5 м. Удельный дебит скважин составляет от 0,003 до 7,70 л/с·м.

Водопроницаемость пород возрастает от бортов долины к её центру — от 0,3–3,0 м/сутки до 13,3–17,6 м/сутки, достигая в пережимах долины 59,4–167,0 м/сутки. Водопроводимость составляет:

- в бортах долины (район будущего разреза) — до 100 м²/сутки;
- в центральной части долины — 400–800 м²/сутки;
- в пережимах севернее месторождения — до 500–1870 м²/сутки.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счёт инфильтрации зимне-

весенних атмосферных осадков и ливневых дождей в летне-осенний период. Условия инфильтрации благоприятные, подъём уровня подземных вод при этом составляет 0,05–0,10 м. Дополнительная подпитка происходит за счёт притока трещинных вод через окна в региональном водоупоре, представленном неогеновыми глинами. Разгрузка водоносного горизонта осуществляется по региональному подземному стоку в озеро Балхаш, а также путём транспирации и испарения, особенно в прибрежной зоне озера Балхаш.

Минерализация подземных вод изменяется от центра долины к её бортам от 2,3–3,0 г/л (слабосолоноватые воды) до 5,5–8,8 г/л, локально, в районах развития солонцов, — до 13–20 г/л. По химическому составу воды преимущественно сульфатно-хлоридные, натриево-кальциевые в центральной части долины и сульфатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные, натриево-кальциевые, натриевые в бортах долины. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод не проводилась.

Подземные трещинные воды в породах протерозойского и палеозойского возраста приурочены к тектоническим зонам и зонам поверхностной трещиноватости и прослеживаются на глубинах до 40–50 м, местами — до 100–200 м. В бортах долины воды имеют свободную поверхность, в центральных частях долины, где они перекрыты неогеновыми глинами, отмечается слабый напор. Глубина залегания подземных вод колеблется от 0,9 до 15,3 м.

Дебит скважин изменяется от 0,03–0,10 до 1,5–2,0 л/с при понижении уровня воды на 4,9–14,6 м. Удельный дебит составляет от 0,002–0,70 л/с·м до 0,2–0,3 л/с·м в зонах тектоники. Коэффициент фильтрации пород находится в пределах 0,003–0,7 м/сутки, водопроницаемость — 0,1–33,6 м²/сутки.

Питание трещинных подземных вод осуществляется за счёт инфильтрации атмосферных осадков. Весенний подъём уровня достигает 0,05–0,15 м. Минерализация вод составляет 2,4–18,3 г/л. По химическому составу воды сульфатные, сульфатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные, натриево-кальциевые. В настоящее время данные воды используются преимущественно для обводнения пастбищ.

10.2. Водоотливные установки

Настоящим проектом принимается открытый водоотлив с отводом карьерных вод в пруд-испаритель.

Система водоотлива запроектирована с учётом раздельного характера формирования карьерных вод и предусматривает:

- постоянный водоотлив подземных вод, поступающих в карьер за счёт дренирования водоносных горизонтов;
- временный (периодический) отвод атмосферных вод (талых и ливневых), аккумулируемых во временных водосборниках карьера и откачиваемых в пруд-испаритель по мере накопления.

Кратковременные притоки талых и ливневых вод в расчёт максимального притока для подбора постоянной водоотливной установки не принимаются, так как их регулирование осуществляется ёмкостью водосборников и режимом поэтапной откачки.

Расчёт и подбор насосного оборудования выполнены в соответствии с «Методикой расчёта открытого водоотлива», разработанной институтом «Карагандагипрошахт», на основании гидрогеологических условий, приведённых в отчёте о геологоразведочных работах.

В связи с передвижным характером горных работ насосные агрегаты размещаются в передвижном блок-боксе размерами 12 × 3 м, который по мере углубления карьера перемещается к вновь сооружаемым водосборникам.

Откачка воды осуществляется по одному открытому нагнетательному трубопроводу диаметром 150 мм с отводом воды в пруд-испаритель. Трубопровод монтируется из стальных труб по ГОСТ 8732-78 и прокладывается по насыпному уклону

либо с заглублением на глубину сезонного промерзания грунта. Уклон трубопровода принимается 0,002 в сторону водоотливной установки.

Для заливки всасывающих трубопроводов предусматривается применение насосов ГНОМ-10-10.

В зимний период открыто проложенные трубопроводы подлежат утеплению. На нагнетательных трубопроводах предусматриваются устройства, обеспечивающие полное освобождение их от воды.

Электроснабжение водоотливной установки осуществляется от КТП с изолированной нейтралью со стороны напряжения 0,4 кВ. Всё электрооборудование и аппаратура управления размещаются в передвижном распределительном пункте.

Исходные данные:

Место расположения водоотливной установки — карьер, горизонт +170,0 м.

Максимальный приток подземных вод составляет 1224 м³/сутки, что соответствует 51,0 м³/час (≈ 14 л/с).

Геометрическая высота нагнетания — 213 м.

Длина нагнетательного трубопровода — 1650 м.

Объёмный вес карьерной воды — 1025 кг/м³.

Определение необходимой производительности установки

Необходимая производительность водоотливной установки определяется с учётом коэффициента запаса по времени работы насосов:

$$Q = 2420 \cdot Q_m = 2420 \cdot 51,0 = 61,2 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где: $Q_m = 51,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ — максимальный приток подземных вод.

Гидравлическая характеристика трубопровода

Полный напор трубопровода определяется по формуле:

$$H_T = \frac{\gamma}{1000} \times (H_{нг} + H_{вг}) + \sum K \times h_i \times 1 + \frac{V^2_{н}}{2g} + \Delta H, \text{ м вод. столба,}$$

где $\gamma = 1025 \text{ кг/м}^3$ — объёмный вес карьерной воды;

$K = 1,05 - 1,1$ — коэффициент, учитывающий увеличение сопротивления трубопровода на фасонных частях за пределами насосной камеры;

$H_{нг} = 213 \text{ м}$ — геометрическая высота нагнетания;

$H_{вг} = 4,5 \text{ м}$ — геометрическая высота всасывания;

h — потери напора, м /км, определяемые по номограмме, либо по «Таблицам для гидравлического расчета стальных, чугунных, асбоцементных и пластмассовых водопроводных труб», 1970 г., Ф.А.Шевелев.

$$L = L_{н.тр.} + L_{вс.тр.} + L_{экв.} = 1,65 + 0,01 + 0,12 = 1,78 \text{ км.}$$

L — полная длина трубопровода нагнетания, км;

$L_{н.тр.} = 1,65 \text{ км}$ — длина нагнетательного трубопровода, км;

$L_{вс.тр.} = 0,01 \text{ км}$ — длина всасывающего трубопровода, км;

$L_{экв.} = 0,12 \text{ км}$ — эквивалентная длина арматуры и фасонных частей, определяемая по таблице, км;

$$\frac{V^2_H}{2q} = 0,2 \text{ м} - \text{потери скоростного напора};$$

$\Delta H = 0,5 \text{ м}$ - остаточные потери напора

От водоотливной установки до пруда-испарителя прокладывается один нагнетательный трубопровод $\varnothing 150 \text{ мм}$.

Для построения характеристики трубопровода принимаются следующие расчётные точки:

при $Q = 100 \text{ м}^3/\text{ч}$:

$$H_T = 269,85 \text{ м}$$

при $Q = 120 \text{ м}^3/\text{ч}$:

$$H_T = 290,21 \text{ м}$$

при $Q = 140 \text{ м}^3/\text{ч}$:

$$H_T = 314,49 \text{ м}$$

Выбор насосного оборудования

По пересечению характеристик трубопровода и насоса определяется рабочая точка и выбирается тип насосного агрегата. К установке принимается насос ЦНС 105-343.

Номинальные (паспортные) параметры насоса:

- подача — $105 \text{ м}^3/\text{ч}$;

- напор — 343 м .

Насосы комплектуются электродвигателями типа АИР315S2 мощностью 160 кВт , частотой вращения 3000 об/мин , напряжением $380/660 \text{ В}$.

Проверка выбранного насоса на устойчивость работы:

$$H_r = \frac{\gamma}{1000} \times (H_{нг} + H_{вг}) \leq 0,9 \times H_0.$$

$$H_r = \frac{1025}{1000} \times (213,0 + 4,5) \leq 0,9 \times 392.$$

$$H_r = 223,0 < 352,8.$$

Условие устойчивой работы насоса выполняется.

Мощность электродвигателя:

$$N_p = \frac{1,05 \times Q_p \times H_p}{3,6 \times 102 \times \eta_p} = \frac{1,05 \times 105 \times 343}{3,6 \times 102 \times 0,68} = 151,3 \text{ кВт}.$$

Принятый электродвигатель мощностью 160 кВт обеспечивает необходимый запас по мощности для работы насоса в расчётном диапазоне подач и напоров.

Согласно произведённому расчёту, в передвижной насосной установке предусматривается установка трёх насосов типа ЦНС 105-343:

один насос — рабочий, для постоянного водоотлива подземных вод;

один насос — резервный;

один насос — дополнительный, предназначенный для периодической откачки талых и ливневых вод из водосборников карьера в пруд-испаритель.

В периоды накопления атмосферных вод допускается одновременная работа рабочего и дополнительного насосов.

10.3. Пруд-испаритель карьерных вод

Настоящий проект выполнен в соответствии с техническим заданием и является составной частью комплекса водоохранных мероприятий, направленных на предотвращение негативного воздействия на окружающую среду при отработке месторождения угля Сарыкум открытым способом.

Для отвода, накопления и утилизации карьерных вод, образующихся в процессе осушения горных выработок, проектом предусмотрено устройство герметичного пруда-испарителя карьерных вод без инфильтрации в грунт и без сброса в поверхностные водные объекты.

Пруд-испаритель предназначен для:

- приёма карьерных вод от водоотливных установок разреза;
- использования части карьерных вод на технологические нужды (пылеподавление);
- утилизации остаточного объёма воды путём естественного испарения.

Сооружение размещается за пределами зоны горных работ, в естественной пониженности рельефа, что обеспечивает устойчивость ограждающих дамб и минимизацию объёмов земляных работ.

Проектные решения приняты в соответствии с требованиями:

- СНиП 2.06.14-85 «Гидротехнические сооружения. Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод»;
- СП 45.13330.2017.

Водоприток в карьер

Годовые объёмы карьерных вод приняты по расчётной таблице водопритоков с учётом:

- подземных вод;
- ливневых вод (только жидкая часть атмосферных осадков);
- талых вод с учётом организованного вывоза снежных масс и коэффициента остатка снега $k_{сн}=0,10$.

Максимальный расчётный приток карьерных вод в пруд-испаритель на конечной стадии отработки (2036 г.) составляет:

$$Q_{\text{пруд, max}} = 549,9 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$$

Использование карьерных вод на технологические нужды

Основным направлением использования карьерных вод является пылеподавление (полив автомобильных дорог).

Исходные данные:

- длина автодорог — 15 000 м;
- средняя ширина дорог — 21 м;
- норма расхода воды — 1,5 л/м² за один полив;
- кратность полива — 4 раза в сутки;
- продолжительность поливочного периода — 150 дней в году.

Площадь поливаемых дорог:

$$F=15\,000\cdot 21=315\,000\text{ м}^2$$

Годовой расход воды на полив автодорог:

$$Q_{\text{тех}}=315\,000\cdot 1,5\cdot 4\cdot 1501000=283\,500\text{ м}^3/\text{год}$$

В годы, когда фактический приток карьерных вод меньше указанной величины, расход на пылеподавление принимается не выше фактического поступления воды.

Климатические параметры

Испарение принято по материалам монографии «Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель. Центральный и Южный Казахстан. Том 13».

- годовой слой испарения с водной поверхности — 105 см;

- коэффициент уменьшения испарения — 0,98.

Годовой слой испарения:

$$E=1,05\cdot 0,98=1,029\text{ м/год}$$

Атмосферные осадки на зеркало пруда учитываются только в жидкой фазе, во избежание двойного учёта со снежным покровом:

$$P_{\text{лиж}}=0,020\text{ м/год}$$

Чистое испарение:

$$E_{\text{нет}}=E-P_{\text{лиж}}=1,009\text{ м/год}$$

10.3.3. Водный баланс пруда-испарителя

Пруд-испаритель проектируется герметичным, фильтрационные потери отсутствуют. Годовое уравнение водного баланса имеет вид:

$$\Delta V=Q_{\text{пруд}}-Q_{\text{тех}}-E_{\text{нет}}\cdot S$$

Условие устойчивой эксплуатации $\Delta V\leq 0$

Принятая расчётная площадь зеркала пруда $S_{\text{пр}}=28\text{ га}=280\,000\text{ м}^2$

Годовой объём чистого испарения:

$$V_{\text{нет}}=1,009\cdot 280\,000=282\,520\text{ м}^3/\text{год}=282,52\text{ тыс. м}^3/\text{год}$$

Таблица 10.1 – Водный баланс пруда-испарителя по годам (2025–2050)

Год	Поступление в пруд, тыс.м³/год	Осадки, тыс.м³/год	Испарение, тыс.м³/год	Чистое испарение, тыс.м³/год	Использование на техн. нужды, тыс.м³/год	К испарению, тыс.м³/год	Резерв, тыс.м³/год	Баланс
2025	117,6	5,6	288,1	282,5	117,6	0,0	282,5	закрыт
2026	146,9	5,6	288,1	282,5	146,9	0,0	282,5	закрыт
2027	184,0	5,6	288,1	282,5	184,0	0,0	282,5	закрыт
2028	222,9	5,6	288,1	282,5	222,9	0,0	282,5	закрыт
2029	261,9	5,6	288,1	282,5	261,9	0,0	282,5	закрыт
2030	313,8	5,6	288,1	282,5	283,5	30,3	252,2	закрыт
2031	352,7	5,6	288,1	282,5	283,5	69,2	213,3	закрыт
2032	400,6	5,6	288,1	282,5	283,5	117,1	165,4	закрыт
2033	451,0	5,6	288,1	282,5	283,5	167,5	115,0	закрыт
2034	506,1	5,6	288,1	282,5	283,5	222,6	59,9	закрыт
2035	535,6	5,6	288,1	282,5	283,5	252,1	30,4	закрыт
2036- 2050	549,9	5,6	288,1	282,5	283,5	266,4	16,1	закрыт

Полезный объём пруда определяется из условия приёма сезонных пиков притока в период минимального испарения (зимний период).

- талые воды (2036 г., с учётом $k_{сн}=0,10$): 220,9 тыс. м³;

- подземные воды за зимний период (150 суток): $V_{gw} \approx 110\,000\text{ м}^3$

Расчётное сезонное накопление: $V_{нак} \approx 331\,000\text{ м}^3$

С учётом эксплуатационного резерва (15%): $V_{пол} \approx 380\,000\text{ м}^3$

Рабочий слой воды: $h_{раб}=1,36\text{ м} \approx 1,4\text{ м}$.

Таблица 10.2 – Конструктивные параметры пруда-испарителя

Показатель	Значение	Примечание
Назначение	Испарение карьерных вод	—
Тип сооружения	Пруд-испаритель, герметичный	—
Местоположение	За пределами горных работ, в естественной пониженности	—
Тип пруда	Земляной	—
Материал дамб	Местные грунты (суглинок, супесь)	Уплотнённые
Высота дамб, м	3,0–3,5	включая фриборд 0,5 м
Ширина гребня дамб, м	4,0	проезд автотранспорта
Откосы дамб	внутренний — 1:2,5; наружный — 1:2	—
Средняя глубина воды, м	2,5	расчётная
Максимальная глубина, м	3,0	в центральной части
Тип гидроизоляции	Геомембрана ПЭНД (HDPE)	двухслойная
Толщина геомембраны	2 × 2,0 мм	нижний и верхний слои
Разделительный слой	Геотекстиль $\geq 500\text{ г/м}^2$	между слоями
Гидроизоляция дна	Герметичная	двухслойная мембрана
Гидроизоляция откосов	Герметичная	двухслойная мембрана
Фильтрационные потери	Не допускаются	пруд герметичный

10.3.1. Укрепления дна и откосов

Проектом предусматривается укрепление откосов дамб посевом трав по растительному слою грунта средней толщиной 20 см. Это предусмотрено для предотвращения размыва его атмосферными осадками. Растительный слой грунта используется от срезки в основании дамб и на площади водоотводных канав. Гребень дамб предусмотрено укреплять несортированной горной массой крупностью не более 70 мм, слоем 20 см. Это мероприятие необходимо для возможности проезда по гребню дамб для осмотра их независимо от погодных условий и времени года.

Для обеспечения безопасности проезда по гребню дамб в туман и бураны предусмотрена установка ориентирующих столбиков через 10м с двух сторон гребня. нагорных канав в проекте не предусматривается в связи с тем, что уклон канав принят 3‰ в грунтах, а не размывающие скорости протекания воды в грунтах выше проектных скоростей в канаве. 20.6

10.4. Защита разреза от поверхностных вод

Для защиты от поверхностных вод в период интенсивного таяния предусматривается устройство нагорных водоотводных канав-дамб.

Параметры канав следующие:

-ширина канавы по дну - 3,0 метра принята из условия производства работ и возможности механизированной чистки перед весенним паводком; заложение откосов канавы - 1:1,5;

-средняя глубина - 1,5 м;

-уклон канав - 3 ‰.

Грунт, вынутый из канав, укладывается в дамбы, устраиваемые со стороны борта.

Параметры защитной дамбы, следующие:

-ширина по гребню - 10,0 м;

-заложение откосов - 1:2;

-средняя высота - 2,0 м.

На рабочем борту разреза канавы и дамбы устраиваются по месту, по мере необходимости в процессе продвижения фронта горных работ. Все проектные параметры канав и дамб запроектированы с учетом требований главы 2 СНиП 2.06.15-86 «Инженерная защита территории от затопления и подтопления», главы 6 СНиП 2.06.03-85 «Мелиоративные системы и сооружения» и разделов 2.9-2.12 СНиП 2.06.05-84 «Плотины из грунтовых материалов».

10.5. Рекомендации по ведению мониторинга подземных вод

Мониторинг подземных вод, в соответствии с положениями и требованиями действующих законодательных, нормативных и методических документов, представляет собой систему наблюдений за состоянием недр, в частности подземных вод изучаемого объекта и прилегающей к нему территории, для обеспечения своевременного выявления изменений, оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов.

Работы по ведению мониторинга подземных вод заключаются в систематическом слежении за состоянием подземных вод с целью решения следующих основных задач:

-изучение уровенного и гидрохимического режимов подземных вод, с выявлением характера и особенностей изменений по сезонам года и в многолетнем режиме;

-посезонное изучение гидрохимического состояния подземных вод - выявление основных источников, принимающих участие в формировании водопритоков в разрез;

-оценка роли каждого из выявленных источников в формировании объемов водопритоков и химического состава подземных вод; и изучение, и анализ опыта осушения разреза, с выработкой мероприятий по оптимизации системы осушения, в целях обеспечения требуемых условий ведения горных работ;

-своевременное выявление и оценка возможных и проявляющихся негативных процессов с разработкой мероприятий по их предупреждению и устранению.

Для решения вышеперечисленных задач необходимо будет проводить следующие виды работ:

1. Посезонное гидрогеологическое обследование разреза, особенно его бортов, с привязкой, опробованием (расход, химизм) и документацией всех водопроявлений.

2. Проводить ежемесячные наблюдения за фактическими водопритоками по отдельным участкам и за общей величиной водоотлива (водоотведения) из дренажной системы.

3. Проводить систематические режимные работы по наблюдательным скважинам:

-измерения уровня и температуры воды (не реже 2-х раз в месяц);

-измерения глубины наблюдательных скважин (не реже 1-го раза в месяц);

-прокачка скважин для отбора проб воды на гидрохимический анализ с последующим проведением химических анализов воды - СХА, ПСА (не реже 1-го раза в квартал).

Все эти виды работ должны будут осуществляться по специальным программам, содержащим методику и сроки их выполнения.

11. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС РАЗРЕЗА

11.1. Режим работы и производительность

Технологический комплекс разреза включает в себя открытый угольный склад штабельного типа на погрузочном пункте с автомобильными весами.

Рельеф поверхности технологического комплекса представляет собой равнину с абсолютными отметками земной поверхности +400,0 м.

Открытый угольный склад штабельного типа служит для временного хранения добытого энергетического угля, переработанного энергетического угля, усреднения его качественных показателей, формирования штабелей готовой угольной продукции и отгрузки угля потребителям автотранспортом.

Поступающий из разреза рядовой уголь, складывается в отдельные штабели в зависимости от его качественных характеристик отрабатываемых пластов. Параметры сформированных угольных штабелей позволяют вести безопасную работу технологического оборудования, отдельно по штабелям по их формированию при доставке угля автосамосвалами, отгрузке со склада.

Со склада энергетический уголь отгружается погрузчиком в автотранспорт потребителям. Настоящим проектом принято опробование и дозирование всего объема отгружаемого товарного угля.

Режим работы объектов технологического комплекса принят в соответствии с режимом работы разреза по добыче угля: 365 дней, 2 смены, 12 часов, каждая. Формирование штабелей угля и их отгрузка предусматриваются в две смены.

Объемы отгрузки угля по периоду эксплуатации разреза равны объему годовой добычи, однако в осенне-зимний период объем может увеличен до 90÷120 тыс. т., в весенне-летний период наоборот, может снизиться до 30÷40 тыс. т.

11.1.1. Транспортировка угля из добычных забоев разреза на угольный склад

Добычные работы в разрезе ведутся экскаватором гидравлическим типа «обратная лопата» SDLGE 6500F (3,2 м³).

Предварительное рыхление угольных уступов производится буровзрывными работами способом на «встряхивание».

До начала ведения буровзрывных, добычных работ в разрезе проводится зачистка блока, кровли угольного пласта от вскрышных пород. Для зачистки используют экскаваторы и бульдозеры существующего парка горнотранспортного оборудования.

Транспортировка угля из разреза осуществляется автосамосвалами типа LGMG MT 86H грузоподъемностью 60 т по системе технологических автодорог.

Для обозначения пункта разгрузки автосамосвалов на угольном складе машинист экскаватора подает звуковые сигналы в зависимости от качества угля. После получения звукового сигнала от машиниста экскаватора, водитель автосамосвала обязан строго следовать к пункту разгрузки. По прибытии на угольный склад, водитель разгружает автосамосвал только на том штабеле, который указан звуковым сигналом машиниста экскаватора. Штабели угля на угольном складе отмечаются специальными информационными аншлагами с качественными показателями.

Учет количества рейсов автосамосвалов, перевозящих уголь из разреза на угольный склад ведется машинистами экскаваторов по установленной форме и контролируется оператором по учету добычи с помощью видеофиксации. По окончании смены эти данные передаются горному мастеру (начальнику смены) для составления ежесменного оперативного учета.

11.1.2. Схема технологического процесса работы технологического комплекса

Схема технологического процесса включает в себя следующие операции:

- погрузка рядового угля в разрезе, его перевозка автосамосвалами на угольный склад;
- складирование рядового угля фракции 0÷300 мм, доставляемого из разреза автотранспортом и аккумуляция его на угольном складе;
- сортировка энергетического угля по фракциям на мобильной сортировочной установке (МСУ);
- формирование штабелей угля по маркам, фракционному составу и качественным показателям;
- отгрузку угля: сортового энергетического угля потребителям.

Для обеспечения безопасной, одновременной работы оборудования на складировании угля, поступающего на склад и отгрузке потребителю предусматривается деление каждого штабеля на две зоны: одна зона штабеля - формируется; вторая, полностью сформированная - отгружается.

11.1.3. Мобильная сортировочная установка.

Управление работой оборудования сортировочной линии угля предусмотрено с пульта управления. Технологическая сортировочная линия угля автоматизирована. Рядовой уголь, который доставляется из разреза автосамосвалами, разгружается на угольном складе рядом с МСУ. Затем он фронтальным погрузчиком подается в приемный бункер сортировочной установки. Из приемного бункера уголь ленточным питателем подается на наклонный вибрационный грохот, где происходит его разделение по фракциям на три класса +0÷50 мм, 50÷100 мм и крупносортовой +100 мм.

Горнорабочими производится ручная выборка кусков породы из угольных штабелей.

Уголь после сортировочной установки фракций 0÷50, 50÷100, 100 мм ленточными конвейерами перемещается в отдельные штабели. Высота конусов при сортировке рядового угля составляет 2,7÷2,9 м объемом порядка 90 т. По мере наполнения конусов, погрузчиком отгружается сортовой уголь в отдельные штабели по гранулометрическому составу.

Формирование штабелей сортового угля погрузчиком принято высотой до 5,0 м без заезда на штабель.

11.2. Режим работы, производительность сортировочной установки

Режим работы мобильной сортировочной установки (МСУ) типа Warrior-1200 технологического комплекса принят: 2 смены, 8 часов в смену, 300 дней в году. Установка способна перерабатывать рядовой уголь производительностью до 250 т/ч, 2000 т/см.; 4000 т/сут.

Переработке подлежит только рядовой энергетический уголь. Сортировочная установка оснащена грохотом и предназначена для сортировки рядового угля на три класса фракции: +0÷50; +50÷100 и +100 мм. Из конусов рассортированного угля фронтальным погрузчиком формируются штабели по фракциям.

Энергетические угли фракции класса +100 мм, с низкими качественными показателями, перемещаются в отдельный угольный штабель.

При большом засорении породными прослоями эти угли подвергаются:

- вторичной переработке на сортировочной установке с получением каменного угля фракции классов: 0÷50 мм, 50÷100 мм;
- ручной породовыборке с получением качественного угля класса +100 мм.

Мобильно-сортировочная установка типа Warrior-1200 - это маневренная сортировочная установка на гусеничном ходовом механизме, разработанная специально для горнодобывающих предприятий.

Благодаря конструкции загрузочного бункера и наклонного вибрационного

грохота, установка способна перерабатывать каменный уголь производительностью до 250 т/час. Установка оснащена высокоамплитудным грохотом с трехвальной системой привода, и предназначена для сортировки рядового угля на три класса фракций. Характеристика мобильно-сортировочной установки типа Warrior-1200 приведена в табл. 11.1.

Таблица 11.1 – Характеристика мобильно-сортировочной установки типа Warrior-1200

Наименование показателя	Величина
Производительность, т/ч	до 250
Максимальный размер загружаемого материала, мм	300
Объем загрузочного бункера с ленточным питателем, м ³	5,0
Длина, ширина, высота загрузки бункера, мм	3400 x 2120 x 3170
Гидравлическая регулировка угла наклона грохота, град.	от 14 до 18
Тип двигателя дизельного	Deutz D2011 L04i EU Stage 3A
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	49,4 (66,2) при 2300 об/мин.
Объем топливного бака, литр	145
Объем гидравлического бака, литр	250
Ширина гусеницы, мм	300 мм
Скорость движения, км/ч	1,5
Максимальный преодолеваемый подъем, град.	14
Рабочая длина, мм	11620
Рабочая ширина, мм	10360
Рабочая высота, мм	4020

Рассев энергетического рядового угля на сортировочной линии обеспечит поставку потребителям качественной продукции угля различных классов, что повысит потребительскую ценность угля ТОО «Alfa Plast».

11.2.1. Угольный склад

Расчетная вместимость открытого угольного склада из условия аккумуляции рядового и сортового углей на складе, для обеспечения ритмичной работы разреза по добыче, отгрузке угля потребителю составляет 100 тыс. т. Вместимость одного угольного штабеля составит от 2,5 тыс. т до 6,0 тыс. т.

Проектные параметры угольного штабеля: высота – не более 5,0 м; ширина по основанию 15,0 - 20,0 м; длина 40,0 м - 70,0 м. Расстояние между штабелями по основанию не менее 10,0 м. Отметки дневной поверхности угольного склада +484,0÷+484,5 м.

На угольном складе формируется семь угольных штабелей, в т. ч. четыре штабеля размерами 70,0 x 20,0 м, высотой до 5,0 м; в т. ч. два штабеля рядового энергетического угля класса +0÷300 мм (№№ 1, 2); два штабеля сортового угля классов: +50÷100 мм и +0÷50 мм (штабеля №№ 6, 7).

Два штабеля №№ 3, 5 размером 60,0 x 20,0 м высотой до 5,0 м (штабель № 3; штабель № 5 - сортовой уголь класса +100÷300 мм); штабель № 4 – склад рядового угля размерами 40,0 м x 15,0 м высотой до 3,5 м.

Загрузка угля со склада предусмотрена фронтальным погрузчиком типа Volvo L180H с часовой производительностью 447 м³/час (615 т/час).

Вывоз угля из разреза на открытый угольный склад осуществляется двумя автосамосвалами типа LGMG MT 86H (60 т). Часовой объем разгрузки угля автосамосвалами на складе составит 150-170 т/ч.

Погрузчик подает уголь в бункер, убирает конусы из конусов сортировочной установки, формирует штабели сортового угля и производит погрузку угля.

Мобильная сортировочная установка представлена конвейерами:

1. Гидравлический боковой конвейер мелкой фракции класса $+0\div 50$ мм (L=5200 мм; B=800 мм);
2. Гидравлический боковой конвейер средней фракции класса $+50\div 100$ мм (L= 200 мм; B=650 мм);
3. Гидравлический хвостовой конвейер крупной фракции класса $+100$ мм (L=4650 мм; B=1000 мм).

Схема работы мобильной сортировочной установки на угольном складе приводится на *рис. 11.2*.

Отгрузка энергетического угля потребителям рассматривается в рассортированном виде. Схема технологического процесса отгрузки угля включает в себя:

- вывоз угля с разреза на открытый угольный склад штабельного типа автосамосвалами типа LGMG MT 86H;
- взвешивание груженых углем автосамосвалов на автомобильных весах на территории угольного склада;
- сортировка энергетического угля по фракциям на сортировочной установке;
- формирование штабелей угля по фракционному составу и качественным показателям.
- отгрузку угля со штабелей готовой продукции в автотранспорт по качеству и фракциям фронтальными погрузчиками;

Контроль объемов отгруженного и вывозимого с разреза угля, осуществляется на автомобильных электронных стационарных весах грузоподъемностью до 100 т.

Оперативный учет завезенного угля в формируемых штабелях осуществляется по данным весового контроля.

Весы автомобильные электронно-тензометрические стационарные для статистического взвешивания типа Эталон-А предназначены для взвешивания грузового автомобильного транспорта и используются для учета и контроля, поступающего с разреза угля.

Конструктивно весы состоят из грузоподъемной платформы, опирающейся на тензодатчики, и весо-измерительного индикатора. Весы предназначены для работы в условиях умеренного и резко-континентального климата.

Технические характеристики электронно-тензометрических весов типа Эталон-А приведены в *табл. 11.2*.

Таблица 11.2 – Технические характеристики электронно-тензометрических весов типа Эталон-А

Наименование показателей	Величины
Пределы взвешивания, т	от 0,4 до 100
Параметры электрического питания	220 В; 50 Гц; 55 Вт
Диапазон рабочей температуры	от -40° С до $+40^{\circ}$ С
Число весовых платформ в сборе	3
Габаритные размеры грузоподъемной платформы в сборе, мм	не более 24000 x 4500
Вид тензометрических датчиков	нержавеющая капсула с кабелем
Количество датчиков, шт.	8
Высота аппарата, см	до 20
Грузоподъемность датчиков, т/шт.	30-40
Вид индикатора весов	электронный дисплей с комплектом кнопок

По окончанию формирования штабеля сортового энергетического угля и доведения его качественных показателей до контрактных, он отгружается фронтальным погрузчиком потребителю. На выходе сторонний и собственный автотранспорт с готовой продукцией взвешивается на автомобильных весах.

Площадка для размещения угольного склада должна быть выравнена и покрыта смесью шлака и глины толщиной до 0,15 м. Склад не предназначен для длительного хранения угля, т. е. уголь должен отгружаться до истечения инкубационного периода.

11.3. Оборудование техкомплекса

Фронтальный погрузчик типа Volvo-L180H предназначен для выполнения различных видов горных работ, в т. ч. погрузка угля в автосамосвалы. Техническая характеристика погрузчика приведена в *табл. 11.3*.

Таблица 11.3 – Техническая характеристика фронтального погрузчика типа Volvo-L180H

Наименование показателя	Величина
Масса, кг	28400
Двигатель, модель	Д13J (VOLVO)
Тип двигателя	дизельный
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	246 (334)
Максимальная скорость, км/ч	38
Дорожный просвет, мм	480
Колесная база, мм	3550
Максимальная высота точки подвеса ковша, мм	4470
Емкость топливного бака, л	366
Вместимость ковша, м ³	6,7
Высота выгрузки, мм	2134

Фронтальный погрузчик формирует угольные штабели, занимается шихтовкой угля по качественным характеристикам и отгрузкой конусов сортового угля с сортировочной установки.

Необходимое оборудование для участка «Технологический комплекс» приведено в *табл. 11.4*.

Таблица 11.4 – Необходимое оборудование для технологического комплекса

Наименование оборудования	Количество
Мобильная сортировочная установка (МСУ) типа Warrior	1
Погрузчик фронтальный типа Volvo-L180H	1
Весы автомобильные электронные стационарные типа Эталон-А	2

Вахтовый автобус типа НефАЗ-4208 на шасси. Вахтовый автобус предназначен для доставки людей на свои рабочие места, на участок «Технологический комплекс» и непосредственно в разрез. Будет так же доставлять работников на обед в вагончик приема пищи на дневной поверхности и с обеда развозить на свои рабочие места.

Вахтовый автобус имеет привод на все колеса (6х6), пассажирский салон вмещает 22 пассажира. Отопление пассажирского салона автономное, при помощи отопителя ОВ-65, установленного под подножкой двери.

Салон вахтового автобуса оснащается одиннадцатью спаренными креслами, имеющими регулировки угла наклона спинки. Все сидения оборудованы поясными ремнями безопасности.

Напротив основного входа в салоне вахтового автобуса размещен откидной столик. Салон вахтового автобуса оборудован системой связи с кабиной водителя.

Техническая характеристика вахтового автобуса типа НефАЗ-4208 приведена в табл. 11.5.

Таблица 11.5 – Техническая характеристика вахтового автобуса типа НефАЗ-4208

Наименование показателя	Величина
1	2
Колесная формула	6х6
КамАЗ-740.31-240 (Евро 2)	
Рабочий объем, см ³	10850
Номинальная мощность (л.с.)	240
Коробка передач	механическая, трехходовая, пятиступенчатая
Масса снаряженного автобуса, кг	10380
Полная масса автобуса, кг	13000
Тип кузова	закрытый, двухдверный, фургонного типа, металлический с термоизоляцией
Мест в салоне включая два места в кабине водителя	22
Номинальное напряжение, В	24
Аккумуляторные батареи, Ач/В	2х190/12
Генератор, В/Вт	28/1000
Максимальная скорость, км/ч	85
Размер шин	1220 х 400÷533
Габаритные размеры, мм	8535 х 2500 х 3370

Дополнительно салон вахтового автобуса обогревается жидкостным отопителем, подключенным к системе охлаждения двигателя.

Вход в салон вахтового автобуса осуществляется через дверь с низким входом, расположенную с правой стороны. Аварийными выходами являются вентиляционный люк в крыше салона и дополнительная дверь в конце салона.

Для стабильного обеспечения всех работающих на разрезе специалистов питьевой водой и заполнение пожарных резервуаров, необходимо приобретение автоцистерны типа АЦПТ-10. Технические характеристики приведены в табл. 11.6.

Таблица 11.6 – Техническая характеристика автоцистерны для питьевой воды типа АЦПТ-10 на шасси Урал 4320-1951-60

Наименование показателя	Величина
Колесная формула	6×6
Двигатель	ЯМЗ-65654, дизельный, 230 л. с., V-образный
КПП	ЯМЗ-2361, механическая, 5-ступенчатая
<u>Цистерна</u>	
Объем, м ³	10
Материал цистерны: - внутренняя оболочка,	Нержавеющая сталь 12Х18Н10Т

Наименование показателя	Величина
- внешняя оболочка	Конструкционная сталь Ст3
Термоизоляция	Минплита ТИС-500 (50 мм)
Количество секций	1
Площадка обслуживания	Площадка из просеченного листа с противоскользящим эффектом с лестницей и складывающимися поручнями
Конструктивная связь цистерны с надрамником	При помощи стяжных лент
Насос	СВН-80 (расположен на раме шасси)
Привод насоса	Карданная передача от КДОМ
Производительность, м ³ /час	35
Пеналы для рукавов	Металлические, расположены по бокам емкости

Базовые модули – контейнеры на промышленной площадке и технологическом комплексе. Планируется установка на фундаменты 5-ти базовых модулей - контейнеров длиной от 6,0 м до 9,0 м, шириной 3,0 м.

Контейнеры предназначены для:

- весовщика автомобильных весов;
- нарядной участка ОТК;
- для приема пищи и обогрева в холодный период года.
- блок-контейнер-туалет.

Отдельно на въезде на территорию разреза устанавливается:

- контрольно-пропускной пункт (охрана).

Контейнеры оборудованы столами, стульями для сидения, умывальниками, емкостями для воды, туалетами, электро-водонагревателями, электро-вентиляторами, емкостями с питьевой водой, первичными средствами пожаротушения, медицинскими аптечками.

Площадка технологического комплекса обнесена сетчатым ограждением протяженностью 630 п. м.

Пожарная огнестойкость стандартных контейнеров для весовщиков – II степень, все остальные вагончики – III степень.

Категория по пожарной опасности – «В».

Трудящиеся, занятые на работах в разрезе, проживают в ближайших населенных пунктах и доставляются к месту работы в специальных арендованных автобусах.

Непосредственно к местам работы и в разрез доставка специалистов производится вахтовыми автобусами.

Доставка в разрез горюче-смазочных материалов, запасных частей и других хозяйственных грузов производится специализированными и грузовыми автомашинами.

12. РЕМОНТНО-СКЛАДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО (РСХ)

Для обеспечения производственной деятельности разреза необходим комплекс вспомогательных служб: ремонтно-складское хозяйство (РСХ).

Проектом принято выполнение всех видов ремонта и технического обслуживания подрядными организациями г. Балхаш.

Для заправки дизельным топливом автосамосвалов, буровых станков и бульдозеров на месте их работы приобретаются 2 (два) автотопливозаправщика. Для хранения топлива на промышленной площадке предусмотрен склад ГСМ в объеме порядка 225 м³ (3 емкости × 75 м³). Ежедневное обслуживание и заправка маслами автосамосвалов будет выполняться в специализированных центрах по обслуживанию техники. Для выполнения слесарных работ на промплощадке предусмотрена слесарная мастерская, которая расположена в модульном здании.

Для хранения спецодежды, материалов и запасных частей предусмотрены 2 (два) 40-ка футовых контейнера.

Взрывные работы будут выполняться подрядными организациями.

Аварийно-спасательное обслуживание разреза Товарищество будет осуществляться региональной организацией.

13. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Расчет электроснабжения разреза производится отдельным проектом, выполненным лицензированной и аттестованной организацией.

Основными потребителями являются:

- Промплощадка;
- Техкомплекс;
- Водоотлив;
- Угольный разрез.

Электроснабжение высоковольтных потребителей разреза предусматривается от РУ-6,3 кВ разделительной подстанции 6/6,3 кВ.

Электроснабжение низковольтных потребителей горных работ предусматривается от ПКТП-6/0,4-0,23кВ кВ с изолированной нейтралью.

Электроснабжение низковольтных потребителей промплощадок разреза предусматривается от КТПН-6/0,4 кВ с глухозаземленной нейтралью. Система заземления принята типа TN-C-S.

14. СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

14.1. Исходные данные

Проект разработан на основании Технического задания на выполнение проектной документации «План горных работ на промышленную отработку», выданного ТОО «Alfa Plast».

Разработанная проектная документация соответствует государственным нормам, правилам и стандартам Республики Казахстан.

14.2. Здания и сооружения на проектный период

Настоящим проектом предусматривается строительство участка «Технологический комплекс» и строительство участка «Промышленная площадка разреза».

Площадка технологического комплекса. Строительной частью на площадке технологического комплекса предусматривается строительство фундаментов из железобетонных блоков под модульные здания весовщика автомобильных весов; нарядной участка «Технологический комплекс» и ОТК; помещения для приема пищи и обогрева и КПП на въезде на территорию разреза.

Площадка технологического комплекса огораживается сетчатым ограждением с устройством распашных ворот при КПП протяженностью – 650,0 м.

Промплощадка разреза. На промышленной площадке предусматривается корпуса АБК, фундаментов из железобетонных блоков под модульное здание КПП.

Промышленная площадка огораживается сетчатым ограждением с устройством распашных ворот при КПП протяженностью – 450,0 м.

Для стоянки топливозаправщика предусматривается площадка с твердым покрытием из тощего бетона толщиной 100 мм.

В качестве объектов пожаротушения, водоснабжения и канализации на промышленной площадке предусмотрено строительство резервуаров запаса воды вместимостью 250 м³ (2 шт.) с камерой переключения и фильтрами-поглотителями, хозпротивопожарной насосной станции.

14.3. Техника безопасности на объектах поверхности

Строительная часть проекта выполнена с учетом норм техники безопасности и промсанитарии. Защита людей обеспечивается комплексом объемно-планировочных конструктивных и организационных мероприятий.

Проектные решения в проектируемых зданиях и сооружениях обеспечивают безопасность производственного процесса, эксплуатации и ремонта оборудования и соответствуют требованиям действующей нормативной документации по технике безопасности и охране труда: Санитарно-эпидемиологические требования к объектам угольной промышленности; Правила устройства электроустановок Республики Казахстан.

Безопасность труда в действующих зданиях и сооружениях обеспечивается при строгом выполнении требований действующих правил безопасности, руководств по эксплуатации и ремонту оборудования.

15. АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Бытовое обслуживание трудящихся осуществляется в проектируемом здании АБК, расположенным на промплощадке разреза.

Согласно СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания», в состав санитарно-бытовых помещений входят гардеробные, душевые, умывальные, уборные, устройства питьевого водоснабжения, помещения обработки, хранения и выдачи спецодежды.

Согласно «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к условиям труда и бытового обслуживания на объектах угольной промышленности», полы, стены и оборудование душевых и гардеробных помещений подвергаются ежедневной уборке и дезинфекции. В преддушевых помещениях предусматривается емкость для дезинфекции сандалей после каждого их употребления. В душевых рабочие обеспечиваются полотенцами и банной обувью. Банная обувь и обувь персонала, обслуживающего душевые, должна быть изготовлена из легко моющихся материалов и подвергаться ежедневной дезинфекции с использованием дезинфицирующих средств.

Согласно Санитарно-эпидемиологическим требованиям, специальная обувь должна не реже двух раз в месяц подвергаться мойке с применением дезинфицирующих средств, влажная обувь – просушиваться после каждой смены.

Согласно Санитарно-эпидемиологическим требованиям, специальная одежда должна ежедневно подвергаться комплексной обработке: верхняя – мокрому обеспыливанию или химчистке, нательное белье – стирке. Периодичность обработки верхней спецодежды – не реже трех раз в месяц, нательного белья – еженедельно. Обеспыливание и просушивание специальной одежды должно производиться после каждой рабочей смены.

Согласно Санитарно-эпидемиологическим требованиям, на всех предприятиях угольной промышленности необходимо предусматривать здравпункты. Одним фельдшерским здравпунктом обслуживается не более 1200 человек на предприятиях угольной промышленности.

Согласно «Санитарно-эпидемиологическим требованиям, медико-профилактическое обслуживание трудящихся должно обеспечиваться круглосуточно.

Питание трудящихся предусмотрено в столовой на 30 посадочных мест, расположенной в здании АБК.

Требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям с учетом создания доступной для инвалидов среды жизнедеятельности данным проектом не учитывались в связи с их отсутствием в задании на выполнение проекта.

16. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

16.1. Водоснабжение

Настоящим разделом проекта рассматривается водоснабжение проектируемых (в перспективе) зданий и сооружений участка работ.

В соответствии с требованиями п. 28 Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», утв. Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17.08.2021 г. № 405, «...для ликвидации возможных пожаров территория, здания, сооружения организаций независимо от формы собственности, должны иметь источники противопожарного водоснабжения». Источником хозпротивопожарного водоснабжения потребителей объектов разреза будет служить привозная вода.

Настоящим проектом рекомендуется строительство:

- аккумулирующих резервуаров запаса воды и насосной станции для стабильного водоснабжения потребителей разреза;
- подводящего водовода к промплощадке разреза.
- строительство резервуаров противопожарного запаса воды - 2 шт. вместимостью по 100 м³ с камерой переключения (управления задвижками) на площадке технологического комплекса;
- приобретение и монтаж на основной промплощадке разреза резервуаров запаса воды типа «Айсберг», 2 шт., вместимостью по 70 м³, каждый;
- камер управления задвижками (камер переключения) между резервуарами.

Потребность в питьевой и хозяйственно-бытовой воде при численности персонала в 2025 году – 50 чел. и 57 чел. в 2026-2036 приведена в таблице 16.1.

Таблица 16.1 – Потребность в питьевой и хозбытовой воде

Год	Водопотребление, м ³ /год
2025	456
2026-2050	520

16.2. Канализация

По проекту для проектируемых потребителей предусматривается:

- наружные сети канализации и выгребной ямы;
- наружные сети канализации и выгребных ям;
- наружные сети канализации и выгребных ям.
- септик в районе АБК.

Выгребные ямы предназначены для сбора бытовых сточных вод от потребителей разреза. Все выгребные ямы выполняются с водонепроницаемыми дном и стенами, что исключает просачивание сточных вод в грунт. Из выгребных ям сточные воды, по мере их накопления, откачиваются ассенизационными машинами и вывозятся на существующие очистные сооружения бытовых сточных вод.

Объём хозбытовых сточных вод принят равным объёму водопотребления (отведение в герметичные ёмкости) и приведен в таблице 16.2.

Таблица 16.2 — Объёмы хозяйственно-бытовых сточных вод

Год	Хозбытовые сточные воды, м ³ /год
2025	456
2026-2050	520

16.3. Отвод карьерных вод

Из зумпфа разреза карьерные воды до пруда-испарителя, устроенного с водонепроницаемыми дном и ограждающими дамбами, подаются по напорному трубопроводу.

Распределение водопритока в угольный разрез по годам приведено в таблице 16.3. Расчет произведен на основании исходных данных:

- максимальный приток: 51 м³/ч
- распределение по годам — пропорционально развитию карьера
- атмосферные осадки: 117 мм/год
- снежный покров: 0,34 м
- коэффициенты стока:
 - ливневые — 0,8
 - талые — 0,6

Таблица 16.3 – Распределение водопритока в угольный разрез

Год	Подземные воды, тыс.м ³ /год	Ливневые воды, тыс.м ³ /год	Талые воды, тыс.м ³ /год	Итого, тыс.м ³ /год
2025	111,7	1,3	4,6	117,6
2026	125,9	4,5	16,5	146,9
2027	140,1	9,5	34,4	184,0
2028	154,3	14,8	53,8	222,9
2029	168,6	20,1	73,2	261,9
2030	182,8	28,4	102,6	313,8
2031	197,0	33,7	122,0	352,7
2032	211,2	41,0	148,4	400,6
2033	225,4	48,8	176,8	451,0
2034	239,6	57,6	208,9	506,1
2035	253,8	60,9	220,9	535,6
2036- 2050	268,1	60,9	220,9	549,9

17. ОТОПЛЕНИЕ. ВЕНТИЛЯЦИЯ

17.1. Исходные данные

В настоящем проекте предусматривается технологический комплекс.

В состав проекта входит площадка технологического комплекса и промышленной площадка разреза.

Технологический комплекс разреза включает в себя открытый угольный склад штабельного типа с автомобильными весами.

Отопление, вентиляция проектируемых зданий на площадке техкомплекса и промплощадке разработаны согласно технологических и строительных заданий в соответствии с действующими нормативными документами: СН РК 4.02-01-2011, СП РК СН РК 4.02-01-2011, СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», СПиН «Санитарные правила и нормы по гигиене труда в промышленности», ПУЭ «Правила устройства электроустановок».

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования отопления и вентиляции приняты по СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», СН РК 2.04-21-2004 «Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий» и составляют:

- расчетная зимняя температура – минус 28,9°C;
- продолжительность отопительного периода – 214 дней.

17.2. Отопление

Данным проектом предложено административно-бытовое здание модульного исполнения на промплощадке в одноэтажном исполнении с бытовыми помещениями. В здании планируется: обеденный зал, помещения кухни, санитарные комнаты, спальни, кабинеты общей площадью не менее 500,0 м². Здание планируется отапливать при помощи модульной котельной, расположенной на территории площадки - котлом длительного горения на твердом топливе.

Отопление планируемых готовых блок-контейнеров - электрическое.

Теплоносителем для систем отопления проектируемых инвентарных зданий комплектно-блочного монтажа на технологическом комплексе в качестве теплоносителя систем отопления принята электроэнергия с непосредственной трансформацией ее в тепловую.

Отопление зданий на площадке техкомплекса разреза (помещение для весовщика ж.д. весов, помещение для весовщика автомобильных весов, нарядная, комната обогрева и приема пищи, туалет, КПП, нарядная участка «Автотранспортный цех» - электрическое. В качестве нагревательных приборов приняты масляные нагреватели.

17.3. Вентиляция

Вентиляция в инвентарных зданиях (блок-контейнерах) на площадке техкомплекса и промплощадке разреза - местная с механическим и естественным побуждением.

18. СВЯЗЬ

Настоящим проектом предусматриваются следующие виды связи:

- радиосвязь горного диспетчера с операторами сортировочной линии угля, с ремонтным персоналом, с водителями большегрузных самосвалов;

- радиосвязь горного диспетчера с дежурными «Пит-Стоп» и блоком ремонтных служб;

- телефонная связь машинистов экскаваторов с оператором.

Для организации радиосвязи применяются радиостанции:

- для операторов сортировочной линии, ремонтного персонала, дежурных «Пит-Стоп», блока ремонтных служб - носимые радиостанции;

- для машинистов экскаваторов, водителей большегрузных автосамосвалов стационарные.

19. ВНЕШНИЙ ТРАНСПОРТ

19.1. Автомобильный транспорт

19.1.1. Объемы технологических перевозок

Уголь из разреза автосамосвалами вывозится на технологический угольный комплекс, далее уголь автомобильным транспортом доставляется внешним потребителям.

Объемы транспортирования угля автотранспортом приведены в *табл. 19.1*.

Таблица 19.1 – Объемы технологических перевозок автомобильным транспортом

Наименование	Годы эксплуатации					
	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Уголь, всего, тыс. т	15,0	500,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Режим работы автотранспорта принят аналогично режиму работы добычного оборудования, 365 дней в году, 2 смены в сутки по 12 часов, каждая.

Вывоз угля на технологический угольный комплекс предусматривается автосамосвалами типа LGMG-MT86 грузоподъемностью 60 т.

Количество автосамосвалов, необходимых для транспортирования угля из разреза на угольные склады, по расчетным периодам, приведены в *табл. 19.2*.

Таблица 19.2 – Количество автосамосвалов для транспорта угля, шт.

Наименование	Годы эксплуатации					
	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Рабочий парк	1	3	5	5	7	7
Инвентарный парк	2	4	6	6	9	9

19.1.2. Схема автомобильных дорог

Непосредственно в районе проектируемого разреза расположены межрайонные автомобильные дороги.

Для вывоза угля на технологический комплекс и дальнейшая доставка конечному потребителю автомобильным транспортом предусматривается строительство автодороги от поля разреза и угольного склада до планируемого жд тупика.

Для обеспечения расчетной скорости движения и безопасности автотранспорта предусматривается комплекс дорожных устройств и обстановка дороги в соответствии с техническими нормами СП РК 3.03-122-2013 и СТ РК 1412-2017.

Установка дорожных знаков предусмотрена в соответствии с «Указаниями по применению дорожных знаков» и СТ РК 1412-2017 «Технические средства регулирования дорожного движения. Правила применения».

19.1.3. Строительство автомобильных дорог

Земляные работы при строительстве дорог на поверхности разреза должны выполняться с помощью бульдозеров, экскаваторов строительного типа, скреперов с ковшами емкостью до 6 м³, прицепных и самоходных грейдеров, колесных погрузчиков.

Земляное полотно и дорожные одежды возводятся участками, захватами длиной 250-500 м. Для сооружения земляного полотна целесообразно применять породы, вывозимые из разреза.

Насыпи возводят горизонтальными слабонаклонными (до 20%) слоями с уплотнением каждого слоя для предотвращения осадок земляного полотна, вызывающих

разрушение дорожного покрытия. Толщина уплотняемого слоя, в зависимости от группы грунта, составляет 25÷50 см при работе катков массой 10÷50 т.

19.1.4. Текущее содержание и ремонт автодорог

Содержание автомобильных дорог заключается в обеспечении стабильности земляного полотна, дорожного покрытия.

Для стабильности земляного полотна необходимо своевременно в осенне-весенний период предусматривать очистку водоотводных сооружений.

Дорожные покрытия защищают от снега, очищают от грязи и просыпей, профилируют и планируют. При щебеночном и черном покрытиях в летний период рассыпают каменные высевки. В зимний, весенний и осенний периоды предусматриваются мероприятия по борьбе с гололедом.

Для борьбы с гололедом необходимо предусматривать посыпку дорог фракционными материалами – отсевом.

20. СИТУАЦИОННЫЙ ПЛАН

Ситуационный план района строительства разреза ТОО «Alfa Plast» составлен на топографической основе масштаба 1:5000 и является совокупностью, в границах охватываемой планом площади, проектируемых объектов (здания, дороги, трассы кабелей, линии ВЛ и трубопроводов, овраги и ручьи, контуры соседних участков и т. д.) на фиксированный временной период.

В составе выполненного проекта ситуационный план, согласно «Норм технологического проектирования...», выполнен на 2025 г., т. е. отражает положение и размещение проектируемых объектов в увязке с существующими на рассматриваемый период объектами инфраструктуры разреза (источниками и внешними сетями энерго, тепло и водоснабжения, сооружениями и сетями канализации, основными производственными зданиями и сооружениями, горными работами и т. д.) в увязке с основными особенностями природных условий.

Выполненный план является основной для поддержания стратегического соответствия между перспективными решениями по развитию производственного комплекса разреза и потенциальными возможностями, в целом, по предприятию и в области комплексного освоения района.

Настоящий ситуационный план совмещен с планом отвода земель, привязкой зданий и сооружений с указанием существующих и проектируемых внешних коммуникаций, инженерных сетей.

Выбор места расположения зданий, сооружений и коммуникаций на площади строительства обеспечивают:

- кратчайшие и экономичные перемещения материалов, строительных изделий и конструкций при минимальном числе их перегрузок;
- наименьшую протяженность трасс;
- высокую степень индустриализации принятых проектных решений по поточной технологии, комплексной механизации, строительных, монтажных и горных работ;
- полное соответствие требованиям безопасности, охраны, промсанитарии и гигиены труда.

Учитывая то, что ситуационный план объекта представляет собой схему, демонстрирующую расположение объекта на местности с обязательной привязкой к дорогам, ближайшим застройкам, техногенным объектам и т.д., в качестве базиса для данного плана принята топографическая съемка территории с указанием всех имеющихся сооружений и установлением точного размера.

Исходя из требований к разработке ситуационного плана, в качестве обязательных включены следующие виды существующих и проектируемых объектов:

- схема объектов электроснабжения;
- схема автодорог общего пользования и иных транспортных сооружений;
- схема границ зон существующих и проектируемых объектов капитального строительства;
- схема использования территории.

Ситуационный план приведен на черт. П-II-002.2025-ГОР лист 15.

21. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЕ

21.1. Общие мероприятия по промышленной безопасности и охране труда

Общие сведения. Производственная деятельность горно-добывающего предприятия направлена на безусловное исполнение Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11.04.2014 г. № 188-V (*с изм. и доп. от 21.05.2022 г.*) и «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 352, зарег. в МЮ РК 13.02.2015 г. № 10247 (*с изм. и доп. от 19.06.2020 г.*).

Закон регулирует общественные отношения, возникающие в процессе проведения мероприятий по гражданской защите, и направлен на предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и их последствий, оказание экстренной медицинской и психологической помощи населению, находящемуся в зоне чрезвычайной ситуации, обеспечение пожарной и промышленной безопасности, а также определяет основные задачи, организационные принципы построения и функционирования гражданской обороны Республики Казахстан, формирование, хранение и использование государственного материального резерва, организацию и деятельность аварийно-спасательных служб информирований.

Организация работ по промышленной безопасности и охране труда. В целях осуществления общего внутреннего контроля за соблюдением требований безопасности и охраны труда, на предприятии создана служба безопасности и охраны труда под руководством главного технического руководителя по охране труда, которая подчиняется непосредственно первому руководителю (генеральному директору). На разрезе создана служба охраны труда и техники безопасности с количеством специалистов согласно штатного расписания.

Обучение, инструктирование, проверка знаний работников по вопросам безопасности и охраны труда проводятся работодателем за счет собственных средств, в порядке и сроки, установленные Законодательством РК.

По характеру и времени проведения инструктаж по технике безопасности определяется руководством и подразделяется на: вводной, первичный, повторный, внеплановый, целевой.

Первичный инструктаж, повторный, внеплановый и целевой проводит непосредственно руководитель работ на рабочем месте.

Проведение вышеперечисленного по пунктам инструктажа должно быть установлено программой и сроками, утверждаемыми руководителем (главным инженером) предприятия.

21.2. Горное производство

21.2.1. Вскрытие поля разреза

Вскрытие карьерного поля предусмотрено производить с дневной поверхности гор.+400,0 м до гор. +250,0 м системой стационарных и скользящих автомобильных съездов. Руководящий уклон проектируемых автомобильных съездов составляет не более 80 %. Формирование стационарных съездов и уступов на разрезе производится по мере углубки и расширения фронта горных работ.

Добычные горизонты вскрываются системой скользящих автомобильных съездов. Уклон автосъездов не более 80%. Основные параметры съездов обеспечивают безопасность движения автомобильного транспорта при его эксплуатации. При затяжных уклонах дорог (более 60%) устраиваются площадки с уклоном до 20% длиной не менее 50,0 м и не более чем через каждые 600 м длины затяжного уклона.

21.2.2. Система разработки

Высота рабочих уступов принята, исходя из рабочих параметров используемых одноковшовых экскаваторов, при этом исключается образование «нависей» и «козырьков». Ширина рабочих и транспортных площадок обеспечивает размещение основного и вспомогательного оборудования. Элементы системы разработки, обеспечивающие безопасность ведения работ разработаны на основании «Типовых технологических схем ведения горных работ на угольных разрезах» и соответствуют «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Принятые элементы системы разработки обеспечивают устойчивость бортов разреза и безопасность горного производства.

21.2.3. Отвальное хозяйство

Отработанные вскрышные породы предусматривается вывозить автомобильным транспортом во внешний породный отвал и склады, используя технологию бульдозерного отвалообразования.

21.2.4. Общие мероприятия по безопасной эксплуатации горного оборудования

Эксплуатация машин и оборудования должна производиться в соответствии с Законом РК от 21.07.2007 г. № 305-III «О безопасности машин и оборудования» (с изм. и доп. от 29.12.2021 г.).

Горные, транспортные и строительно-дорожные машины должны быть в исправном состоянии и снабжены действующими сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей (муфт, передач, шкивов и т.д.) и рабочих площадок, противопожарными средствами, иметь освещение, комплект исправного инструмента и необходимую контрольно-измерительную аппаратуру, а также исправно действующую защиту от переподъема.

Исправность машин должна проверяться ежемесячно машинистом, еженедельно – механиком участка и ежемесячно – главным механиком разреза. Результаты проверки должны быть записаны в журнале. Запрещается работа на неисправных машинах и механизмах.

Транспортирование машин тракторами и бульдозерами разрешается только с применением жесткой сцепки и при осуществлении специально разработанных мероприятий, обеспечивающих безопасность, транспортирование особо тяжелых машин с применением других видов сцепки должно осуществляться по специально разработанному проекту, утвержденному главным инженером предприятия.

Производить смазку машин и механизмов на ходу разрешается только при наличии специальных устройств, обеспечивающих безопасность этих работ. Категорически запрещается использование открытого огня и паяльных ламп для разогревания масел и воды.

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

На экскаваторах должны находиться паспорта забоев, утвержденные главным инженером предприятия. В паспортах должны быть показаны допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высота уступа и расстояния от горного и транспортного оборудования до бровок уступа или отвала.

Присутствие посторонних лиц в кабине и на наружных площадках экскаватора при его работе запрещается.

Смазочные и обтирочные материалы на горных и транспортных машинах должны храниться в закрытых металлических ящиках. Хранение на горных машинах и локомотивах бензина и других легковоспламеняющихся веществ не разрешается.

21.2.5. Мероприятия по безопасной эксплуатации буровых станков

Перед началом ведения буровых работ должен быть выполнен паспорт буровых работ. Бурение скважин должно производиться в соответствии с инструкциями, разработанными предприятием, на основании типовых инструкций для каждого способа бурения.

Буровой станок устанавливается на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа, определяемом расчетами или проектом, но не менее 2,0 м от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин перпендикулярна бровке уступа. При установке станка шарошечного бурения на первый ряд скважин управление его должно осуществляться дистанционно.

Перед началом бурения станок должен быть установлен на домкраты, под которые запрещается подкладывать куски породы.

Перемещение станка по разрезу должно производиться с опущенной мачтой (в транспортном положении) по спланированной трассе. С поднятой мачтой допускается его передвижение только со скважины на скважину по обуриваемому блоку. При спуске и подъеме мачты станка не допускается нахождение людей в радиусе возможного ее падения.

Каждый станок должен проходить соответствующее своевременное техническое обслуживание и ремонт. Обязательно наличие защитной сетки на окнах кабины.

Запрещается оставлять открытыми пробуренные скважины. Все скважины должны быть перекрыты пробками. Перекрытие должно производиться после окончания бурения каждой скважины. В отдельных случаях ограждается весь обуриваемый блок тросом, на котором должны быть сигнальные красные флажки.

Работающий на мачте бурового станка должен пользоваться предохранительным поясом, прикрепленным к мачте. Запрещается нахождение людей на мачте станка во время его работы и передвижении.

Запрещается работа на буровых станках с неисправными ограничителями переподъема бурового снаряда и при неисправном тормозе лебедки.

Подъемный канат бурового станка должен рассчитываться на максимальную нагрузку, иметь пятикратный запас прочности и не менее одного раза в неделю подвергаться механиком участка или другим специально назначенным лицом наружному осмотру с записью в журнал результатов осмотра. При наличии в подъемном канате более 10% порванных проволок на длине шага свитки канат должен быть заменен. Запрещается работа на станке с подъемными канатами, имеющими выступающие концы проволок.

Подготовленные для бурения негабаритные блоки горной массы должны быть выложены устойчиво в один слой вне зоны возможного обрушения уступа.

21.2.6. Мероприятия по безопасности при ведении 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.

Исправность машин должна проверяться ежемесячно машинистом, еженедельно – механиком участка и ежемесячно - главным механиком или его заместителем. Результаты проверки должны быть записаны в специальном журнале. Работа на неисправных машинах запрещается.

Экскаваторные работы должны вестись в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным инженером. В паспорте забоя должны быть указаны допустимые размеры рабочих площадок, берм безопасности, углов откоса, высоты уступов, минимальное расстояние от горного и транспортного оборудования до бровок уступа и порядок подъезда транспорта к экскаватору.

Экскаваторы должны располагаться на твердом выровненном основании с

уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Во всех случаях расстояние между бортом уступа или транспортными сосудами и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1,0 м.

При работе экскаватора с вместимостью ковша менее 5,0 м³ его кабина должна находиться в стороне, противоположной откосу уступа. В отдельных случаях (устройство съездов, нарезка уступов), когда по ряду причин не представляется возможным выполнение этого требования, работа экскаватора согласовывается с органами горного надзора. Не допускается работа экскаваторов под «козырьками» или «нависями» уступов.

Передвижение экскаватора должно производиться по сигналам помощника машиниста, при этом должна быть обеспечена постоянная видимость между машинистом экскаватора и его помощником. При передвижении экскаватора по горизонтальному пути или на подъем его ковш должен находиться не выше 1,0 м от почвы, а стрела должна устанавливаться по ходу экскаватора.

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

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.

В кабине машиниста экскаватора должны быть установлены щит аварийной сигнализации, а также приборы контроля скорости передвижения экскаватора и напряжения, нагрузки на вводе экскаватора.

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

Места работы экскаваторов должны быть оборудованы средствами вызова машиниста экскаватора.

21.2.7. Мероприятия по безопасности при ведении бульдозерных работ

Не разрешается оставлять бульдозер без присмотра с работающим двигателем и поднятым ножом, а также при работе направлять трос, становиться на подвесную раму и нож.

Запрещается работа на бульдозере без блокировки, исключающей запуск двигателя при включенной коробке передач или при отсутствии устройства для запуска двигателя из кабины, а также работа поперек крутых склонов.

Для ремонта, смазки и регулировки бульдозера он должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен на землю.

Для осмотра ножа снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель бульдозера выключен. Запрещается находиться под поднятым ножом.

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).

Максимальные углы при работе бульдозера не должны превышать: на подъеме 25°; под уклон (спуск с грузом) - 30°.

При планировке отвала бульдозером подъезд к верхней бровке откоса разрешается только ножом вперед. Запрещается подавать бульдозер задним ходом к бровке отвала.

21.2.8. Мероприятия по безопасности при эксплуатации карьерных автосамосвалов

При эксплуатации автомобильного транспорта в разрезе необходимо руководствоваться «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 352, зарег. в МЮ РК 13.02.2015 г. № 10247 (с изм. и доп. от 19.06.2020 г.), «Правилами технической

эксплуатации автотранспортных средств», МИР РК от 30.04.2015 г. №547, зарег. МЮ РК от 30.10.2015г. № 12221) *(с изм. и доп. от 28.08.2019 г.)* и «Об утверждении Правил дорожного движения, Основных положений по допуску транспортных средств к эксплуатации, перечня оперативных и специальных служб, транспорт которых подлежит оборудованию специальными световыми и звуковыми сигналами и окраске по специальным цветографическим схемам», Постановление Правительства РК от 13.11.2014 г. № 1196 *(с изм. и доп. от 28.04.2021 г.)*.

Скорость и порядок движения автомобилей на дорогах разреза устанавливаются администрацией предприятия с учетом местных условий, качества дорог и состояния транспортных средств. Движение на дорогах разреза должно регулироваться стандартными знаками и без обгона. В отдельных случаях, если на разрезе применяется несколько типов автомобилей с разной технической скоростью движения, допускается обгон автомобилей при обеспечении безопасных условий движения, согласованных с уполномоченными органами.

В особо стесненных условиях на внутрикарьерных и отвалных дорогах величина радиусов кривых в плане принимается равной не менее двух конструктивных радиусов разворотов автомобиля по переднему наружному колесу - при расчете на одиночный автомобиль и не менее трех конструктивных радиусов разворота - при расчете на тягачи с полуприцепами.

В зимнее время автодороги необходимо систематически очищать от снега и льда и посыпать песком, шлаком или мелким щебнем или обрабатывать специальным составом.

Земляное полотно для дорог должно возводиться из прочных грунтов.

Ширину проезжей части внутрикарьерных дорог необходимо принимать исходя из размеров применяемых автомобилей с учетом требований отраслевых норм технологического проектирования.

Для работы автотранспорта в темное время суток должно быть предусмотрено устройство стационарного электрического освещения.

Предохранительный вал служит ориентиром для водителя. Наезд на предохранительный вал при разгрузке не допускается. Весь персонал, работающий на отвалах и перегрузочных пунктах ознакомливается с паспортом под роспись.

Перед началом работ весь персонал должен пройти инструктаж по технике безопасности и ознакомиться с типовыми инструкциями по охране труда на отдельные виды работ.

21.2.9. Мероприятия по безопасной эксплуатации автомобильных дорог

Перед началом строительства автомобильных дорог на поверхности необходимо составить «Проект производства работ», в котором должны быть учтены требования разделов и пунктов СН РК 1.03.05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также «Трудовой Кодекс» Республики Казахстан от 23.11.2015 г. № 414-V *(с изм. и доп. от 30.12.2021 г.)*.

В зимнее время автодороги необходимо систематически очищать от снега и льда и посыпать песком, шлаком или мелким щебнем или обрабатывать специальным составом.

Земляное полотно для дорог должно возводиться из прочных грунтов.

Продольные уклоны автодорог принимаются с учетом их категории и безопасности движения, ширина проезжей части автодорог исходя из размеров применяемых автомобилей с учетом требований отраслевых норм технологического проектирования.

Доставка трудящихся к месту работы производится вахтовыми автобусами. Посадку в автобус и высадку из него следует производить на специально оборудованных площадках, на которых должны быть оборудованы павильоны для защиты от атмосферных осадков, ветра и иметь места для сидения при ожидании автобусов.

Основные требования по охране труда и техника безопасности в дорожном строительстве установлены Трудовым кодексом РК и действующими правилами техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог.

К производству работ должны допускаться лица прошедшие обучение и

инструктаж по охране труда и техники безопасности.

Перевозка людей допускается на автобусах или специально оборудованных для этих целей автомобилях. Участки производства дорожно-строительных работ должны ограждаться соответствующими знаками с информацией об объездах, съездах, снижении скорости и т.п.

При работе в ночное время участки работ должны освещаться в соответствии с действующими нормативами. Площадки, на которых ведутся работы, должны быть ограждены.

Работающие вблизи проезжей полосы, на которой не закрыто движение транспорта, должны быть инструктированы и одеты в опознавательную спецодежду.

В процессе ведения монтажных работ необходимо обеспечить постоянный геодезический контроль за соответствием проектному положению устанавливаемых конструкций, принимать меры к устранению каких-либо отклонений.

Основные требования по охране труда и техники безопасности в строительстве установлены трудовым законодательством, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

При эксплуатации машин следует руководствоваться нормами ГОСТ 25646-95, ГОСТ 12.1.013-78, ГОСТ 12.3.033-84, стандартами на технологические процессы с использованием машин, правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями. Строительно-монтажные работы следует вести в строгом соответствии с правилами пожарной безопасности при их производстве.

Ответственность за руководство работ по охране труда, технике безопасности производственной санитарии, а также проведения мероприятий по снижению и предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний возложена на руководство предприятий, производящих работы.

Основной целью организацией и регулированием движения является создание необходимых условий для безопасного движения автотранспорта. Эта задача решается рядом мероприятий:

- установкой дорожных знаков и указателей;
- нанесением разметки на проезжую часть дороги;
- информированием водителей об условиях движения на дороге.

Установка технических средств организации движения производится в соответствии с нормативными документами:

- СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги»;
- СТ РК1412 - 2017 «Технические средства организации дорожного движения»;
- СТ РК 1125 -2002 «Знаки дорожные».

Дислокация дорожных знаков приводится на планах обустройства и в ведомости дорожных знаков.

Автодороги имеют две полосы движения, поэтому принят II типоразмер знаков. Высота литерной площадки для выполнения надписей на информационных щитах принята равной 200 мм.

Согласно рекомендациям Департамента Комитета автомобильных дорог (письмо №15-02/2-2262 от 11.11.2008 г.), надписи на указателях приводятся только на государственном языке.

Изображения знаков следует выполнять световозвращающими пленками, которые обладают флуоресцентным эффектом, обеспечивающим повышенную видимость знаков в любое время суток (особенно в ночное), а также при плохих погодных условиях (проектом предусмотрено применение пленки типа 3, подтип 3В, который имеет очень высокую степень световозвращения).

Опоры к дорожным знакам приняты по типовому проекту 3.503.9-80 «Опоры дорожных знаков» с учетом ветровой нагрузки для IV климатического района. Расстояние от земли до нижнего края знака на опоре должно составлять от 1,5 м до 2,2 м для обеспечения лучшей видимости знака и безопасной эксплуатации. Знаки на

металлических стойках устанавливаются на фундаментных блоках типа Ф-1 и Ф-2.

21.2.10. Мероприятия безопасного ведения взрывных работ

В связи с небольшим сроком службы разреза выполнение буровзрывных работ предусматривается силами подрядной организации.

Так как данный вид работ на разрезе будет вестись сторонней организацией, то учет, надлежащее хранение и транспортирование взрывчатых материалов настоящим проектом не рассматривается.

При проведении взрывных работ на разрезе необходимо руководствоваться «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов», Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 343, зарег. в МЮ РК 12.02.2015 г. № 10244 (с изм. и доп. от 20.10.2017г.), «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. №352, зарег. в МЮ РК 13.02.2015 г. №10247 (с изм. и доп. от 19.06.2020 г.).

Взрывание зарядов взрывчатых веществ должно проводиться по технической документации (проектам, паспортам и т.п.) с которыми персонал, осуществляющий буровзрывные работы, должен быть ознакомлен под роспись.

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 т. ч. и проектов массовых взрывов, выполняемых в конкретных условиях.

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, должны содержать решения по безопасной организации работ с указанием основных параметров буровзрывных работ; способам инициирования зарядов; расчетам взрывных сетей; конструкциям зарядов и боевиков; 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.

Паспорта должны утверждаться руководителем того предприятия, которое ведет взрывные работы. Паспорта составляются с учетом результатов не менее трех опытных взрываний. По разрешению руководителя взрывных работ предприятия допускается вместо опытных взрываний использовать результаты взрывов, проведенных в аналогичных условиях.

Перед началом заряжания на границах опасной зоны должны быть выставлены посты, обеспечивающие ее охрану, а люди, не занятые заряжанием, 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 только лиц технического надзора предприятия и работников контролирурующих органов.

На открытых горных работах при длительном (более смены) заряжании, в зависимости от горнотехнических условий и организации работ, запретная зона должна составлять не менее 20,0 м от ближайшего заряда. Она распространяется как на рабочую площадку того уступа, на котором проводится заряжание, так и на ниже- и вышерасположенные уступы, считая по горизонтали от ближайших зарядов.

Значение и порядок сигналов:

- первый сигнал - предупредительный (один продолжительный); сигнал подается перед заряжанием;

после окончания работ по заряданию и удалению связанных с этим лиц, взрывники приступают к монтажу взрывной сети;

- второй сигнал - боевой (два продолжительных); по этому сигналу проводится взрыв;

- третий сигнал - отбой (три коротких); он означает окончание взрывных работ.

Сигналы должны подаваться взрывником (старшим взрывником), выполняющим взрывные работы, а при массовых взрывах - специально назначенным работником предприятия. Способы задачи и назначение сигналов, время производства взрывных работ должны быть доведены до сведения трудящихся предприятия.

Число зарядов, взрывааемых взрывником в течение времени, отведенного ему для взрывания, должно быть таким, чтобы при этом соблюдались настоящие требования. Число взрывааемых зарядов должно устанавливаться хронометражными наблюдениями и утверждаться во всех случаях, в т. ч. и для аналогичных условий, руководителем предприятия. Число подготовленных к взрыванию зарядов должно быть таким, какое будет взорвано за один прием.

Безопасное расстояние для людей принимается не менее 500 м, согласно «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 343, зарег. в МЮ РК 12.02.2015 г. № 10244 (с изм. и доп. от 20.10.2017г.).

Во всех случаях, когда заряды не 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. При обнаружении отказа (или при подозрении на него) на земной поверхности взрывник должен выставить отличительный знак у невзорвавшегося заряда.

Работы, связанные с ликвидацией отказов, в т. ч. на земной поверхности, должны проводиться под руководством лица технического надзора в соответствии с инструкцией, утвержденной руководителем предприятия по согласованию с Агентством по чрезвычайным ситуациям РК. В местах отказов запрещаются какие-либо производственные процессы, не связанные с их ликвидацией.

21.2.11. Доставка трудящихся к месту работы

Доставка трудящихся к месту работы производится вахтовыми автобусами. Посадку в автобус и высадку из него следует производить на специально оборудованных площадках, на которых должны быть оборудованы павильоны для защиты от атмосферных осадков, ветра и иметь места для сидения при ожидании автобусов.

21.2.12. Борьба с пылью и газами

При ведении работ на разрезе выделяется большое количество вредных веществ, а также происходит интенсивное пылеобразование. Пылеобразование происходит при работе экскаваторов, бульдозеров, БВР и при движении автотранспорта. Кроме того, происходит сдувание пыли с поверхности уступов разреза.

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий. Мероприятия по снижению выбросов вредных веществ, при ведении горных работ, разработаны в соответствии с «Общесоюзными нормами технологического проектирования предприятий строительных материалов» ОНТП-78-85.

Пылеподавление при экскавации горной массы и бульдозерных работах (в теплое время года) предусматривается орошением водой поливочной машиной. Также предусматриваются мероприятия по борьбе с загрязнением окружающей природной среды при работе автотранспорта: обработка универсином технологических дорог с неусовершенствованным покрытием, обработка водой дорог с усовершенствованным покрытием.

21.2.13. Перечень используемой нормативной документации

Промышленная безопасность и охрана труда на проектируемых объектах разреза соответствуют следующей нормативной документации, приведена в табл. 21.1.

Таблица 21.1 – Перечень используемой нормативной литературы

Наименование нормативного документа	Утверждение документа
1	2
ГОСТ 12.3.002-2014 «Процессы производственные»	
ГОСТ 12.1.005-88* «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху в рабочей зоне»	
СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»	<i>(с изм. и доп. по сост. на 12.08.2021 г.)</i>
Межгосударственный стандарт. ГОСТ 12.1.029-80 «Средства и методы защиты от шума»	Дата введения 1981-07-01, переизд. 04.2001 г.
Межгосударственный стандарт. ГОСТ 12.1.003-2014 «Шум. Общие требования безопасности»	Введен на территории РК 01.01.2016 г.
«Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов»	Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 359, зарег. в МЮ РК 25.02.2015 г. №10332
«Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения»	Приказ Министра здравоохранения РК от 03.08.2021 г. № КР ДСМ-72, зарег. в МЮ РК 04.08.2021 г. № 23852
СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение»	<i>(с изм. и доп. по сост. на 12.08.2021 г.)</i>
«Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»	Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. №352, зарег. в МЮ РК 13.02.2015 г. №10247 <i>(с изм. и доп. от 19.06.2020 г.)</i>
«Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением»	Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 358, зарег. в МЮ РК 20.02.2015 г. № 10303 <i>(с изм. и доп. от 06.05.2022 г.)</i>
СП РК 3.02-108-2013 Административные и бытовые здания	
ГОСТ 12.2.003-91. «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности» 01.01.1992	Дата актуализации описания 01.01.2021 г.
«Об утверждении Типового положения о службе безопасности и охраны труда в организации»	Приказ Министра здравоохранения и социального развития РК от 25.12.2015 г. № 1020, зарег. в МЮ РК 31.12.2015 г. № 12747 <i>(с изм. и доп. от 28.08.2020 г.)</i>
«Об утверждении Правил разработки, утверждения и пересмотра инструкции по безопасности и охране труда работодателем»	Приказ Министра здравоохранения и социального развития РК от 30.11.2015 г. № 927, зарег. в МЮ РК 26.12.2015 г. №

Наименование нормативного документа	Утверждение документа
1	2
	12534 (с изм. и доп. от 30.11.2015 г.)
«Об утверждении Правил и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников, руководителей и лиц, ответственных за обеспечение безопасности и охраны труда»	Приказ Министра здравоохранения и социального развития РК от 25.12.2015 г. № 1019, зарег. в МЮ РК 30.12.2015 г. № 12665 (с изм. и доп. от 26.04.2022 г.)
СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»	(с изм. и доп. по сост. на 20.12.2020 г.)

21.2.14. Технологический комплекс на поверхности разреза

Организация работ по промышленной безопасности и охране труда. В целях осуществления общего внутреннего контроля за соблюдением требований безопасности и охраны труда, на разрезе должна быть создана служба промышленной безопасности и охраны труда.

Специалисты по промышленной безопасности и охране труда должны обеспечивать:

- контроль за соблюдением требований Правил безопасности, законодательства РК о труде, безопасности и охране труда, стандартов, правил и норм безопасности труда;
- обучение ИТР и работников технологического комплекса правилам безопасности и охраны труда, промышленной и пожарной безопасности;
- контроль за соблюдением установленных сроков испытания оборудования и средств индивидуальной и коллективной защиты;
- другие вопросы, связанные с функциями специалиста по безопасности и охране труда, определенные нормативными документами РК.

Общие требования безопасности к производственным процессам, помещениям, производственному оборудованию, его размещению и организации рабочих мест, а также требования пожаро и взрывобезопасности установлены ГОСТ 12.3.002-2014 «Процессы производственные».

Организация работы по охране труда и технике безопасности регламентируется требованиями раздела 4 «Трудовой Кодекс» Республики Казахстан от 23.11.2015 г. № 414-V (с изм. и доп. от 30.12.2021 г.).

Комплекс мероприятий по обеспечению безопасности производства работ на технологическом комплексе соответствует действующей нормативной документации.

Все операции по приему, транспортированию и отгрузке угля полностью механизированы и не требуют ручного труда.

Мобильная сортировочная установка, фронтальный погрузчик и дозирующий экскаватор оснащены системой звуковой оповещающей сигнализацией перед пуском.

Организация работы по охране труда и технике безопасности регламентируется требованиями раздела: Закон РК от 11.04.2014 г. за № 188-V «О гражданской защите» (с изм. и доп. от 21.05.2022 г.).

Требования по безопасности и охране труда обязательны для исполнения на территории Республики Казахстан.

Безопасность труда обеспечивается соблюдением стандартов по безопасности труда, правил по технике безопасности, санитарных норм и правил, инструкций по технике безопасности.

Перечень действующей нормативной документации по технике безопасности и охране труда приведен в табл. 21.2.

Таблица 21.2 – Перечень действующей нормативной документации по технике безопасности и охране труда

Наименование	Утверждение
1	2
«Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»	Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 352, зарег. в МЮ РК от 13.02.2015 г. № 10247 <i>(с изм. и доп. по сост. 19.06.2020 г.)</i>
«Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих работы по переработке твердых полезных ископаемых»	Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 348, зарег. в МЮ РК 13.02.2015 г. № 10258 <i>(с изм. и доп. по сост. 23.12.2015 г.)</i>
«Об утверждении Технического регламента «Требования к безопасности углей и производственных процессов их добычи, переработки, хранения и транспортировки»	Постановление Правительства РК от 17.07.2010 г. № 731 <i>(с изм. ПП РК от 16.10.2012 г. № 1317 г.)</i>
СП РК 3.03-122-2013. Промышленный транспорт	СП РК 3.03-122-2013
«Об утверждении Правил пожарной безопасности»	Приказ Министра по ЧС РК от 21.02.2022 г. № 55
СП РК 2.04-104-2012. Естественное и искусственное освещение	<i>(с изм. и доп. по сост. на 12.08.2021 г.)</i>
ГОСТ 12.3.002-2014. Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности	
ГОСТ 12.2.003-91. «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»	Дата введения в действие: 01.01.1992 г. Дата актуализации описания: 01.01.2021 г.
СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»	<i>(с изм. и доп. по сост. на 20.12.2020 г.)</i>
Закон РК от 11.04.2014 г. за № 188-V «О гражданской защите»	<i>(с изм. и доп. от 21.05.2022 г.)</i>
СН РК 4.02-01-2011, СП РК 4.02-101-2012	
ГОСТ 12.1.029-80 «Средства и методы защиты от шума»	
Межгосударственный стандарт. ГОСТ 12.1.003-2014 «Шум. Общие требования безопасности»	Введен на территории РК 01.01.2016 г.
Об утверждении «Правил пожарной безопасности»	Приказ Министра по ЧС РК от 21.02.2022 г. № 55, зарег. в МЮ РК от 21.02.2022 г. № 26867
Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности»	Приказ Министра по ЧС РК от 17.08.2021 г. № 405, зарег. в МЮ РК от 19.08.2021 г. № 24045, дата изменения: 17.08.2021 г.
ГОСТ 12.1.005-88.	Комитет технического регулирования и

Наименование	Утверждение
1	2
«Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»	метрологии МИНТ РК от 12.07.2014 г. «О действии отдельных межгосударственных стандартов на территории РК»
«Санитарно-эпидемиологических требований к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека»	Приказ и. о. Министра здравоохранения РК от 11.01.2022 г. № ҚР ДСМ-2

С целью обеспечения безопасной работы сортировочной установки должны выполняться требования нормативной документации:

- к эксплуатации перерабатывающих установок;
- к запуску технологической линии сортировки;
- к эксплуатации оборудования открытых складов угля;
- к ремонтным работам.

Комплекс проектных решений по обеспечению охраны труда на объектах технологического комплекса включает:

- нормативные проходы и проезды на рабочих площадках;
- предупредительную (звуковая и световая) предупредительную сигнализацию;
- заземление корпусов электрооборудования и элементов, которые могут оказаться под напряжением;
- нормативную освещенность рабочих мест;
- связь машинистов оборудования с диспетчером.

Применяемое оборудование должно быть сертифицировано и допущено к эксплуатации на территории Республики Казахстан. Оборудование должно соответствовать требованиям безопасности труда и санитарным нормам.

Служба разреза по промышленной безопасности и охране труда в своей деятельности должна руководствоваться и исполнять требования:

- «Об утверждении Типового положения о службе безопасности и охраны труда в организации» (утверждено Приказом Министра здравоохранения и социального развития РК от 25.12.2015 г. № 1020, зарег. в МЮ РК от 31.12.2015 г. № 12747 (обновлен. 28.08.2020 г.)).

- «Об утверждении Правил разработки, утверждения и пересмотра инструкции по безопасности и охране труда работодателем» (Приказ Министра здравоохранения и социального развития РК от 30.11.2015 г. № 927, зарег. в МЮ РК 26.12.2015 г. № 12534 (дата изм. 30.11.2015 г.)).

- «Об утверждении Правил и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников, руководителей и лиц, ответственных за обеспечение безопасности и охраны труда», Приказ Министра здравоохранения и социального развития РК от 25.12.2015 г. № 1019, зарег. в МЮ РК 30.12.2015 г. № 12665 (с изм. и доп. по сост. на 26.04.2022 г.).

21.2.15. Организация эксплуатации электросетей и электроустановок

Внешние и внутриплощадочные электросети и электроустановки должны эксплуатироваться в соответствии с «Правилами устройств электроустановок» (ПУЭ РК 2015 г.), «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок» МЭ РК № 253 от 31.03.2015 г., «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» МЭ РК №246 от 30.03.2015 г., «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок» Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 31.03.2015 г. № 253, зарег. в МЮ РК 30.04.2015 г. № 10907 (с изм. и доп. от 07.07.2021 г.), «Правилами безопасности при работе с инструментами и

«План горных работ на промышленную отработку каменного угля месторождения Сарыкум». Общая пояснительная записка

приспособлениями» МЭ РК №204 от 16.03.2015 г. (с изм. и доп. от 07.07.2021 г.), «Правилами пользования тепловой энергией» Приказ Министра энергетики РК от 18.12.2014 г. № 211, зарег. в МЮ РК 12.02.2015 г. № 10234 (с изм. и доп. от 07.07.2021 г.), «Правилами пользования электрической энергией», утв. МЭ РК №143 от 25.02.2015г. и местными инструкциями.

Организация эксплуатации электроустановок производится службой главного энергетика и электротехнической службой разреза, количественный и качественный состав которых определяется штатным расписанием.

21.2.16. Техника безопасности на объектах поверхности

Строительная часть проекта выполнена с учетом норм техники безопасности и промышленной санитарии. Защита людей обеспечивается комплексом объемно-планировочных, конструктивных и организационных мероприятий.

Проектные решения в проектируемых зданиях и сооружениях обеспечивают безопасность производственного процесса, эксплуатации и ремонта оборудования и соответствуют требованиям действующей нормативной документации по технике безопасности и охране труда:

- «Правилами устройств электроустановок», Приказ Министра энергетики РК от 20.03.2015 г. № 230, зарег. в МЮ РК 29.04.2015 г. № 10851 (с изм. и доп. по сост. на 22.02.2022 г.);

- «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов», Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 359, зарег. в МЮ РК 25.02.2015 г. № 10332;

- СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» (с изм. и доп. по сост. на 12.08.2021 г.);

- СП РК 2.04-104-2012. «Естественное и искусственное освещение» (с изм. и доп. по сост. на 12.08.2021 г.).

Безопасность труда в проектируемых и действующих зданиях и сооружениях технологического комплекса поверхности обеспечивается при строгом выполнении требований действующих правил безопасности, руководств по эксплуатации и ремонту оборудования.

21.2.17. Техника безопасности в период строительства

Техника безопасности в период выполнения горно-капитальных работ. Все горно-капитальные и земляные работы при строительстве проектируемых объектов на территории строящегося разреза следует выполнять с соблюдением всех требований, предъявляемых к объектам строительства.

Выполнение горно-капитальных работ на территории строящегося разреза ведется механизированным способом.

Во время движения экскаватора стрелу его следует устанавливать строго по направлению хода, а ковш приподнимать над землей на 0,5-0,7 м. Запрещается передвижение экскаватора с нагруженным ковшом.

Во избежание самопроизвольного перемещения экскаватора во время работы он должен закрепляться переносными опорами. Запрещается подкладывать под гусеничные ленты или катки, доски, бревна, камни и др. предметы.

Во время работы экскаватора запрещается находиться рабочим под ковшом или стрелой. Производить какие-либо другие работы со стороны забоя нельзя. Особое внимание нужно обращать на то, чтобы в радиусе действия экскаватора не было проводов электролиний.

Нельзя допускать, чтобы во время погрузки грунта между землеройной машиной и транспортными средствами находились люди.

Машинисты землеройных машин (экскаваторов) и водители автосамосвалов должны периодически проходить медицинское переосвидетельствование. Все машины

должны быть оснащены аптечками для оказания первой медицинской помощи.

Требования к безопасности при выполнении горно-капитальных работ. Методы ведения горно-вскрышных работ должны обеспечивать устойчивость бортов, уступов и берм в местах работы или прохождения людей и оборудования.

Все места погрузки, виражи, капитальные траншеи и скользящие съезды, а также внутрикарьерные дороги в темное время суток должны быть освещены.

Проезжая часть автомобильной дороги (кроме забойных дорог) внутри контура карьера, разреза должна быть ограждена от призмы возможного обрушения породным валом или защитной стенкой.

Движение на технологических дорогах должно регулироваться дорожными знаками, предусмотренными действующими правилами дорожного движения и дополнительными знаками в соответствии технологическим регламентом.

При остановке транспортных средств на подъеме или уклоне вследствие технической неисправности должны быть приняты меры, исключающие их самопроизвольное движение.

Во всех случаях при движении транспортных средств задним ходом должен подаваться звуковой сигнал.

Приводные, натяжные, отклоняющие и концевые станции ленточных конвейеров должны иметь ограждения, сблокированные с приводным двигателем конвейера для исключения возможности пуска его в работу при снятых ограждениях.

Эвакуационные выходы из галерей и эстакад и переходные мостики над конвейерами необходимо располагать не реже чем через 100 м.

На все виды ремонтов карьерного оборудования и машин должны быть составлены технологические регламенты, проектная документация организации работ по которым устанавливается порядок и последовательность работ, необходимые приспособления и инструменты, обеспечивающие их безопасность.

Мероприятия по технике безопасности при эксплуатации горно-транспортного оборудования:

1. Мероприятия по предупреждению травматизма при эксплуатации горных, транспортных машин и установок:

- проверка знаний правил техники безопасности рабочих не реже чем раз в три года;
- проверка состояния рабочих мест и оборудования мастером смены перед началом работ;
- выравнивание грунта бульдозером в забое экскаватора производить только после остановки последнего;
- регулярная проверка канатов на экскаваторах;
- соблюдение системы сигналов при погрузке экскаватором;
- регулярная проверка состояния тормозных систем транспортных средств;
- буксировку транспортных средств необходимо производить только с использованием жёсткой сцепки;
- своевременная и полноценная смазка оборудования;
- до начала погрузки, после каждого перемещения экскаватора необходимо отсыпать предохранительный вал высотой не менее 1,0 м;
- при плохой видимости и скорости ветра более 20 м/сек. работа экскаваторов должна быть прекращена.

2. Мероприятия по предотвращению электротравматизма:

- недопущение к работе с электрооборудованием лиц, не имеющих соответственного уровня доступа;
- использование диэлектрических перчаток, обуви, изоляционных подставок при работе с электрооборудованием;
- регулярная проверка состояния средств защиты (диэлектрических перчаток, обуви, изоляционных подставок);
- надёжное ограждение неизолированных токопроводящих элементов;

- проверка надписей на пультах управления электрооборудованием и уровня их освещённости;

- заземление электрооборудования;

- регулярная проверка состояния кабелей, подводящих электрический ток к экскаваторам (три раза в смену).

3. Мероприятия по борьбе с производственным шумом и вибрацией:

- уплотнение дверей и окон кабин экскаваторов звукопоглощающим материалом (паралоном) по периметру;

- облицовка кабин экскаваторов изнутри звукопоглощающим материалом (паралоном, либо войлоком). Для достижения максимального результата, рекомендуется покрывать звукопоглощающим материалом не менее 60% внутренней поверхности кабины;

- оснащение кабин самосвалов и бульдозеров небольшими объёмными конструкциями из звукопоглощающих материалов;

- установка на всех экскаваторах типа ЭКГ-5А антивибрационных рукояток управления;

- покрытие пола кабин машинистов 10-20 мм слоем пористой резины;

- укрепление консолей (концов), на которых установлены кабины машинистов экскаваторов;

- отделение кабин машинистов экскаваторов от машинных отделений при помощи резиновых амортизаторов;

- установка ножных командоаппаратов на ножные амортизаторы;

- установка на экскаваторах типа ЭКГ-5А ручных командоаппаратов на резиновые амортизаторы, при этом установка консольного подвеса командоаппаратов;

- установка на резиновые амортизаторы кабин машинистов экскаваторов на консолях;

- установка на всех экскаваторах антивибрационных сидений (кресел) с пружинным амортизатором (как на экскаваторах типа ЭКГ-5А);

- внедрение антивибрационной обуви, предназначенной для защиты работников от воздействия производственной вертикальной вибрации на частотах более 16 Гц (полусапоги юфтевые на маслобензостойкой резиновой подошве с виброгасящим внутренним вкладышем, мужские).

Перед началом работ на открытой площадке бригадир должен проинформировать всех работающих о влиянии холода на организм и мерах предупреждения охлаждения. Работающие на открытой территории в холодный период года обеспечиваются комплектом средств индивидуальной защиты (СИЗ). Во избежание локального охлаждения работающих людей следует обеспечить спецодеждой (рукавицы, обувь, головные уборы). На комплект СИЗ и спецодежду необходимо иметь положительное санитарно-эпидемиологическое заключение с указанием величины его теплоизоляции.

Пункт обогрева работающих на открытой территории устраивается в специально отведенном для этих целей помещении.

Температура воздуха в местах обогрева поддерживается на уровне 21-25°C. Помещение следует оборудовать устройствами, температура которых не должна быть выше 40°C (35-40°C), для обогрева кистей и стоп.

Продолжительность первого периода отдыха допускается ограничить 10 мин., продолжительность каждого последующего следует увеличивать на 5 мин.

Во избежание переохлаждения работникам не следует во время перерывов в работе находиться на холоде (на открытой территории) в течение более 10 мин. при температуре воздуха до -10°C и не более 5 мин. при температуре воздуха ниже -10°C.

В обеденный перерыв работник обеспечивается «горячим» питанием. Начинать работу на холоде следует не ранее, чем через 10 мин. после приема «горячей» пищи (чай и др.).

При температуре воздуха ниже -30°C следует предусматривать защиту лица и

верхних дыхательных путей.

Техника безопасности в период выполнения строительно-монтажных работ. Общие указания. До начала выполнения строительно-монтажных работ строительству указанного комплекса проектируемых объектов на территории строящегося разреза необходимо разработать проект производства работ (ППР) с указанием мероприятий по технике безопасности.

Во избежание доступа посторонних лиц на территорию строящегося разреза, ее необходимо огородить временным инвентарным забором. Ограждение предусмотрено из стального профлиста.

При производстве строительно-монтажных работ соблюдать требования СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» *(с изм. и доп. по сост. на 20.12.2020 г.)*.

Генеральный подрядчик обязан с участием заказчика и субподрядных организаций разработать и утвердить мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии, обязательные для всех участников строительства.

К строительно-монтажным работам приступать только при наличии проекта производства работ, разработанного с учетом утвержденных мероприятий по технике безопасности.

Перед началом работ все работники обязаны пройти инструктаж по ТБ на рабочем месте с записью в журнале инструктажей (отв. лицо – мастер).

При производстве работ с привлечением грузоподъемных кранов необходимо в составе ППР разработать схему их установки с учетом грузовых характеристик механизма, обеспечивающих его работу в пределах указанной зоны обслуживания.

Техника безопасности при выполнении земляных работ. Производство земляных работ в период строительства указанного комплекса проектируемых объектов на территории строящегося разреза осуществляется механизированным способом. Применение ручного труда на земляных работах допускается лишь в исключительных случаях, если их невозможно выполнить при помощи механизмов или если объем работ незначителен.

В пределах территорий строительных площадок (площадки техкомплекса и промплощадки строящегося разреза) подготавливают пути, по которым будет передвигаться экскаватор.

Во время движения экскаватора стрелу его следует устанавливать строго по направлению хода, а ковш приподнимать над землей на 0,5-0,7 м. Запрещается передвижение экскаватора с нагруженным ковшом.

После подготовки пути и прохода экскаватора к месту работ приступают к выемке грунта в соответствии с технологической картой и проектом производства работ.

Во избежание самопроизвольного перемещения экскаватора во время работы он должен закрепляться переносными опорами. Запрещается подкладывать под гусеничные ленты или катки, доски, бревна, камни и др. предметы.

Во время работы экскаватора запрещается находиться рабочим под ковшом или стрелой. Производить какие-либо другие работы со стороны забоя нельзя. Особое внимание нужно обращать на то, чтобы в радиусе действия экскаватора не было проводов электролиний.

Не разрешается поднимать и перемещать ковшом куски породы, бревна, балки, камни и др. негабаритные грузы, так как от этого может опрокинуться экскаватор. Погружать разработанный грунт на автомобили экскаватором следует со стороны заднего или бокового борта автомобиля.

Нельзя допускать, чтобы во время погрузки грунта между землеройной машиной и транспортными средствами находились люди.

Во время перерывов в работе, независимо от их причин и продолжительности, стрелу экскаватора следует отвести в сторону от забоя на расстояние не менее 2 м от края открытой траншеи, а ковш опустить на грунт.

Все работы строительно-монтажные работы производить, соблюдая правила безопасности, и в соответствии СН РК 1.03-14-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Техника безопасности при выполнении строительно-монтажных работ. В период выполнения строительно-монтажных работ по сооружению указанного комплекса проектируемых объектов на территории строящегося разреза, предусмотренных настоящим проектом, все строительные и монтажные работы следует выполнять с соблюдением требований следующих нормативных документов по технике безопасности:

-СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» *(с изм. и доп. по сост. на 20.12.2020 г.)*;

- Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», Приказ Министра здравоохранения РК от 16.06.2021 г. № КР ДСМ – 49, зарег. в МЮ РК 17.06.2021 г. № 23075 *(с изм. и доп. по сост. на 16.06.2021 г.)*;

-Об утверждении Технического регламента Республики Казахстан «Требования к безопасности металлических конструкций» Постановление Правительства РК от 31.12.2008 г. № 1353 *(с изм. и доп. по сост. на 23.07.2013 г.)*;

-«Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов» (ПП РК от 30.12.2014 г. № 359);

-СТ РК 1295-2004 «Электробезопасность. Электроустановки зданий производственного и социально-бытового назначения. Общие технические условия». Выполнение строительно-монтажных работ на каждом объекте указанного комплекса проектируемых объектов на территории строящегося разреза необходимо осуществлять с соблюдением требований СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве». К строительно-монтажным работам приступать только при наличии проекта производства работ, согласованного службой техники безопасности строительно-монтажной организации.

Территория проведения строительно-монтажных работ во избежание доступа посторонних лиц, должны быть ограждена. Ограждение предусмотрено из стального профилированного листа. Конструкции ограждений должны удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ».

Организация территории строительства, строительных площадок (техкомплекс, промплощадки разреза), участков работ и рабочих мест должна обеспечить безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ. При организации строительных площадок, размещении участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей, следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Строительные площадки, участки работ, рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии ГОСТ 12.1.046-2014 «Система стандартов безопасности труда», СНиП РК 2.04-05-2002* «Нормы освещения строительных площадок. Естественное и искусственное освещение». Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приборов на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Освещение участков ведения строительно-монтажных работ в темное время суток предусматривается прожекторами типа ПЗС-45/ИО-500 на инвентарных переставных опорах.

Все строительные и монтажные работы должны выполняться в соответствии с утвержденным в установленном порядке проектом производства работ (ППР), в которых предусматриваются меры безопасности при выполнении указанных работ (в том числе при транспортировке, хранении и монтаже металлических конструкций), оговариваются

меры по предупреждению пылеобразования и снижению запыленности в зонах выполнения работ и т. д., а также составляется инструкция по охране труда рабочих на все виды работ. Все рабочие должны быть ознакомлены с ППР под роспись.

Все рабочие должны быть обучены по специальности и ознакомлены с инструкциями по безопасному ведению работ по специальности, проектом производства работ, планом ликвидации аварий и другими нормативными документами.

В местах, где может возникнуть производственная опасность, подрядчик должен получить наряд-допуск на производство строительно-монтажных работ.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

При использовании металлических конструкций в период выполнения строительно-монтажных работ необходимо соблюдать требования гл. 4.7, 4.8 Постановления Правительства РК от 31.12.2008 г. №1353 «Об утверждении Технического регламента Республики Казахстан «Требования к безопасности металлических конструкций» *(с изм. и доп. по сост. на 23.07.2013 г.)*.

При возникновении на строительной площадке опасных условий работы (оползни грунта в котлованах, осадка оснований под строительными лесами, обрыв электролиний и т. д.) люди должны быть немедленно выведены, а опасные места ограждены.

Электробезопасность на строительных площадках должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СТ РК 1295-2004 «Электробезопасность. Электроустановки зданий производственного и социально-бытового назначения. Общие технические условия».

Металлические части строительных машин и механизмов с электроприводом должны быть заземлены.

Запрещается работа строительных машин и механизмов непосредственно под проводами действующих линий электропередачи любого напряжения. Работа и перемещение строительных машин в охранной зоне линий электропередачи должна производиться под непосредственным руководством инженерно-технического работника, ответственного за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, при наличии наряда-допуска, оформленного в установленном порядке.

При производстве работ стреловыми пневмоколесными кранами руководствоваться инструкцией завода-изготовителя и «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных механизмов» (ПП РК №359 от 30.12.2014 г.).

Перенос груза над людьми запрещается.

Газопламенные и электросварочные работы производить, согласно требованиям СН РК 1.03-05-2011/СП РК 1.03-106-2012, ГОСТ12.3.003-86*, ГОСТ 12.3.036-84, СТ РК 12.1.013-2002 (ГОСТ 12.1.013-78 *(с изм. и доп. по сост. 27.04.2017 г.)*).

При выполнении строительно-монтажных работ необходимо строго руководствоваться требованиями разделов и пунктов СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» *(с изм. и доп. по сост. на 20.12.2020 г.)*.

Освещение рабочих мест должно быть равномерным, не менее 50Лк (30В на 1 м²).

Автомобильные дороги стройплощадки должны соответствовать нормативным требованиям и должны быть оборудованы дорожными знаками.

На территории строительства установить указатели проездов и проходов. Опасные для движения зоны огородить либо выставить предупредительные знаки и сигналы, видимые в дневное и ночное время.

Для производства работ в местах, где имеется или может возникнуть опасность, независимо от характера выполняемых работ, рабочим должен быть выдан письменный наряд-допуск, определяющий безопасные условия работ с указанием опасных зон и необходимых мероприятий по технике безопасности.

Места разгрузки автотранспорта должны определяться регулировщиком.

При возникновении неполадок в работе машин и механизмов, угрожающих безопасности, необходимо прекратить работу.

Строительные машины, производственное оборудование, средства механизации, приспособления, оснастка, ручные машины и инструмент должны соответствовать требованиям государственных стандартов по безопасности труда, а вновь приобретаемые – как правило, иметь сертификат на соответствие требованиям безопасности труда.

Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение.

При необходимости нахождения работающих, под монтируемым оборудованием (конструкциями) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, такелажником – стропальщиком), кроме сигнала «Стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

В особо ответственных случаях (при подъеме конструкций с применением сложного такелажа, метода поворота, при надвигке крупногабаритных и тяжелых конструкций, при подъеме их двумя и более механизмами и т. п.) сигналы должен подавать только руководитель работ.

Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи необходимо производить до их подъема.

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20÷30см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1,0 м, по вертикали – не менее 0,5 м.

С правилами техники безопасности должны быть ознакомлены все инженерно – технические работники.

Обеспечение безопасности труда при использовании кранов вблизи линий электропередачи. Опасной зоной вдоль воздушной линии электропередачи, в которой действует опасность поражения электрическим током, является пространство, заключенное между вертикальными плоскостями, отстоящими от крайних проводов, находящихся под напряжением, на соответствующем расстоянии. Границы охранных зон электрических сетей, в пределах которых действует опасность поражения электрическим током, устанавливаются Приказом Министра энергетики РК от 28.09.2017 г. № 330 «Об утверждении Правил установления охранных зон объектов электрических сетей и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».

Проезд грузоподъемных кранов вне дорог под проводами ЛЭП следует производить в местах наименьшего провисания проводов, т. е. вблизи опор.

Порядок организации производства работ вблизи линий электропередачи, выдачи наряда-допуска и инструктажа, рабочих должен устанавливаться приказом руководителя строительной организации.

Наряд-допуск подписывает инженерно-технический работник, ответственный за безопасное состояние электрохозяйства строительно-монтажной организации на строительной площадке имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV, а утверждает – главный инженер строительно-монтажной организации.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами, и стропальщики назначаются приказом по строительной организации.

При работе стреловых кранов в охранной зоне воздушных ЛЭП крановщик должен

иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже второй.

С целью исключения возможности возникновения неконтролируемых опасных зон необходимо выполнить следующие мероприятия:

- оборудовать кран средствами для искусственного ограничения зоны его работы;
- организовать производство работ по перемещению грузов краном и только в присутствии ИТР – ответственного за безопасное перемещение грузов.

Работы с использованием крана вести под непосредственным руководством производителя работ и руководителя службы главного механика.

21.2.18. Промышленная санитария

Работодатель должен руководствоваться: «Трудового Кодекса» Республики Казахстан от 23.11.2015 г. № 414-V (с изм. и доп. от 30.12.2021 г.); Кодексом РК «О здоровье народа и системе здравоохранения» от 07.07.2020 г. № 360-VI ЗРК (с изм. и доп. по сост. на 21.05.2022 г.); «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности» подпунктом», утв. п. 2) ст. 9, п. 4 ст. 94 и ст. 95 Кодекса РК от 07.07.2020 г. «О здоровье народа и системе здравоохранения».

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, определяется в соответствии с Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РК «Об утверждении списка работ, на которых запрещается применение труда работников не достигших 18-летнего возраста, предельных норм переноски и передвижения тяжестей работниками не достигшими 18-летнего возраста, и списка работ, на которых запрещается применение труда женщин, предельных норм подъема и перемещение вручную тяжестей женщинами» от 08.12.2015 г. за № 944, зарег. МЮ РК от 29.12.2015 г. за № 12597 (с изм. и доп. по сост. на 10.12.2021 г.).

Работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры, с учетом профиля и условий их работы в порядке, установленном Министерством национальной экономики РК «Об утверждении целевых групп лиц, подлежащих обязательным медицинским осмотрам, а также правил и периодичности их проведения, объема лабораторных и функциональных исследований, медицинских противопоказаний, перечня вредных и (или) опасных производственных факторов, профессий и работ, при выполнении которых проводятся предварительные обязательные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические обязательные медицинские осмотры и правил оказания государственной услуги «Прохождение предварительных обязательных медицинских осмотров», Приказ и.о. Министра здравоохранения РК от 15.10.2020 г. № ҚР ДСМ-131/2020, зарег. в МЮ Республики Казахстан 16.10.2020 г. № 21443 (с изм. и доп. от 28.01.2022 г.).

Работники должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей требованиям Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утв. Приказом Министра национальной экономики РК от 16.03.2015 г. № 209.

Расход воды на одного работающего не менее 25 л/см. Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготавливаются из материалов, разрешенных Минздравом РК.

Все трудящиеся должны пройти инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

При ведении работ на разрезе выделяется большое количество вредных веществ, а также происходит интенсивное пылеобразование. Пылеобразование происходит при работе экскаваторов, бульдозеров и при движении автотранспорта. Кроме того, происходит сдувание пыли с поверхности уступов разреза и ярусов отвалов.

Одновременно, при работе экскаваторов, бульдозеров, автосамосвалов и

вспомогательной техники с двигателями внутреннего сгорания происходят выбросы в атмосферу ядовитых газов (окись углерода, двуокись азота, углеводород, сернистый ангидрид) и сажа.

Мероприятия по снижению выбросов вредных веществ при ведении горных работ разработаны в соответствии с «Общесоюзными нормами технологического проектирования предприятий строительных материалов» ОНТП - 78-85.

Для улучшения условий труда на рабочих местах (в кабинах экскаваторов, бульдозеров и автосамосвалов) предусматривается использование кондиционеров.

Для уменьшения выбросов ядовитых газов на оборудование с двигателями внутреннего сгорания рекомендуется устанавливать нейтрализаторы выхлопных газов.

Пылеподавление при экскавации горной массы и бульдозерных работах (в теплое время года) предусматривается орошением водой с помощью поливочных машин. Также предусматриваются мероприятия по борьбе с загрязнением окружающей природной среды при работе автотранспорта: обработка универсином технологических дорог с неусовершенствованным покрытием, обработка водой дорог с усовершенствованным покрытием.

21.2.19. Медицинская помощь

Каждый работник должен быть обучен оказанию первой медицинской помощи, приемам транспортировки пострадавшего, знать место расположения и содержания аптечки, уметь пользоваться находящимися в аптечке средствами. К аптечке разрешен свободный доступ работника, оказывающего первую медицинскую помощь.

Типовой перечень набора медикаментов и приспособлений, которые должны находиться в аптечке на рабочем месте (табл. 21.3).

На основании п.п. 2437 п. 104 - «Медицинская помощь» «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», от 30.12.2014 г. № 352 на открытых горных работах организуется пункт первой медицинской помощи.

Ввиду того, что число рабочих разреза на момент освоения проектной мощности разреза (2035 г.) более 300 человек, то в настоящее время на разрезе организован пункт медицинской помощи.

Таблица 21.3 – Перечень медикаментов и приспособлений в медицинской аптечке для оказания доврачебной помощи

Наименование	Количество
Бинты стерильные	2 шт.
Бинты нестерильные	2 шт.
Вата	1 уп.
Стерильные перчатки № 7-8	6 пар
Жгут	1 шт.
Спирт этиловый 70%	1 флакон
Груша (для отсасывания слизи)	1 шт.
Стерильный шпатель (для открытия ротовой полости)	1 шт.
Мешок Амбу	1 шт.
Тонометр	1 шт.
Фонендоскоп	1 шт.
Валидол 0,06 гр.	1 уп.
Нитроглицерин 0,005	1 уп.
Раствор аммиака 10%	1 флакон
Эпинефрин 0,1%	1 уп.
Раствор йода 5%	1 флакон

На каждом участке, цехе, мастерской, на основных горных и транспортных агрегатах и в санитарно-бытовых помещениях имеются аптечки первой помощи.

На основании п.п. 2438 п. 104 - «Медицинская помощь» «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов...» на всех участках, в цехах разреза имеются носилки для доставки пострадавших в медицинский пункт.

21.3. Пожарная безопасность

21.3.1. Горные работы

Угли месторождения склонны к самовозгоранию. Для предотвращения возможных случаев самовозгорания рекомендуются следующие мероприятия на горных работах:

- технология горных работ должна обеспечивать своевременную и полную выемку угля;
- зачистка кровли пласта от угольной мелочи и породных навалов;
- тщательная зачистка уступов от разрыхленного угля, «козырьков» и «нависей»;
- высота угольных и породно-угольных уступов не должна превышать высоту или глубину черпания применяемого экскаватора;
- зона разрушения угля при ведении буровзрывных работ не должна превышать ширины заходки экскаватора;
- скважины, пробуренные по горным породам, склонным к самовозгоранию, должны быть взорваны в сроки, не превышающие инкубационный период;
- глубина скважин должна соответствовать высоте уступа;
- отработка подготовленных с помощью взрывных работ угольных и породных блоков не должна превышать инкубационного периода самовозгорания;
- угольные и породно-угольные скопления, образовавшиеся в результате неполной выемки угля в блоке, оползне, зачистки отработанных площадей или кровли пластов должны быть своевременно удалены за пределы разреза в сроки, регламентированные продолжительностью инкубационного периода;
- отвалообразование углистых пород и угля от зачистки кровли пласта совместно с инертными породами;
- запрещение разводить костры на угольных уступах;
- угольные уступы на рабочем борту, имеющие геологические нарушения или нарушения от взрывных работ, сроки отработки которых превышают продолжительность инкубационного периода, угольные и породно-угольные скопления, образующиеся в результате неполной выемки взорванных и смешанных блоков, подлежат профилактической обработке антипирогенами (гелеобразующим составом, раствором жидкого стекла, известковым раствором, поверхностно-активными веществами);
- ежемесячно должен производиться учет оставления насыпей горючей горной массы с включением в акт общей проверки состояния горных работ;
- для предотвращения пожаров горно-транспортное оборудование должно быть оснащено табельными противопожарными средствами: огнетушителями, ящиками с песком и др. инвентарем. Смазочные и обтирочные материалы должны храниться на экскаваторах и механизмах в закрывающихся металлических емкостях;
- для тушения пожаров на разрезах используются поливочные машины и машины УМП-1Б.

Горное оборудование и инвентарные здания, предназначенные для обогрева рабочих в холодное время года, должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения – огнетушителями типа ОП-8 ОП-80 в количестве 2 шт. на объект.

21.3.2. Технологический комплекс

На технологическом участке комплекс противопожарных мероприятий включает:

- нормативные противопожарные расстояния между вагончиками-контейнерами, противопожарные проезды между угольными штабелями;
- диспетчерскую связь, обеспечивающую оповещение о пожаре одновременно по всей площадке техкомплекса;
- емкости противопожарные.

Тушение пожаров на технологическом комплексе разреза осуществляется с привлечением военизированной аварийно-спасательной службы Республиканского государственного предприятия «Профессиональная военизированная аварийно-спасательная служба» Комитета индустриального развития и промышленной безопасности на праве хозяйственного ведения.

Комплекс мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технологического комплекса соответствует требованиям действующей нормативной документации.

Перечень действующей нормативной документации по обеспечению пожарной безопасности приведен в *табл. 21.4*.

Таблица 21.4 – Перечень действующей нормативной документации по обеспечению пожарной безопасности

Наименование нормативного документа	Утверждение документа
Раздел 6. «Обеспечение пожарной и промышленной безопасности» Закона РК «О гражданской защите»	Закон РК от 11.04.2014 г. за № 188-V. (с изм. и доп. по сост. 21.05.2022 г.)
«Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности»	Приказ Министра по ЧС РК от 17.08.2021 г. № 405, зарег. в МЮ РК 19.08.2021 г. № 2404517 (с изм. и доп. по сост. на 08.2021 г.)
ГОСТ 12.1.004-91. «Пожарная безопасность. Общие требования»	
СП РК 2.02-101-2014. «Пожарная безопасность зданий и сооружений»	(с изм. и доп. по сост. на 27.11.2019 г.)
СН РК 2.02-11-2002 «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре», Алматы, 2003 г.	(с изм. и доп. по сост. на 27.04.2021 г.)
СПРК 3.01-103-2012. «Генеральные планы промышленных предприятий»	(с изм. и доп. по сост. от 06.11.2019 г.)
«Об утверждении Правил пожарной безопасности»	Постановление Правительства РК от 09.10.2014 г. № 1077. Дата посл. редакции документа: 13.12.2019 г.
СТ РК 1174-2003 «Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды, размещение и обслуживание»	
СП РК 3.02-127-2013 «Производственные здания»	(с изм. и доп. по сост. 01.08.2018 г.)
ГОСТ 12.1.044-2018 Система стандартов безопасности труда «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения»	
ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»	
«Об утверждении Правил пожарной безопасности»	Приказ Министра по ЧС РК от 21.02.2022 г. № 55
Правила устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ)	Приказ Министра энергетики РК от 20.03.2015 г. № 230, зарег. в МЮ РК 29.04.2015 г. № 10851 (с изм. и доп. по сост. на 22.02.2022 г.)

Категория по пожарной опасности для объектов, установленных на открытом воздухе принята согласно разд. 4 Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», Приказ Министра по ЧС РК от 17.08.2021 г. № 405, (с изм. и доп. по сост. на 08.2021 г.), класс по пожарной опасности - в соответствии с табл. 2 главы 2.4 «Правил устройства электроустановок РК» (ПУЭ), Приказ Министра энергетики РК от 20.03.2015 г. № 230 № 10851 (с изм. и доп. по сост. на 22.02.2022 г.).

Согласно действующей нормативной документации по пожарной безопасности, объекты оснащаются первичными средствами пожаротушения.

Нормы потребности первичных средств пожаротушения на объектах приняты в соответствии с требованиями табл.1 Приложения 17 к Закону РК «О гражданской защите», (с изм. и доп. по сост. 21.05.2022 г.).

Перечень и количество первичных средств пожаротушения на технологическом комплексе приведены в табл. 21.5.

Таблица 21.5 Категория производства и класс помещений (зон) и сооружений по взрывопожароопасности для объектов технологического комплекса

Наименование зданий, сооружений, помещений	Категория производства по взрывопожароопасности по ТР, ПП РК от 16.01.2009 г. №14 с изм. и доп. на 07.12.2012 г.	Класс помещений по пожароопасности по ПУЭ-2015 от 20.03.2015 г. №230	Первичные средства пожаротушения в соответствии с Техническим регламентом «Общие требования к пожарной безопасности» Приказ Министра по ЧС РК от 17.08.2021 г. № 405 <u>(с изм. по сост. на 08.2021 г.)</u>
Территория открытых угольных складов	Вн	П-III	Щит пожарный ЩП-А-1шт.
Сортировочная установка	Вн	П-III	Щит пожарный ЩП-Е-1шт.
Контейнер весовщика автомобильных весов	В4	П-IIa	Огнетушитель ОП-8 - 2 шт.
Контейнер нарядной участка Техкомплекс	В4	П-IIa	Огнетушитель ОП-8 - 2 шт.
Контейнер для приема пищи и обогрева	В4	П-IIa	Огнетушитель ОП-8 - 2 шт.
Блок контейнер туалет	В4	П-IIa	Огнетушитель ОП-8 - 2 шт.

Сортировочная установка, фронтальный автопогрузчик, дозировочный экскаватор должны быть оборудованы огнетушителями. Первичные средства пожаротушения используются для локализации и ликвидации небольших возгораний, а также, пожаров в их начальной стадии развития.

Размещение первичных средств пожаротушения должно соответствовать требованиям СТ РК 1174-2003 «Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды, размещение и обслуживание».

В районе мобильной сортировочной установки угля должен быть установлен пожарный щит типа ЩП-Е, укомплектованный в соответствии с табл. 4 Приложения 17 Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», Приказ Министра по ЧС РК от 17.08.2021 г. № 405 (с изм. и доп. по сост. на 08.2021 г.):

- огнетушитель порошковый ОП-10 - 2 шт.;
- огнетушитель порошковый ОП-5 - 2 шт.;
- крюк с деревянной рукояткой - 1 шт.;
- асбестовое плотно - 1 шт.;
- лопата совковая - 1 шт.;
- ящик с песком - 1 шт.

На территории угольного склада должен быть установлен пожарный щит типа ЩП-А, укомплектованный в соответствии с табл. 4 Приложения 17 «Общие требования к пожарной безопасности»:

- огнетушитель порошковый ОП-10 - 3 шт.;

- огнетушитель порошковый ОП-5 - 2 шт.;
- лом - 1 шт.;
- багор - 1 шт.;
- емкость для воды - 200 л.;
- ведра - 2 шт.;
- лопата штыковая - 1 шт.;
- лопата совковая - 1 шт.;

Для обеспечения пожарной безопасности работающий персонал должен быть обучен правилам пожарной безопасности и соблюдать противопожарный режим (р. 4 ГОСТ 12.1.004-91).

Все объекты технологического комплекса оборудуются молниезащитой, технологическое оборудование присоединяется к заземляющему контуру. Территория технологического комплекса оснащается радиотелефонной и громкоговорящей связью.

С целью обеспечения пожарной безопасности необходимо выполнять следующие мероприятия:

- горюче-смазочные и обтирочные материалы на рабочих местах хранить в закрытых металлических сосудах и в количестве не более трех суточной потребности в каждом из видов материалов;
- бензин, керосин и другие легковоспламеняющиеся вещества на рабочих местах хранить запрещается;
- рабочий персонал должен быть обучен правилам пожарной безопасности и соблюдать противопожарный режим (р. 4 ГОСТ 12.1.004-91).

В процессе производства ремонтных работ на оборудовании (сварка, окраска отдельных участков металлоконструкций) должны выполняться требования СН РК 2.02-05-2009, СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» (с изм. и доп. по сост. на 27.11.2019 г.):

- требования раздела «Порядок проведения сварочных работ», п. 1508-1590;
- требования раздела «Порядок проведения промывочных и окрасочных работ», п. 1111÷1146;

Профилактика эндогенного пожара на угольном складе. В процессе эксплуатации угольного штабеля не рекомендуется пополнять частично отгруженный штабель свежим углем, на сухой уголь складировать влажный. Штабель, или его часть подлежит полной отгрузке с зачисткой основания, после чего допускается формирование нового штабеля.

Сроки хранения угля в штабелях не должны превышать продолжительности инкубационного периода, двенадцати месяцев, так как данные угли относятся ко IV группе углей по склонности к окислению согласно «Инструкции по эксплуатации складов для хранения угля на шахтах, карьерах, обогатительных фабриках и сортировках».

Площади, предназначенные для складирования угля, должны быть выровнены от растительности и иметь дренажные каналы для отвода грунтовых и дождевых вод. Запрещается устраивать площадки для угольных складов под подземными коммуникациями и сооружениями.

Угольный склад должны иметь резервную площадь не менее 10% полезной емкости склада для освежения угля длительного хранения, охлаждения разогретого и складирования некондиционного угля

Подача угля на склад и обратная подача на погрузку должны быть полностью механизированы, складирование угля должно производиться равномерно, послойно, при длительном хранении с послойным уплотнением без дополнительных перегрузок.

При подаче угля на склад, укладке в штабель и обратной подаче должны предусматриваться меры по уменьшению измельчения угля и предотвращению его распыления.

В зависимости от склонности углей к окислению максимальная высота штабелей угля для IV группы не должна превышать 8,0м.

Для предотвращения нагревания и самовозгорания угля в штабеле при длительном хранении необходимо проводить:

- периодически замену старого угля из штабеля, углем свежей добычи с предварительной полной отгрузкой старого угля потребителям из освежаемой части штабеля.

- осуществление торможения окислительных процессов угля склонного к окислению и самовозгоранию путем внесения в них ингибиторов - антиокислителей в виде растворов, водных эмульсий, суспензий.

- насыщение штабеля угля водой до 10-12% и непрерывное поддержание его в таком состоянии.

- контроль за хранением угля в штабеле осуществляется путем измерения температуры угля.

При обнаружении появившихся в штабелях угля очагов самовозгорания с температурой выше 35° принимаются следующие меры:

- производится немедленно отгрузка из штабеля нагретого угля;
- при невозможности отгрузки проводится дополнительное уплотнение угля в районе очагов нагрева.

Для предотвращения нагревания и самовозгорания угля в штабеле при длительном хранении необходимо проводить:

- периодически замену старого угля из штабеля, углем свежей добычи с предварительной полной отгрузкой старого угля потребителям из освежаемой части штабеля.

- осуществление торможения окислительных процессов угля склонного к окислению и самовозгоранию путем внесения в них ингибиторов – антиокислителей в виде растворов, водных эмульсий, суспензий.

- насыщение штабеля угля водой до 10-12% и непрерывное поддержание его в таком состоянии.

21.3.3. Противопожарная защита на объектах поверхности

Объемно-планировочные решения всех зданий и сооружений приняты с учетом требований СН РК 2.02-01-2014 и СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» *(с изм. и доп. по сост. на 27.11.2019 г.)*, технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» и другими правовыми актами и государственными нормативами, разработанными в Республике Казахстан. В зданиях предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие в случае пожара возможность эвакуации людей наружу на прилегающую к зданию территорию, возможность доступа пожарных подразделений к очагу пожара, нераспространение пожара на рядом расположенные здания.

Степень огнестойкости зданий и сооружений приняты в зависимости от категории производства согласно СН РК 3.02-27-2019 Приложение 1 к Приказу председателя Комитета по делам строительства и ЖКХМИ и ИР РК от 20.01.2020 г. № 9-НҚи СП РК 3.02-127-2013 «Производственные здания». Минимальные пределы огнестойкости строительных конструкций и максимальные пределы распространения огня по ним определены согласно табл. 1 Приложения 2 Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности».

Во всех зданиях и сооружениях эвакуационные пути предусмотрены согласно п.п. 3.3.5 и Приложения 19 Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» и п.п. 6.2.2 СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Количество и ширина эвакуационных выходов из помещений каждого из зданий приняты согласно п.п. 6.2.5, 6.2.7 СП РК 2.02-101-2014.

Для тушения возможных пожаров между зданиями и сооружениями устраиваются пожарные проезды и подъездные пути для пожарной техники, совмещенные с функциональными проездами.

На площадке технологического комплекса предусмотрены резервуары противопожарного запаса воды с противопожарной насосной станцией.

21.3.4. Пожарная безопасность в период строительства.

Пожарная безопасность на территории строительства объектов указанного комплекса проектируемых объектов на территории строящегося разреза должна обеспечиваться в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности» Приказ Министра по ЧС РК от 17.08.2021 г. № 405, *(с изм. и доп. по сост. на 08.2021 г.)*, Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» (ПП РК №439 от 23.06.2017 г.), а также СН РК 2.02-01-2014/СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» *(с изм. и доп. по сост. на 27.11.2019 г.)*, требованиями ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования», СН РК 3.02-27-2013/ СП РК 3.02-127-2013 «Производственные здания» *(с изм. и доп. по сост. 01.08.2018 г.)*.

Основные мероприятия пожарной безопасности при выполнении горно-вскрышных и строительно-монтажных работ:

- регулярная проверка состояния средств пожаротушения;
- установка громоотводов;
- регулярная проверка состояния емкостей, предназначенных для хранения горючих веществ.

При возникновении пожара не приступать к работе до его устранения.

Все рабочие и служащие должны обеспечиваться спецодеждой по действующим нормам. Каждая машина (экскаватор, бульдозер, кран и т. д.) должна быть обеспечена углекислотными огнетушителями.

Пожарная безопасность в период строительства обеспечивается комплексом мероприятий, направленных на предупреждение пожара и взрыва, а также на создание условий, обеспечивающих успешное тушение и эвакуацию людей и материальных ценностей:

- временные здания и сооружения располагаются с соблюдением расстояний между ними (согласно СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- устраиваются дороги, обеспечивающие возможность эвакуации людей.

Мероприятия по пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ должны быть разработаны в проекте производства работ (ППР).

Ответственность за пожарную безопасность на объекте возлагается на руководителя подрядной организации или лицо его замещающее.

Все виды работ по строительству, в том числе по огнезащите, должны выполнять лица и организации (юридические и физические) имеющие лицензию на данный вид деятельности в соответствии с действующим законом и лицензировании отдельных видов деятельности.

Вся продукция, подлежащая обязательной сертификации в области пожарной безопасности должна иметь сертификаты установленного образца.

К началу выполнения строительно-монтажных работ на строительных площадках (на территориях площадки техкомплекса и промплощадки строящегося разреза) должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от резервуаров противопожарного запаса воды.

Все временные здания и сооружения, используемые в период строительства, должны быть оснащены средствами противопожарной защиты, определяемыми в проекте производства работ (ППР) согласно СН РК 2.02-05-2009* «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Во всех помещениях на видных местах должны быть вывешены таблички с указанием порядка вызова пожарной охраны.

Для размещения первичных средств пожаротушения в помещениях на территории объекта должны оборудоваться пожарные посты в составе:

- огнетушители;
- ящик с песком $V=0,5 \text{ м}^3$ и лопатой;
- бочки с водой $V_{\Sigma}=50 \text{ м}^3$ и 2 ведра.

Для отопления инвентарных временных бытовых помещений использовать электронагреватели заводского изготовления.

Для обеспечения противопожарной защиты на строительных площадках (на участках строительных работ) указанного комплекса проектируемых объектов на территории строящегося разреза, предусмотренных настоящим проектом, должны быть определены наиболее опасные в пожарном отношении участки и организованы пожарные щиты с противопожарными средствами, оснащенные топорами, баграми, лопатами, огнетушителями (ручными углекислотными типа ОУ-5, воздушно-пенными типа ОВП-10), ящиками с песком $V=0,5 \div 3,0 \text{ м}^3$, а также прочими средствами (войлоком, кошкой или асбестом $S=1,0 \div 4,0 \text{ м}^2$). Средства тушения должны находиться в исправном состоянии. Планы эвакуации на случай пожара должны быть разработаны и доведены до каждого работающего.

Все временные здания и сооружения, используемые в период строительства, должны быть оснащены средствами противопожарной защиты, определяемыми в проекте производства работ (ППР) согласно СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» *(с изм. и доп. по сост. на 27.11.2019 г.)*

Курение вблизи зданий и сооружений допускается в строго определенных местах.

Ко всем сооружениям должен быть обеспечен свободный доступ. Противопожарные разрывы между объектами нельзя использовать под складирование материалов, оборудования, для стоянок автотранспорта. Запрещается устраивать складирование горючих материалов на не предусмотренных для этих целей площадках.

У въездов на территорию строительства должны устанавливаться или вывешиваться планы пожарной защиты с нанесенным и реконструируемыми и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.

Места производства электросварочных и газосварочных работ на данном, а также на ниже расположенных ярусах (при отсутствии несгораемого защитного настила или настила, защищенного несгораемым материалом) должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5,0 м, а от взрывоопасных материалов и установок – не менее 10,0 м.

Соединять сварочные провода следует при помощи прессования, сварки, пайки или специальных зажимов. Подключение электропроводов к электродержателю, свариваемому изделию и сварочному аппарату должно выполняться при помощи медных кабельных наконечников, скрепленных болтами и с шайбами.

Провода, подключенные к сварочным аппаратам и другому оборудованию, а также к местам сварочных работ, должны быть надежно изолированы и в необходимых местах защищены от действий высокой температуры, механических повреждений или химических воздействий.

Электросварочная установка на время работы должна быть заземлена. Помимо заземления основного электросварочного оборудования в сварочных установках следует непосредственно заземлять тот зажим вторичной обмотки сварочного трансформатора, к которому присоединяется проводник, идущий к изделию.

Над переносными и передвижными электросварочными установками, используемыми на открытом воздухе, должны быть сооружены навесы из негорючих материалов для защиты от атмосферных осадков.

В местах применения нитрокрасок и других лакокрасочных материалов и составов, образующих взрывоопасные пары, запрещаются действия с применением огня или вызывающие искрообразование. Электропроводка в этих местах должна быть выполнена во взрывобезопасном исполнении или должна быть обеспечена её взрывобезопасность.

Не допускается пользоваться открытым огнем в радиусе менее 50 м от места применения и складирования материалов, содержащих легковоспламеняющиеся и взрывоопасные вещества. В местах производства огневых работ необходимо иметь противопожарный инвентарь, номенклатура и количество которого определяется проектом производства работ.

Территория объекта должна своевременно очищаться от горючих отходов, мусора,

тары. Все материалы доставляемые на площадку в горючей упаковке, разгружаемые в места производства работ, горючие отходы и мусор следует немедленно освобождать от горючих и легко воспламеняющихся элементов упаковки и собирать на специально выделенных площадках в контейнеры или ящики, а затем незамедлительно вывозить на полигон для утилизации.

Не разрешается проводить работы на оборудовании, установках и станках с неисправностями, которые могут привести к пожару, а также при отключенных контрольно-измерительных приборах и технологической автоматике, обеспечивающих контроль за данных режимов температуры, давления и других регламентированных условиями безопасности параметров.

22. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны разрабатываются на основании следующих действующих нормативных документов:

1. СН РК 1.02.03-2011 с изм. от 01.04.2019 г. «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство» (с изм. и доп. по сост. на 04.03.2022 г.).

2. СН РК 2.04-14-2003 «Инструкция по проектированию противорадиационных укрытий» (Астана, 2003 г.).

3. Закон РК от 11.04.2014 г. за № 188-V «О гражданской защите» (с изм. и доп. по сост. 21.05.2022 г.).

Проектные решения разработаны с целью обеспечения промышленной и пожарной безопасности. Безопасность персонала обеспечивается в соответствии с законодательными и нормативными актами Республики Казахстан по Гражданской обороне, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, охране труда и окружающей среды, страхованию, санитарно-эпидемиологического благополучия персонала и населения.

В соответствии с картой климатического районирования территория бассейна согласно СП РК 2.04-01-2017 с изм. от 01.04.2019 г. «Строительная климатология» относится к строительно-климатической зоне 1 «В».

Сейсмичность района по СП РК 2.03-30-2017 (с изм. и доп. по сост. на 05.06.2019 г.), «Строительство в сейсмических зонах» принята в проекте равной 5 баллам, таким образом, Карагандинский регион не относится к сейсмически опасной зоне.

В соответствии Закон РК от 11.04.2014 г. за № 188-V «О гражданской защите» (с изм. и доп. по сост. 21.05.2022 г.) на фабрике проводится разработка перспективных и текущих планов по защите объектов хозяйствования от ЧС природного и техногенного характера, создаются и поддерживаются в постоянной готовности средства коллективной защиты.

Подготовка мероприятий по Гражданской обороне разрезом должна осуществляться заблаговременно, согласно разделу 2 «Гражданская оборона» Закона РК от 11.04.2014 г. за № 188-V «О гражданской защите» (с изм. и доп. по сост. 21.05.2022 г.).

23. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Настоящий проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами, предусматривает технические решения, соответствующие требованиям экологических и санитарных норм и норм в области охраны труда, обеспечивающие взрывную и взрывопожарную безопасность при эксплуатации предприятия, его отдельных зданий и сооружений.

В разделе 1 пояснительной записки приведены мероприятия по:

- промышленной безопасности и охране труда;
- противопожарной защите;
- производственной санитарии.

Все технические решения настоящего проекта основаны на выполнении данных мероприятий, соответствуют требованиям нормативной документации, исключают создание на угледобывающем предприятии чрезвычайных ситуаций техногенного характера или связанных с человеческим фактором.

В соответствии с картой климатического районирования территория разреза, согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» относится к строительно-климатической зоне 1 «В».

Сейсмичность района по СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах» принята в проекте равной 5 баллам, таким образом, Карагандинский регион не относится к сейсмически опасной зоне.

К чрезвычайным ситуациям природного характера на разрезе можно отнести выпадение обильных ливневых вод (за период более 50 лет подобных явлений в данном районе не наблюдалось) и интенсивный весенний паводок.

На случай неожиданного обильного ливневого водопритока, который может угрожать подтоплению разреза, горно-транспортное оборудование и персонал выводятся на вышележащий горизонт.

Для защиты объектов разреза от паводковых вод, построены и функционируют на протяжении длительного времени нагорные канавы и дамбы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

При выполнении настоящего проекта были использованы следующие материалы и нормативные документы:

- «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. №352, зарег. в МЮ РК 13.02.2015 г. № 10247 (с изм. и доп. от 19.06.2020 г.);
- СН РК 1.03-00-2011* «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
- СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» (с изм. и доп. по сост. на 20.12.2020 г.);
- СН РК 1.02.03-2011 с изм. от 01.04.2019 г. «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство» (с изм. и доп. по сост. на 04.03.2022 г.);
- СП РК 1.03-101-2013, часть I «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений» (с изм. и доп. по сост. на 06.11.2019 г.);
- СП РК 1.03-102-2014*, часть II «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений» (с изм. и доп. по сост. на 01.01.2018 г.);
- ЭСН РК 8.04-01-2015 «Сборник элементных сметных норм расхода ресурсов на строительные работы»;
- СН РК 5.01-01-2013/СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СН РК 5.03-07-2013/СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СН РК 2.04-05-2014/СП РК 2.04-108-2014 «Изоляционные и отделочные покрытия»;
- СН РК 5.04.18-2002 «Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ».

24. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

24.1. Финансово-экономический раздел

24.1.1. Методология выполнения расчетов экономической деятельности разреза

В настоящем финансово-экономическом разделе определены и представлены:

- общие инвестиционные расходы, необходимые для реализации проектных решений, потребность в финансировании проекта;
- производственные расходы (себестоимость угля);
- доходы от продаж;
- условия и источники финансирования затрат для реализации проекта;
- потоки денежных средств по операционной, инвестиционной и финансовой деятельности, сводные потоки денежных средств для разреза, ожидаемое в результате реализации проекта;
- показатели эффективности инвестиционных затрат;
- анализ чувствительности показателей эффективности проекта к изменению основных исходных параметров.

Представленные в настоящем проекте экономические и финансовые расчеты выполнены в соответствии с «Рекомендациями по определению экономической эффективности использования в строительстве инновационных технических решений» (утверждены приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства Национальной экономики РК от 29.12.2014 г. № 156-НК и введенные в действие с 01.07.2015 г.).

При выполнении в данной работе необходимых финансово-экономических расчетов с помощью методов дисконтирования определены перечисленные ниже основные показатели, позволяющие оценить эффективность и целесообразность предусмотренных проектных решений:

- чистый дисконтированный доход, или чистая приведенная стоимость - ЧПС (NPV);
- внутренняя норма прибыли, или внутренняя норма доходности - ВНД (IRR);
- срок окупаемости - Т.

Расчеты выполнены с учетом условий налогообложения и законодательства Республики Казахстан, действующих в 2025 г.

В расчетах, в соответствии с Кодексом Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет» (Налоговым кодексом), приняты следующие ставки и базы начисления налогов;

- корпоративный подоходный налог: ставка - 20% в 2025 г.; база начисления - налогооблагаемый доход;
- социальный налог: ставка 11% с 2025 г.; база начисления - расходы работодателя, выплачиваемые работникам в виде доходов по оплате труда;
- налог на имущество: ставка - 1,5%; база начисления - среднегодовая балансовая стоимость основных средств - зданий и сооружений;
- налог на добычу полезных ископаемых; база начисления - стоимость облагаемого объема погашенных запасов полезных ископаемых;
- налог на добавленную стоимость (НДС) - 12%.

В денежных потоках НДС по операционной деятельности не показан. Инвестиционные затраты определены с учетом НДС и без учета НДС.

Учет других налогов выполнен на основе величины платежей предприятия по годам расчетного периода с учетом следующих предположений:

- плата за эмиссию в окружающую среду - изменяется пропорционально объемам производства;
- налог на транспортные средства - изменяются в зависимости от наличия транспортных средств и их количества;
- земельный налог, плата за пользование земельными участками.

24.1.2. Общие положения

Состав и содержание финансово-экономического раздела проекта выполнены в соответствии с «Требованиями к разработке или корректировке инвестиционного проекта, предлагаемого к финансированию за счет средств негосударственных займов...», утвержденными приказом и.о. Министра экономического развития и торговли Республики Казахстан от 6 августа 2010 года № 136, с учетом изменений и дополнений к нему на 21.07.2021 г.

Эффективность проекта характеризуется системой показателей, отражающих соотношение затрат и результатов.

Оценка предстоящих затрат и результатов при определении эффективности инвестиционного проекта осуществляется в пределах расчетного периода (τ), продолжительность которого (горизонт расчета) обосновывается в каждом конкретном случае и определяется с учетом продолжительности периодов строительства, освоения проектной мощности, окупаемости капитальных вложений, погашения кредитов, полученных на финансирование строительства, и процентов по ним, продолжительности работы с запроектированным уровнем годовой прибыли и т.п.

Расчетный период не должен превышать 25 лет даже в случае более длительного и экономически эффективного функционирования объекта инвестиций, поскольку величина дисконтированного эффекта за пределами этого периода весьма незначительна и существенного влияния на общий результат не оказывает.

Продолжительность периодов (шаг расчета), на которые разбивается расчетный период, определяется величиной расчетного периода. Для краткосрочных (до 1 года) инвестиционных проектов продолжительность шага расчета составляет месяц, среднесрочных длительностью 1-2 года – квартал и 2-5 лет – полугодие, долгосрочных – 1 год.

Для стоимостной оценки эффективности инвестиций могут использоваться базисные, прогнозные и расчетные цены.

Под базисными понимаются цены, сложившиеся в народном хозяйстве на определенный момент времени. Базисная цена на продукцию и ресурсы считаются неизменной в течение всего расчетного периода.

Прогнозная цена определяется умножением базисной цены продукции или ресурса на коэффициент (индекс) изменения цен соответствующей группы продукции или ресурсов в конце каждого шага расчета по отношению к начальному моменту расчета.

Расчетные цены используются для вычисления интегральных показателей эффективности инвестиционного проекта, если текущие значения затрат и результатов выражаются в прогнозных ценах. Расчетные цены получаются путем введения дефлирующего множителя, соответствующего индексу общей инфляции.

Учитывая трудности прогнозирования цен, тарифов, тарифных и налоговых ставок на длительный расчетный период, который используется при оценке эффективности большинства проектов угольных предприятий, в расчетах рекомендуется использовать базисные цены.

24.1.3. Общие сведения о разрезе и исходные данные для расчета экономических и финансовых показателей

Разрез - горнодобывающий комплекс с законченным технологическим циклом в границах месторождения Сарыкум по открытой разработке запасов каменного угля.

Проект выполнен в соответствии с действующим законодательством Республики Казахстан, с учетом горных работ на период с 2025 по 2050 г.г.

Основные технико-экономические показатели определены проектом на 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 и 2050 г.г.

Развитие производственной мощности по разрезу следующее: 2025 г. – 10,0 тыс. т; 2026 – 2034 г.г. – 200-850 тыс. т; 2035÷2048 г.г. – 1000 тыс. т., 2049 – 750 тыс. т., 2050 – 500 тыс. т.

Освоение проектной мощности на разрезе в объеме 1000,0 тыс. т в год планируется в 2035 г.

Режим работы рассматриваемого разреза представлен в табл. 24.1.

В табл. 24.1 приведены также основные исходные данные, принятые для расчета технико-экономических показателей по разрезу.

Таблица 24.1 – Основные исходные данные

Наименование	Показатели по разрезу					
	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Годовой объем добычи угля, тыс. т	10,00	500,00	1000,00	1000,00	1000,00	500,00
Годовой объем вскрыши, тыс. м ³	1314,88	5584,37	11168,74	11168,74	7398,56	3699,28
Годовой объем горной массы, тыс. м ³	1329,58	6319,37	12638,74	12638,74	8868,56	4434,28
Коэффициент вскрыши, м ³ /т	131,49	11,17	11,17	11,17	7,40	7,40
Режим работы по основным производственным процессам:						
- количество рабочих дней в году	365	365	365	365	365	365
- количество смен в сутки	2	2	2	2	2	2
- продолжительность смены, ч.	12	12	12	12	12	12

24.1.4. Техничко-экономическая оценка производственной деятельности разреза по проекту

Техничко-экономическая оценка выполнена на основании расчетов основных показателей по следующим направлениям:

- численность трудящихся и производительность труда;
- капитальные вложения;
- основные производственные фонды;
- себестоимость производства;
- экономическая эффективность.

Вышеперечисленные показатели определены исходя из требований директивных и нормативных материалов, в соответствии с принятыми техническими и технологическими решениями по отработке и транспортированию угля и вскрыши.

Стоимостные показатели определены исходя из цен и расценок, сложившихся в данном регионе на момент выполнения данного проекта, и рассчитаны в денежной единице Республики Казахстан - тенге.

Учитывая трудности прогнозирования цен, тарифов, тарифных ставок на длительный расчетный период, в расчетах использованы базисные цены, принятые на уровне года (времени) разработки настоящей экономической части.

Все показатели определены по рассматриваемому в проекте разрезу на 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 и 2050 г.г.

24.1.4.1 Численность трудящихся. Численность трудящихся определена в соответствии с принятой на разрезе технологией ведения горных работ и режимом работы предприятия.

Явочная численность рабочих определена по каждому процессу производства, согласно «Нормативам для расчета численности при проектировании угольных и сланцевых разрезов» и «ЕНВ на открытые горные работы».

Списочная численность промышленно-производственного персонала определена исходя из явочной численности и коэффициентов списочного состава, рассчитанных исходя из принятого режима работы предприятия по отдельным процессам производства и продолжительности отпусков.

Численность по основным производственным процессам рассчитана прямым счетом исходя из принятого режима и объемов работы по добыче угля и вскрыши.

Численность инженерно-технических работников определена в соответствии со структурой управления производством и проектными объемами вскрыши и добычи угля.

Данные о расстановке рабочих по профессиям, производственным процессам, службам и цехам по рассматриваемым периодам приведены в табл. 24.2-24.3.

Таблица 24.2 – Штатное расписание на 2025 г.

№ п/п	Наименование профессий или должностей	Явочная численность трудящихся			Коэффициент списочного состава	Списочный состав
		смены		итого в сутки		
		1	2			
Рабочие						
1	Электрослесарь по ремонту и обслуживанию оборудования	1	1	2	1,1	3
2	Машинист насосных установок	1	1	2	1,1	3
3	Газоэлектросварщик	1		1	1,1	2
4	Разнорабочий	1		1	1,1	2
5	Уборщик служебных помещений	1		1	1,1	2
6	Весовщик	1	1	2	1,1	3
7	Медицинская сестра	1		1	1,1	2
8	Истопник	1	1	2	1,1	3
9	Сторож	1	2	3	1,1	4
Итого рабочих		9	6	15		24
Инженерно-технические работники						
1	Главный инженер	1		1		1
2	Начальник участка	1		1		1
3	Заместитель начальника участка	1		1		1
4	Горный мастер	1	1	2		2
5	Горный диспетчер	1	1	2		2
6	Главный технический руководитель по безопасности и охране труда	1		1		1
7	Технолог	1		1		1
8	Маркшейдер	1		1		1
9	Геолог	1		1		1
10	Энергетик	1		1		1
Итого по ИТР		10	2	12		12
Административно-управленческий персонал						
1	Директор	1		1		1
2	Главный бухгалтер	1		1		1
3	Заместитель главного бухгалтера	1		1		1
4	Бухгалтер-материалист	1		1		1
5	Заведующий складом	1		1		1
6	Ведущий инженер-эколог	1		1		1
7	Начальник юридического отдела	1		1		1
8	Менеджер по тендерам	1		1		1
9	Менеджер по персоналу	1		1		1
10	Главный экономист	1		1		1
11	Менеджер материального снабжения	1		1		1
12	Специалист службы безопасности	1		1		1
13	Специалист по сбыту	1		1		1
14	Начальник административно – хозяйственного отдела	1		1		1
Итого АУП		14		14		14
Всего		33	8	41		50

Таблица 24.3 – Штатное расписание на 2026-2050 г.г.

№ п/п	Наименование профессий или должностей	Явочная численность трудоустроенных			Коэффициент списочного состава	Списочный состав
		смены		итого в сутки		
		1	2			
Рабочие						
1	Электрослесарь по ремонту и обслуживанию оборудования	1	1	2	1,1	3
2	Машинист насосных установок	1	1	2	1,1	3
3	Газоэлектросварщик	1		1	1,1	2
4	Разнорабочий	2		2	1,1	3
5	Уборщик служебных помещений	1		1	1,1	2
6	Весовщик	2	2	4	1,1	5
7	Медицинская сестра	1	1	2	1,1	3
8	Истопник	1	1	2	1,1	3
9	Сторож	1	2	3	1,1	4
Итого рабочих		11	8	19		28
Инженерно-технические работники						
1	Главный инженер	1		1		1
2	Начальник участка	1		1		1
3	Заместитель начальника участка	1		1		1
4	Горный мастер	1	1	2		2
5	Горный диспетчер	1	1	2		2
6	Главный технический руководитель по безопасности и охране труда	1		1		1
7	Технолог	1		1		1
8	Маркшейдер	2		2		2
9	Геолог	1		1		1
10	Инженер ОТК	2		2		2
11	Энергетик	1		1		1
Итого по ИТР		13	2	15		15
Административно-управленческий персонал						
1	Директор	1		1		1
2	Главный бухгалтер	1		1		1
3	Заместитель главного бухгалтера	1		1		1
4	Бухгалтер-материалист	1		1		1
5	Заведующий складом	1		1		1
6	Ведущий инженер-эколог	1		1		1
7	Начальник юридического отдела	1		1		1
8	Менеджер по тендерам	1		1		1
9	Менеджер по персоналу	1		1		1
10	Главный экономист	1		1		1
11	Менеджер материального снабжения	1		1		1
12	Специалист службы безопасности	1		1		1
13	Специалист по сбыту	1		1		1
14	Начальник административно – хозяйственного отдела	1		1		1
Итого АУП		14		14		14
Всего		38	10	48		57

В сводном виде численность трудящихся разреза по производственным процессам и периодам приведена в табл. 24.4.

Таблица 24.4 – Численность трудящихся по производственным процессам

Категория трудящихся и наименование процессов	Численность трудящихся			
	2025		2026-2050	
	явочная	списочная	явочная	списочная
Рабочие	15	24	19	28
ИТР	12	12	15	15
АУП	14	14	14	14
Итого трудящихся	41	50	48	57

Расчет фонда оплаты труда приведен в табл. 24.5.

Таблица 24.5 – Расчет фонда оплаты труда

Наименование	Показатели	
	2025	2026-2050
Численность работающих, чел; в том числе:	50	57
- рабочие	24	28
- ИТР	12	15
- АУП	14	14
Средняя заработная плата, тенге; в том числе:		
- рабочего	183380,00	240220,00
- ИТР	301703,00	362000,00
- АУП	303400,00	362000,00
Годовой фонд оплаты труда, тыс. тенге; в том числе:	147229,87	206689,92
- рабочих	52813,44	80713,92
- ИТР	43445,23	65160,00
- АУП	50971,20	60816,00

24.1.4.2 Производительность труда. Производительность труда рассчитана по периодам исходя из объема проектной добычи угля и численности рабочих (трудящихся) и приведена в табл. 24.6.

Таблица 24.6 – Расчет производительности труда

Наименование показателей	Показатели по годам					
	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Объем добычи, тыс. т	10,00	500,00	1000,00	1000,00	1000,00	500,00
Объем вскрыши, тыс. м3	1314,88	5584,37	11168,74	11168,74	7398,56	3699,28
Среднемесячная производительность труда по углю, т/мес.						
Трудящегося	277,78	11627,91	23255,81	23255,81	23255,81	11627,91
Рабочего	416,67	17857,14	35714,29	35714,29	35714,29	17857,14
по горной массе, м3/мес.						
Трудящегося	36524,44	129869,07	259738,14	259738,14	172059,53	86029,77
Рабочего	46960,00	199441,79	398883,57	398883,57	264234,29	132117,14

24.1.4.3 Капитальные вложения. Капитальные вложения определены сметными расчетами в казахской валюте – тенге, в рыночных ценах на момент выполнения проекта по видам работ и приведены в табл. 24.7.

Таблица 24.7 – Капитальные вложения

№	Наименование отдельных зданий, сооружений или видов работ	Сметная стоимость тыс. тг	2025	2026	2027	2028	2029
1. Объекты основного производственного назначения							
1	Снятие ПСП	699720,00	233400,00	232920,00	233400,00		
2	Горно-капитальные работы	10632789,65	1435728,39	3658567,73	5538493,53		
4	Итого по главе 1	11332509,65	1669128,39	3891487,73	5771893,53		
2. Объекты подсобного производственного и обслуживающего назначения							
1	Водоотлив	9870,00	9870,00				
2	Пруд-испаритель карьерных вод	987000,00	493500,00	493500,00			
3	Приобретение и монтаж блок-контейнеров для площадки техкомплекса	98700,00	98700,00				
4	Приобретение и монтаж блок-контейнеров для промплощадки разреза	98700,00	98700,00				
5	КПП на въезде в разрез	5610,11	5610,11				
6	Приобретение и монтаж 40-футовых контейнеров под объекты РСХ	3672,63	3672,63				
7	Приобретение и монтаж автомобильных весов типа Эталон-А	16855,00	16855,00				
8	Строительство АБК на промплощадке разреза	62340,89	62340,89				
9	Итого по главе 2	1282748,63	789248,63	493500,00			
3. Объекты энергетического хозяйства							
1	Линии электропередач	49350,00	49350,00				
2	Электроснабжение потребителей промплощадки	21714,00	10857,00	10857,00			
3	Освещение разреза, отвала и складов	35532,00	11844,00	11844,00	11844,00		
4	Электроснабжение потребителей техкомплекса	22108,80		22108,80			
5	Освещение техкомплекса	3948,00		3948,00			
6	Итого по главе 3	132652,80	72051,00	48757,80	11844,00		
4. Планировка и благоустройство							
1	Устройство сетчатого ограждения площадки техкомплекса	18753,00		18753,00			
2	Устройство сетчатого ограждения промплощадки разреза	12831,00			12831,00		
3	Итого по главе 4	31584,00		18753,00	12831,00		
5. Объекты транспортного хозяйства и связи							
1	Автодорога Техкомплекс - Промплощадка	14805,00		14805,00			
2	Итого по главе 5	14805,00		14805,00			
6. Внешние сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения							
1	Хозяйственно-противопожарная станция	14805,00		14805,00			
2	Резервуары противопожарного запаса 250 м3 (2 шт) с камерой переключения	6909,00		6909,00			
3	Внутриплощадочные сети противопожарного трубопровода	31584,00		31584,00			
	Сети канализации						
5	Внутриплощадочные сети канализации бытовой	4935,00		4935,00			
6	Выгребная яма 50 м3 (1 шт.)	1974,00		1974,00			
7	Выгребная яма 10 м3 (4 шт)	1875,30		1875,30			
8	Итого по главе 6	62082,30		62082,30			
7. Временные здания и сооружения							
1	3% от кап. Строений	43409,56	25838,99	16830,32	740,25		
2	Итого по главе 7	43409,56	25838,99	16830,32	740,25		
3	Итого по главам 1-7	12822904,64	2556267,00	4469328,85	5797308,78		
8. Прочие затраты и работы							
1	При производстве работ в зимнее время	760534,92	152074,10	265124,37	343336,45		
2	На перевозку рабочих	39480,00	19740,00	9870,00	9870,00		
3	Итого по главе 8	800014,92	171814,10	274994,37	353206,45		
4	Итого по главам 1-8	13622919,56	2728081,10	4744323,23	6150515,23		
5	Непредвиденные работы и затраты 2%	269511,94	54127,65	93874,68	121509,61		
4	ВСЕГО по сметному расчету в текущих ценах (2025 г.)	13892431,50	2782208,75	4838197,90	6272024,84		
5	Затраты на управление проектом	74025,00	24675,00	24675,00	24675,00		
6	Затраты на технический надзор	103635,00	34545,00	34545,00	34545,00		
7	Затраты на авторский надзор	20727,00	6909,00	6909,00	6909,00		
8	Итого по сводному сметному расчету	14090818,50	2848337,75	4904326,90	6338153,84		
9	НДС, 12 %	1690898,22	341800,53	588519,23	760578,46		
10	ВСЕГО по сводному сметному расчету	15781716,72	3190138,28	5492846,13	7098732,30		
9. Обоганительная фабрика							
1	Оборудование сухого обогащения	2467500		1974000	493500		
2	Строительство зданий и фундаментов	1480500		1480500			
3	Системы транспортировки (конвейеры, загрузка/выгрузка)	987000		493500	493500		
4	Электроснабжение, КИП и автоматика	493500			493500		
5	Проектные и пусконаладочные работы	592200		296100	296100		
6	Итого по главе 9	6020700		4244100	1776600		
11	Итого по главам 1-9	19643619,56	2728081,10	8988423,23	7927115,23		
12	Непредвиденные работы и затраты 2%	392872,3911	54561,62207	179768,4645	158542,3046		
13	НДС, 12 %	2357234,347	327369,7324	1078610,787	951253,8274		
14	ВСЕГО по главам 1-9	22393726,30	3110012,46	10246802,48	9036911,36		
10. Производство гумминовых удобрений							
1	Оборудование (реакторы, экстракторы, сушилки)	2220750			1974000	197400	49350
2	Дробильно-сортировочный узел	246750				197400	49350
3	Система подачи реагентов и нейтрализации	197400				197400	
4	Сушильный комплекс	394800				197400	197400
5	Склад готовой продукции и фасовка	987000					987000
6	Здания, электроснабжение, КИП	394800				197400	197400
7	Пусконаладка, проектирование	1628550			1480500		148050
8	Итого по главе 10	6070050			3454500	987000	1628550
11. Производство дизельного топлива (процесс Фишера-Тропша)							
1	Угольная подготовка (дробление, сушка, загрузка)	2467500			2467500		
2	Газификационная установка	9870000			4935000	4935000	
3	Очищение и подготовка синтез-газа	3948000			3948000		
4	Реактор Фишера-Тропша + теплообменники	14805000			9870000	4935000	
5	Сепарация, ректификация, гидроочистка	5922000			2961000	2961000	
6	Хранилища, насосные станции, автоналив	2467500					2467500
7	Энергетическая инфраструктура (котельная, эл. часть)	2961000				1480500	1480500
8	Проектирование, лицензии, шефмонтаж	2467500		1480500		987000	
9	Здания, инфраструктура	2961000				1480500	1480500
10	Итого по главе 11	47869500		1480500	24181500	16779000	5428500
15	Итого по главам 1-11	76333276,30	3110012,46	11727302,48	36672911,36	17766000,00	7057050,00
16	Непредвиденные работы и затраты 2%	1526665,526	62200,24916	234546,0495	733458,2272	355320	141141
17	НДС, 12 %	9159993,155	373201,4949	1407276,297	4400749,363	2131920	846846
18	ВСЕГО по главам 1-11	87019934,98	3545414,20	13369124,82	41807118,95	20253240,00	8045037,00

24.1.4.4 Стоимость основных промышленно-производственных фондов. Стоимость основных промышленно-производственных фондов определена из стоимости основных средств, числящихся на балансе Недропользователя по состоянию на 01.06.2025 г. и представляет нулевую стоимость.

24.1.4.5 Себестоимость добычи угля. Годовые эксплуатационные затраты по добыче угля определены в соответствии с требованиями «Методических рекомендаций к стандарту бухгалтерского учета в части формирования состава затрат, включаемых в себестоимость продукции».

Затраты, образующие себестоимость продукции, включают в себя расходы на производство продукции (производственную себестоимость) и расходы периода.

Затраты на производство продукции определены по элементам:

- материальные затраты;
- оплата труда;
- износ основных средств;
- прочие расходы.

В составе материальных затрат отражена стоимость: покупных материалов, используемых в основном и вспомогательном производстве для обеспечения нормального технологического процесса, а также расходуемых на другие производственные и хозяйственные нужды, топливо, электроэнергия, а также работ и услуг производственного характера, выполняемые сторонними предприятиями и организациями.

По общей стоимости материалов прямым счетом определены стоимость дизельного топлива, взрывчатых веществ, авторезины, исходя из годового расхода и договорных цен. Цены на указанные материалы приняты по проектам аналогам.

Стоимость запасных частей, смазочных и обтирочных материалов, канатов, определена исходя из сложившихся фактических затрат на предприятиях, работающих в аналогичных условиях и по данным проектов-аналогов с корректировкой на объемы добычи и вскрыши по проекту.

Затраты на электроэнергию приняты исходя из ее годового расхода и стоимости 1 кВт/ч потребленной энергии с учетом ее транспортирования (по проектам-аналогам).

Годовой фонд заработной платы определен исходя из численности трудящихся и планируемого среднемесячного заработка трудящегося (по проектам-аналогам).

Размер амортизационных отчислений определен исходя из стоимости основных производственных фондов и норм амортизации, установленных Кодексом РК «О налогах и других обязательных платежах...», имеющим силу закона. Нормы амортизации определены методом равномерного прямолинейного списания, исходя из срока службы разреза.

В состав «прочих расходов» включены следующие затраты: канцелярские, почтовые, телефонные, телеграфные и прочие расходы.

Расходы периода. В расходы периода включены общие и административные расходы и расходы по реализации угля.

В составе общих и административных расходов учтены налоги, выплачиваемые предприятием в соответствии с Налоговым кодексом Республики Казахстан.

Проектная себестоимость рассчитана частично прямым счетом (по проектным данным), а по отдельным элементам затрат – по проектам-аналогам с корректировкой на объемы добычи и вскрыши на разрезе.

Элементы затрат себестоимости: заработная плата, социальный налог, амортизационные отчисления, вспомогательные материалы, электроэнергия – определены прямым счетом.

Остальные элементы затрат себестоимости (прочие материалы, услуги производственного характера, прочие денежные расходы, расходы периода) – по проектам-аналогам. Стоимость электроэнергии, принята по фактическим данным сложившихся в данном регионе. В сводном виде расчет себестоимости добычи угля приведен в табл. 24.8.

Таблица 24.8 – Расчет себестоимости выхода продукта на год освоения проектной мощности

№	Наименование отдельных зданий, сооружений или видов работ	Ед. изм.	Сумма	Структура затрат, %
1	Объем добычи	млн. т	1,00	
2	Объем вскрыши без БВР	млн. м3	3,48	
3	Объем вскрыши с БВР	млн. м3	7,40	
4	ПСП	млн. м3	0,13	
5	Горная масса	млн. м3	11,69	
6	Материальные затраты, в том числе:	млн. тенге	13839,20	94,19
7	Вспомогательные материалы	млн. тенге	566,70	3,86
8	Энергия	млн. тенге	48,00	0,33
9	Услуги производственного характера, в том числе:	млн. тенге	13224,50	90,01
10	На добыче угля	млн. тенге	1100,00	7,49
11	На вскрышных работах, в том числе:	млн. тенге	12124,50	82,52
12	Снятие ПСП	млн. тенге	112,50	0,77
13	Вскрыша без БВР	млн. тенге	3132,00	21,32
14	Вскрыша с БВР	млн. тенге	8880,00	60,44
15	Оплата труда	млн. тенге	145,87	0,99
16	Социальный налог	млн. тенге	43,76	0,30
17	Амортизационные отчисления	млн. тенге	393,30	2,68
18	Прочие затраты	млн. тенге	20,70	0,14
19	Производственная стоимость	млн. тенге	14442,84	98,30
20	Расходы периода, в том числе:	млн. тенге	249,90	1,70
21	Общие и административные расходы	млн. тенге	245,40	1,67
22	Расходы по реализации	млн. тенге	4,50	0,03
23	Полная стоимость	млн. тенге	14692,74	100,00
24	Полная себестоимость добычи рядового угля	тенге/т	14692,74	
25	Себестоимость производства обогащенного угля	тенге/т	800,00	
26	Себестоимость производства гуминовых удобрений	тенге/т	66300,00	
27	Себестоимость производства дизельного топлива	тенге/т	168300,00	

24.1.5. Финансово-экономическая оценка эффективности инвестиций

24.1.5.1 Краткие методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Финансово-экономическая оценка эффективности производственной деятельности разреза выполнена с помощью построения финансово-экономических моделей, которые включают в себя:

- расчет доходов от продаж;
- расчет потока денежных средств;
- расчет нераспределенной и чистой прибыли;
- анализ проекта с помощью методов дисконтирования, в том числе расчет суммарного денежного потока за рассматриваемый период (CashFlow), чистой приведенной стоимости (NPV или ЧПС), внутренней нормы доходности (IRR или ВНД) и срока окупаемости.

Финансово-экономические модели позволяют оценить эффективность капитальных вложений с помощью следующих основных показателей:

- чистый поток денежных средств (доход);
- внутренняя норма доходности-ВНД (внутренняя норма прибыльности-ВНП);
- срок окупаемости инвестиций.

Основным показателем эффективности работы предприятия, обеспечивающим требуемую норму доходности, является положительное сальдо накопленных реальных денег в пределах рассматриваемого расчетного периода (денежный поток – Cash Flow).

Расчетный период не должен превышать 20-25 лет, даже в случае более длительного и экономически эффективного функционирования объекта инвестиций, поскольку величина дисконтированного эффекта за пределами этого периода весьма незначительна и существенного влияния на общий результат не оказывает.

Расчетный период в данном случае составляет 11 лет.

Продолжительность периодов (шаг расчета) определяется величиной расчетного периода и в данном конкретном расчете принимается равным одному году.

Обобщающими экономическими показателями модели, позволяющими определить наиболее эффективный вариант инвестиций, являются чистая прибыль, суммарный денежный поток, внутренняя норма прибыли и срок окупаемости.

Ниже приведена краткая характеристика показателей моделей и методика их расчета.

Производственная прибыль исчисляется как разница между стоимостью товарной продукции, производственными расходами, налогами и отчислениями.

Чистая прибыль равна производственной прибыли за вычетом корпоративного подоходного налога на прибыль (КПН=20%).

Дисконтированный денежный поток - это величина будущих ожидаемых денежных поступлений и расходов, приведенных к определенному периоду времени.

Дисконтирование – это приведение денежных величин к современному моменту.

Анализ дисконтированного денежного потока осуществляется с помощью методов оценки чистой современной стоимости и внутренней нормы прибыли.

Метод чистой современной стоимости предполагает определение современного значения будущих денежных потоков с произвольно выбранным учетным процентом дисконтирования.

Чистая современная стоимость (ЧСС или NPV) - метод расчета инвестиций, при котором чистая современная стоимость всех будущих притоков и оттоков денежных средств рассчитывается при заданной процентной ставке дисконтирования (требуемой норме возврата на капитал). Если чистая современная стоимость имеет положительное значение, то капиталовложения считаются приемлемыми.

Дисконтированный денежный поток определяется как произведение чистого денежного потока на коэффициент дисконтирования.

Суммарный денежный поток равен дисконтированному денежному потоку, рассчитанному нарастающим итогом за исследуемый период работы.

Метод внутренней нормы прибыли (IRR) определяет учетный процент дисконтирования, при котором современное значение будущих денежных потоков равно стоимости капиталовложений.

Внутренняя норма прибыли (ВНП) или IRR - это внутренняя норма окупаемости инвестиций (эффективность капитальных вложений).

Внутренняя норма прибыли исчисляется по формуле:

$$ВНП = r_1 + \frac{ЧПС(r_1)}{ЧПС(r_1) - ЧПС(r_2)} \times (r_2 + r_1)$$

где: ЧПС - чистая приведенная стоимость - расчетный показатель стоимости возврата вложенных инвестиций, рассчитанный исходя из денежных потоков наличности с корректировкой на изменение стоимости денег во времени и ставку дисконтирования;

r_1 - ставка дисконтирования (процентная ставка), при которой ЧПС равна наименьшему положительному {ЧПС(r_1)} значению;

r_2 - ставка дисконтирования, при которой ЧПС равна наименьшему отрицательному {ЧПС(r_2)} значению.

Чистая приведенная стоимость (ЧПС) определяется по следующей формуле:

$$ЧПС @r = r_1 + \frac{ДПО_1}{(1+r)^1} + \frac{ДПО_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{ДПО_n}{(1+r)^n}$$

где: ДПО - откорректированный поток денежной наличности;

@ r - ставка дисконтирования, при которой ЧПС равна наименьшему положительному (ЧПС(r_1)) и отрицательному {ЧПС(r_2)} значениям;

r - ставка дисконтирования (процентная ставка);

1, 2, ..., n - период времени (год).

В условиях рыночной экономики и свободной конкуренции капиталов ставка дисконтирования (норма дисконта) может приниматься:

- при использовании собственного, либо акционерного капитала исходя из установившейся процентной ставки по депозитным вкладам.

Если принять норму дисконта ниже депозитной процентной ставки, инвесторы предпочтут вкладывать деньги в банк, а не непосредственно в производство;

- при использовании заемного капитала норма дисконта будет устанавливаться исходя из процентной ставки за банковский кредит;

- при наличии конкретных инвесторов, согласных финансировать реализацию данного

проекта, норма дисконта принимается исходя из договорной ставки кредита.

Данное угледобывающее предприятие является работающим с большим сроком эксплуатации и поэтому при оценке коммерческой эффективности (финансовой самостоятельности) предприятия, норма дисконта определяется проектной организацией в соответствии с действующей процентной ставкой по депозитным вкладам.

Причем, используемые собственные средства должны учитываться с нормой дисконта, равной или больше величины процентной ставки по депозитным вкладам на момент разработки проекта.

Учитывая трудности прогнозирования цен, тарифов, тарифных и налоговых ставок на длительный расчетный период, в расчетах использованы базисные цены, принятые на уровне года (времени) разработки настоящей экономической части и финансово-экономических моделей, а именно, на уровне 2025 года.

24.1.5.2 Финансово-экономическая оценка производственной деятельности разреза. Финансовая оценка производственной деятельности разреза выполнена исходя из условия, что уголь реализуется, как товарной продукция, в обогащенном виде и после получения из угля гуминовых удобрений и дизельного топлива

В табл. 24.9, 24.10, 24.11, 24.12 приведены модели финансово-экономической оценки по вариантам реализации готовой продукции.

В табл. 24.13 в сводном виде приведены показатели эффективности производства по вариантам цены реализации готовой продукции.

Таблица 24.9 – Финансово-экономическая модель оценки производственной деятельности разреза при цене реализации рядового угля 6500 тенге/тонна

Наименование	Единица измерения	Всего	Годы отработки																									
			2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Годовой объем добычи	млн. т	20,010	0,010	0,200	0,350	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,600	0,750	0,850	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,750	0,500
Годовой объем вскрыши	млн. м3	197,924	1,315	2,830	5,638	5,584	5,584	5,584	5,584	6,701	8,377	9,493	11,169	11,169	11,169	11,169	11,169	11,169	11,169	9,412	7,399	7,399	7,399	7,399	7,399	7,399	5,549	3,699
Годовой объем горной массы	млн. м3	211,536	1,322	2,966	5,876	5,925	5,925	5,925	5,925	7,109	8,887	10,072	11,849	11,849	11,849	11,849	11,849	11,849	11,849	10,092	8,079	8,079	8,079	8,079	8,079	8,079	6,059	4,039
Годовой объем товарной продукции, в том числе:	млн. т	20,010	0,010	0,200	0,350	0,500	0,500	0,500	0,500	0,600	0,750	0,850	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,750	0,500
- энергетический рядовой уголь	млн. т	20,010	0,010	0,200	0,350	0,500	0,500	0,500	0,500	0,600	0,750	0,850	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,750	0,500
Цена 1 т энергетического рядового угля	тенге		6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000
Доход от реализации продукции	млн. тенге	130065,000	65,000	1300,000	2275,000	3250,000	3250,000	3250,000	3250,000	3900,000	4875,000	5525,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	6500,000	4875,000	3250,000
НДС	млн. тенге	15607,800	7,800	156,000	273,000	390,000	390,000	390,000	390,000	468,000	585,000	663,000	780,000	780,000	780,000	780,000	780,000	780,000	780,000	780,000	780,000	780,000	780,000	780,000	780,000	780,000	585,000	390,000
Доход от реализации с НДС	млн. тенге	145672,800	72,800	1456,000	2548,000	3640,000	3640,000	3640,000	3640,000	4368,000	5460,000	6188,000	7280,000	7280,000	7280,000	7280,000	7280,000	7280,000	7280,000	7280,000	7280,000	7280,000	7280,000	7280,000	7280,000	7280,000	5460,000	3640,000
Годовые эксплуатационные затраты	млн. тенге	275368,637	2098,303	4148,056	7773,333	7834,882	7834,882	7834,882	7834,882	9311,448	11526,296	13002,862	15217,710	15217,710	15217,710	15217,710	15217,710	15217,710	15217,710	13029,013	10520,936	10520,936	10520,936	10520,936	10520,936	10520,936	8003,715	5486,495
Затраты на производство продукции, в том числе:	млн. тенге	260525,367	1708,389	3714,203	7263,120	7322,720	7322,720	7322,720	7322,720	8768,012	10935,950	12381,243	14549,181	14549,181	14549,181	14549,181	14549,181	14549,181	14549,181	12406,183	9950,473	9950,473	9950,473	9950,473	9950,473	9950,473	7486,919	5023,366
- вспомогательные материалы	млн. тенге	10258,849	64,097	143,848	284,951	287,320	287,320	287,320	287,320	344,785	430,981	488,445	574,641	574,641	574,641	574,641	574,641	574,641	574,641	489,436	391,799	391,799	391,799	391,799	391,799	391,799	293,849	195,899
- энергия	млн. тенге	868,934	5,429	12,184	24,136	24,336	24,336	24,336	24,336	29,204	36,504	41,372	48,673	48,673	48,673	48,673	48,673	48,673	48,673	41,456	33,186	33,186	33,186	33,186	33,186	33,186	24,889	16,593
- услуги	млн. тенге	239400,305	1495,778	3356,825	6649,606	6704,904	6704,904	6704,904	6704,904	8045,885	10057,356	11398,336	13409,808	13409,808	13409,808	13409,808	13409,808	13409,808	13409,808	11421,477	9143,003	9143,003	9143,003	9143,003	9143,003	9143,003	6857,253	4571,502
- заработная плата	млн. тенге	2502,725	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259
- амортизационные отчисления	млн. тенге	7119,826	44,485	99,833	197,761	199,406	199,406	199,406	199,406	239,287	299,108	338,989	398,811	398,811	398,811	398,811	398,811	398,811	398,811	339,678	271,915	271,915	271,915	271,915	271,915	271,915	203,936	135,958
- прочие денежные расходы	млн. тенге	374,728	2,341	5,254	10,478	10,495	10,495	10,495	10,495	12,594	15,743	17,842	20,990	20,990	20,990	20,990	20,990	20,990	20,990	17,878	14,311	14,311	14,311	14,311	14,311	14,311	10,733	7,156
Расходы периода, всего, в том числе:	млн. тенге	8372,825	144,469	187,553	263,238	264,513	264,513	264,513	264,513	295,336	341,571	372,394	418,629	418,629	418,629	418,629	418,629	418,629	418,629	372,930	320,563	320,563	320,563	320,563	320,563	320,563	268,021	215,479
- расходы общепроизводственного назначения, из них:	млн. тенге	8372,825	144,469	187,553	263,238	264,513	264,513	264,513	264,513	295,336	341,571	372,394	418,629	418,629	418,629	418,629	418,629	418,629	418,629	372,930	320,563	320,563	320,563	320,563	320,563	320,563	268,021	215,479
Налоги и отчисления, в том числе:	млн. тенге	8148,922	136,151	178,930	254,614	255,889	255,889	255,889	255,889	286,713	332,948	363,771	410,006	410,006	410,006	410,006	410,006	410,006	410,006	364,307	311,939	311,939	311,939	311,939	311,939	311,939	259,398	206,856
- НДС на уголь	млн. тенге	0,540	0,000	0,005	0,009	0,014	0,014	0,014	0,014	0,016	0,020	0,023	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,020	0,014
- НДС по подземным водам	млн. тенге	0,208	0,001	0,003	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,009	0,010	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,010	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,006	0,004
- плата за загрязнение окружающей среды	млн. тенге	5502,089	34,377	77,149	152,827	154,097	154,097	154,097	154,097	184,917	231,146	261,966	308,195	308,195	308,195	308,195	308,195	308,195	308,195	262,498	210,132	210,132	210,132	210,132	210,132	210,132	157,599	105,066
- земельный налог	млн. тенге	1556,835	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878
- плата за пользование земельными участками	млн. тенге	335,832	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917
- социальный налог	млн. тенге	750,818	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878</							

Таблица 24.10 – Финансово-экономическая модель оценки производственной деятельности разреза при цене реализации рядового угля 8500 тенге/тонна

Наименование	Единица измерения	Всего	Годы отработки																									
			2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Годовой объем добычи	млн. т	20,010	0,010	0,200	0,350	0,500	0,500	0,500	0,500	0,600	0,750	0,850	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,750	0,500
Годовой объем вскрыши	млн. м3	197,924	1,315	2,830	5,638	5,584	5,584	5,584	5,584	6,701	8,377	9,493	11,169	11,169	11,169	11,169	11,169	11,169	9,412	7,399	7,399	7,399	7,399	7,399	7,399	7,399	5,549	3,699
Годовой объем горной массы	млн. м3	211,536	1,322	2,966	5,876	5,925	5,925	5,925	5,925	7,109	8,887	10,072	11,849	11,849	11,849	11,849	11,849	11,849	10,092	8,079	8,079	8,079	8,079	8,079	8,079	8,079	6,059	4,039
Годовой объем товарной продукции, в том числе:	млн. т	20,010	0,010	0,200	0,350	0,500	0,500	0,500	0,500	0,600	0,750	0,850	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,750	0,500
- энергетический рядовой уголь	млн. т	20,010	0,010	0,200	0,350	0,500	0,500	0,500	0,500	0,600	0,750	0,850	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,750	0,500
Цена 1 т энергетического рядового угля	тенге		8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000
Доход от реализации продукции	млн. тенге	170085,000	85,000	1700,000	2975,000	4250,000	4250,000	4250,000	4250,000	5100,000	6375,000	7225,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	8500,000	6375,000	4250,000
НДС	млн. тенге	20410,200	10,200	204,000	357,000	510,000	510,000	510,000	510,000	612,000	765,000	867,000	1020,000	1020,000	1020,000	1020,000	1020,000	1020,000	1020,000	1020,000	1020,000	1020,000	1020,000	1020,000	1020,000	1020,000	765,000	510,000
Доход от реализации с НДС	млн. тенге	190495,200	95,200	1904,000	3332,000	4760,000	4760,000	4760,000	4760,000	5712,000	7140,000	8092,000	9520,000	9520,000	9520,000	9520,000	9520,000	9520,000	9520,000	9520,000	9520,000	9520,000	9520,000	9520,000	9520,000	9520,000	7140,000	4760,000
Головные эксплуатационные затраты	млн. тенге	275368,637	2098,303	4148,056	7773,333	7834,882	7834,882	7834,882	7834,882	9311,448	11526,296	13002,862	15217,710	15217,710	15217,710	15217,710	15217,710	15217,710	13029,013	10520,936	10520,936	10520,936	10520,936	10520,936	10520,936	10520,936	8003,715	5486,495
Затраты на производство продукции, в том числе:	млн. тенге	260525,367	1708,389	3714,203	7263,120	7322,720	7322,720	7322,720	7322,720	8768,012	10935,950	12381,243	14549,181	14549,181	14549,181	14549,181	14549,181	14549,181	12406,183	9950,473	9950,473	9950,473	9950,473	9950,473	9950,473	9950,473	7486,919	5023,366
- вспомогательные материалы	млн. тенге	10258,849	64,097	143,848	284,951	287,320	287,320	287,320	287,320	344,785	430,981	488,445	574,641	574,641	574,641	574,641	574,641	574,641	489,436	391,799	391,799	391,799	391,799	391,799	391,799	391,799	293,849	195,899
- энергия	млн. тенге	868,934	5,429	12,184	24,136	24,336	24,336	24,336	24,336	29,204	36,504	41,372	48,673	48,673	48,673	48,673	48,673	48,673	41,456	33,186	33,186	33,186	33,186	33,186	33,186	33,186	24,889	16,593
- услуги	млн. тенге	239400,305	1495,778	3356,825	6649,606	6704,904	6704,904	6704,904	6704,904	8045,885	10057,356	11398,336	13409,808	13409,808	13409,808	13409,808	13409,808	13409,808	11421,477	9143,003	9143,003	9143,003	9143,003	9143,003	9143,003	9143,003	6857,253	4571,502
- заработная плата	млн. тенге	2502,725	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259	96,259
- амортизационные отчисления	млн. тенге	7119,826	44,485	99,833	197,761	199,406	199,406	199,406	199,406	239,287	299,108	338,989	398,811	398,811	398,811	398,811	398,811	398,811	339,678	271,915	271,915	271,915	271,915	271,915	271,915	271,915	203,936	135,958
- прочие денежные расходы	млн. тенге	374,728	2,341	5,254	10,408	10,495	10,495	10,495	10,495	12,594	15,743	17,842	20,990	20,990	20,990	20,990	20,990	20,990	17,878	14,311	14,311	14,311	14,311	14,311	14,311	14,311	10,733	7,156
Расходы периода, всего, в том числе:	млн. тенге	8372,825	144,469	187,553	263,238	264,513	264,513	264,513	264,513	295,336	341,571	372,394	418,629	418,629	418,629	418,629	418,629	418,629	372,930	320,563	320,563	320,563	320,563	320,563	320,563	320,563	268,021	215,479
- расходы общепроизводственного назначения, из них:	млн. тенге	8372,825	144,469	187,553	263,238	264,513	264,513	264,513	264,513	295,336	341,571	372,394	418,629	418,629	418,629	418,629	418,629	418,629	372,930	320,563	320,563	320,563	320,563	320,563	320,563	320,563	268,021	215,479
Налоги и отчисления, в том числе:	млн. тенге	8148,922	136,151	178,930	254,614	255,889	255,889	255,889	255,889	286,713	332,948	363,771	410,006	410,006	410,006	410,006	410,006	410,006	364,307	311,939	311,939	311,939	311,939	311,939	311,939	311,939	259,398	206,856
- НДПИ на уголь	млн. тенге	0,540	0,000	0,005	0,009	0,014	0,014	0,014	0,014	0,016	0,020	0,023	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,020	0,014
- НДПИ по подземным водам	млн. тенге	0,208	0,001	0,003	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,009	0,010	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,010	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,006	0,004
- плата за загрязнение окружающей среды	млн. тенге	5502,089	34,377	77,149	152,827	154,097	154,097	154,097	154,097	184,917	231,146	261,966	308,195	308,195	308,195	308,195	308,195	308,195	262,498	210,132	210,132	210,132	210,132	210,132	210,132	210,132	157,599	105,066
- земельный налог	млн. тенге	1556,835	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878	59,878
- плата за пользование земельными участками	млн. тенге	335,832	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917	12,917
- социальный налог	млн. тенге	750,818	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878	28,878
- налог на транспортные средства	млн. тенге	2,600	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,1

Таблица 24.11 – Финансово-экономическая модель оценки производственной деятельности разреза при реализации рядового (6500 тенге/тонна) и обогащенного угля (16000 тенге/тонна)

[illegible]

Таблица 24.13 – Показатели эффективности производства по вариантам реализации

Наименование	Показатели по вариантам			
	при цене реализации рядового угля 6500 тенге/тонна	при цене реализации рядового угля 8500 тенге/тонна	при реализации рядового (6500 тенге/тонна) и обогащенного угля (16000 тенге/тонна)	при реализации рядового (6500 тенге/тонна), обогащенного угля (16000 тенге/тонна), производства гуминовых удобрений (132000 тенге/тонна) и дизельного топлива (285000 тенге/тонна)
Среднегодовой чистый доход, млн.тенге	-4988,30	-3264,36	-5807,90	5651,75
Суммарный денежный поток наличных денег, млн. тенге	-138357,73	-93535,33	-166279,34	109930,35
Внутренняя норма доходности, %	нерентабельно	нерентабельно	нерентабельно	5,91%
Период (срок) окупаемости капитальных вложений, лет				17,28
Дисконтированный срок окупаемости, лет				18,12

Анализ данных табл. 24.13 позволяет сделать следующие основные выводы:

- вариант с ценой реализации рядового угля 6500 тенге/т не имеет рентабельности.
- вариант реализации рядового угля 8500 тенге/т также не имеет рентабельности.

Основной причиной отсутствия рентабельности является высокий коэффициент вскрыши на всех этапах ведения горных работ.

- вариант реализации рядового 6500 тенге/т и обогащенного угля 126000 тенге/т не выдерживает финансовой нагрузки от процессов обогащения угля.

В целях повышения рентабельности данного проекта рассмотрены варианты выпуска гуминовых удобрений и дизельного топлива посредством организации производств мощностью 0,1 млн. тонн в год.

- вариант реализации гуминовых удобрений 132000 тенге/т и дизельного топлива 285000 тенге/т показывает высокую конкурентоспособность.

В связи с этим, настоящим проектом предлагается к реализации вариант с производством продукции высокого передела (гуминовые удобрения и дизельное топливо) со следующими основными показателями:

- суммарный денежный поток наличных денег – 109930,35 млн. тенге;
- внутренняя норма доходности – 5,91%;
- срок окупаемости – 17,28 лет.

24.1.6. Чувствительность проекта

Для оценки чувствительности уровня рентабельности проекта к изменениям основных экономических показателей был произведен повариантный расчет финансово-экономических моделей по цене, себестоимости и капитальных вложений (см. табл. 24.9÷24.12 и 24.14÷24.17).

Результаты повариантных расчетов в сводном виде приведены в табл. 24.18.

Таблица 24.14 – Финансово-экономическая модель оценки производственной деятельности разреза при снижении себестоимости на 2%

Наименование	Единица измерения	Всего	Годы отработки																									
			2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Годовой объем добычи	млн. т	20,010	0,010	0,200	0,350	0,500	0,500	0,500	0,500	0,600	0,750	0,850	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,750	0,500
Годовой объем вскрыши	млн. м3	197,924	1,315	2,830	5,638	5,584	5,584	5,584	5,584	6,701	8,377	9,493	11,169	11,169	11,169	11,169	11,169	11,169	11,169	9,412	7,399	7,399	7,399	7,399	7,399	7,399	5,549	3,699
Годовой объем горной массы	млн. м3	211,536	1,322	2,966	5,876	5,925	5,925	5,925	5,925	7,109	8,887	10,072	11,849	11,849	11,849	11,849	11,849	11,849	11,849	10,092	8,079	8,079	8,079	8,079	8,079	8,079	6,059	4,039
Годовой объем товарной продукции, в том числе:	млн. т	7,355	0,010	0,200	0,245	0,350	0,350	0,350	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,250	0,200	
- энергетический рядовой уголь	млн. т	2,765	0,010	0,200	0,105	0,150	0,150	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	
- промпродукт	млн. т	0,278			0,053	0,075	0,075	0,075																				
обогащенный сортовой уголь	млн. т	0,463			0,088	0,125	0,125	0,125																				
гуминовые удобрения	млн. т	1,925							0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,075	0,050	
дизельное топливо	млн. т	1,925							0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,075	0,050
Цена 1 т энергетического рядового угля	тенге		4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000	4500,000
Цена 1 т промпродукта	тенге		3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000	3000,000
Цена 1 т обогащенного сортового угля	тенге		12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000	12000,000
Цена 1 т гуминовых удобрений	тенге		132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000	132000,000
Цена 1 т дизельного топлива	тенге		285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000	285000,000
Доход от реализации продукции	млн. тенге	821550,000	45,000	900,000	1680,000	2400,000	2400,000	2400,000	42150,000	42150,000	42150,000	42150,000	42150,000	42150,000	42150,000	42150,000	42150,000	42150,000	42150,000	42150,000	42150,000	42150,000	42150,000	42150,000	42150,000	31725,000	21300,000	
НДС	млн. тенге	98586,000	5,400	108,000	201,600	288,000	288,000	288,000	5058,000	5058,000	5058,000	5058,000	5058,000	5058,000	5058,000	5058,000	5058,000	5058,000	5058,000	5058,000	5058,000	5058,000	5058,000	5058,000	5058,000	5058,000	3807,000	2556,000
Доход от реализации с НДС	млн. тенге	920136,000	50,400	1008,000	1881,600	2688,000	2688,000	2688,000	47208,000	47208,000	47208,000	47208,000	47208,000	47208,000	47208,000	47208,000	47208,000	47208,000	47208,000	47208,000	47208,000	47208,000	47208,000	47208,000	47208,000	47208,000	35532,000	23856,000
Годовые эксплуатационные затраты	млн. тенге	269861,265	2056,337	4065,095	7617,866	7678,185	7678,185	7678,185	7678,185	9125,219	11295,770	12742,805	14913,356	14913,356	14913,356	14913,356	14913,356	14913,356	14913,356	12768,433	10310,517	10310,517	10310,517	10310,517	10310,517	10310,517	7843,641	5376,765
Затраты на производство продукции, в том числе:	млн. тенге	255314,860	1674,221	3639,919	7117,858	7176,265	7176,265	7176,265	7176,265	8592,652	10717,231	12133,618	14258,197	14258,197	14258,197	14258,197	14258,197	14258,197	14258,197	12158,059	9751,463	9751,463	9751,463	9751,463	9751,463	9751,463	7337,181	4922,898
- вспомогательные материалы	млн. тенге	10053,672	62,816	140,971	279,252	281,574	281,574	281,574	281,574	337,889	422,361	478,676	563,148	563,148	563,148	563,148	563,148	563,148	563,148	479,648	383,963	383,963	383,963	383,963	383,963	383,963	287,972	191,981
- энергия	млн. тенге	851,555	5,321	11,940	23,653	23,850	23,850	23,850	23,850	28,619	35,774	40,544	47,699	47,699	47,699	47,699	47,699	47,699	47,699	40,627	32,522	32,522	32,522	32,522	32,522	32,522	24,391	16,261
- услуги	млн. тенге	234612,299	1465,862	3289,689	6516,614	6570,806	6570,806	6570,806	6570,806	7884,967	9856,209	11170,370	13141,611	13141,611	13141,611	13141,611	13141,611	13141,611	13141,611	11193,047	8960,143	8960,143	8960,143	8960,143	8960,143	8960,143	6720,108	4480,072
- заработная плата	млн. тенге	2452,671	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333	94,333			

Таблица 24.16 – Финансово-экономическая модель оценки производственной деятельности разреза при снижении капитальных вложений на 2%

[illegible]

Таблица 24.18 – Анализ чувствительности проекта

Наименование	Среднегодовой чистый доход, млн. тенге	Внутренняя норма доходности, %	Срок окупаемости, лет
Себестоимость -2%	5828,87	6,07%	16,42
Капитальные вложения -2%	5368,30	5,56%	17,08
При реализации рядового (4500 тенге/тонна), обогащенного угля (12000 тенге/тонна), производства гуминовых удобрений (132000 тенге/тонна) и дизельного топлива (285000 тенге/тонна)	5651,75	5,91%	17,28
Себестоимость +2%	4907,74	4,73%	18,16
Капитальные вложения +2%	5368,30	5,27%	17,68

Краткий анализ данных вышеуказанной таблицы позволяет сделать вывод, что при принятых вариантах цены реализации готовой продукции, снижения и увеличения размера себестоимости и капитальных вложений на 2,0%, практически не создает угрозу риска производству и позволяет обеспечивать достаточно стабильный уровень основных показателей эффективности производства.

Анализ чувствительности показал, что проект является устойчивым к изменениям исходных параметров в пределах 5÷15 процентной зоны анализа. Наибольшая чувствительность наблюдается к изменению цены реализации и себестоимости.

Проведенная оценка показала, что проект является экономически целесообразным и, в определенной степени, устойчивым к отклонениям в прогнозируемых уровнях отпускной цены на продукцию, операционных и капитальных затрат.

24.1.7. Налоговый режим

Налогообложение в настоящих экономических расчетах принято в соответствии с требованиями «Кодекса о налогах и других обязательных платежах в бюджет» (налоговый кодекс), принятого законом РК №120-VI-ЗРК от 25 декабря 2017 года с изменениями и дополнениями на 11.07.2022 г.

В табл. 24.19 приведены данные о налогах и их размерах на проектную мощность разреза 1,00 млн. т в год.

Сумма налогов и платежей за рассматриваемый проектный период составит:

- в Республиканский бюджет - 138189,25 млн. тенге;

- в местный бюджет – 7397,35 млн. тенге.

Всего размер налогов и платежей составит 145586,61 млн. тенге.

Таблица 24.19 – Поступление налогов и платежей в Республиканский и местный бюджеты по предлагаемому варианту реализации

Перечень налогов и платежей	На проектную мощность разреза, млн. тенге
Поступление в Республиканский бюджет, всего, в том числе:	6743,77
-НДС	5082,00
-социальный налог	28,88
-корпоративный налог	1632,86
-НДПИ	0,04
Поступления в местный бюджет, всего, в том числе:	381,09
-налог на транспорт	0,10
-земельный налог (аренда земли)	72,79
-отчисления в фонд охраны окружающей среды	308,19
Всего за рассматриваемый период	7124,86

24.1.8. Основные технико-экономические показатели

В табл. 24.20 приведены основные технико-экономические показатели по проекту.

Таблица 24.20 – Основные технико-экономические показатели по предлагаемому варианту реализации

Наименование	Показатели
Объем добычи угля*, млн. т	1,00
Годовой объем товарной продукции*, млн. т	0,30
Средняя цена реализации 1т продукции, тенге	141166,67
Численность трудящихся*, чел.	57,00
в том числе рабочих	28,00
Среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля*, т/мес.	35714,29
Капитальные вложения за рассматриваемый период (без НДС), млн. тенге	76333276,30
Среднегодовые эксплуатационные затраты, млн. тенге	14203,29
Себестоимость, тенге	244325,69
Среднегодовая выручка от реализации товарной продукции, млн. тенге	35707,75
Среднегодовой доход от основной деятельности, млн. тенге	7301,17
Среднегодовой корпоративный подоходный налог, млн. тенге	2042,14
Среднегодовой чистый доход, млн. тенге	5651,75
Внутренняя норма доходности (ВНД), %	5,91%
Срок окупаемости капитальных вложений, лет	17,28
Дисконтированный срок окупаемости, лет	17,78

*Примечание: показатели приведены на год освоения проектной мощности

24.2. Социально-экономический раздел

Проектируемый разрез - горнодобывающий комплекс с законченным технологическим циклом в границах месторождения Сарыкум.

«План горных работ на промышленную отработку каменного угля месторождения Сарыкум». Общая пояснительная записка

Вокруг участка строительства имеется развитая сеть инфраструктуры.

По климатическим условиям район характеризуется засушливым, резко континентальным климатом с жарким летом и холодной зимой.

Развитие производственной мощности по разрезу следующее: 2025 г. – 10,0 тыс. т; 2026 – 2034 г.г. – 200-850 тыс. т; 2035÷2048 г.г. – 1000 тыс. т., 2049 – 750 тыс. т., 2050 – 500 тыс. т.

Освоение проектной мощности на разрезе в объеме 1000,0 тыс. т в год планируется в 2035 г.

Среднесписочная численность трудящихся по проекту предусматривается в 2025 г. - 50 человек, в 2026÷2050 г.г. - 57 человек без учета производства гуминовых удобрений и дизельного топлива.

24.3. Влияние проекта на государственный бюджет

Финансирование капитальных затрат на строительство разреза по проекту осуществляется за счет собственных средств.

Привлечение инвестиций из государственного бюджета не предусматривается. Сумма налогов и платежей за рассматриваемый период составит:

- в Республиканский бюджет - 154381,9584 млн. тенге;
- в местный бюджет – 7397,35581 млн. тенге.

Всего размер налогов и платежей составит 161779,3142 млн. тенге.

24.4. Оценка и распределение рисков

Проектируемый разрез - это горнодобывающий комплекс с законченным технологическим циклом по открытой разработке угля и производством продукции высокого передела.

Проведенные в финансово-экономическом разделе расчеты эффективности производства по вариантам реализации готовой продукции (таблица 25.15) показывают, что:

- вариант с ценой реализации рядового угля 6500 тенге/т не имеет рентабельности.
- вариант реализации рядового угля 8500 тенге/т также не имеет рентабельности.

Основной причиной отсутствия рентабельности является высокий коэффициент вскрыши на всех этапах ведения горных работ.

- вариант реализации рядового 6500 тенге/т и обогащенного угля 16000 тенге/т не выдерживает финансовой нагрузки от процессов обогащения угля.

В целях повышения рентабельности данного проекта рассмотрены варианты выпуска гуминовых удобрений и дизельного топлива посредством организации производств мощностью 0,1 млн. тонн в год.

- вариант реализации гуминовых удобрений 132000 тенге/т и дизельного топлива 285000 тенге/т показывает высокую конкурентоспособность.

В связи с этим, настоящим проектом предлагается к реализации вариант с производством продукции высокого передела (гуминовые удобрения и дизельное топливо) со следующими основными показателями:

- суммарный денежный поток наличных денег – 109930,35 млн. тенге;
- внутренняя норма доходности – 5,91%;
- срок окупаемости – 17,28 лет.

По вариантный расчет финансово-экономической модели производственной деятельности разреза показывает, что при принятых вариантах реализации готовой продукции, снижение или увеличение себестоимости добычи угля и капвложений на строительство практически не создает угрозу риска производства.

Анализ чувствительности показывает, что проект является устойчивым к изменениям исходных параметров в пределах 5÷15-процентной зоны анализа.

Наибольшая чувствительность наблюдается к изменению цены реализации и себестоимости добычи угля.

24.5. Основные выводы по проекту

1. Проектируемый разрез - угольное предприятие с законченным технологическим циклом по открытой разработке запасов бурого угля с выпуском продукции высокого передела.

2. По показателям коммерческой эффективности можно сделать вывод о конкурентоспособности данного предприятия по добыче угля на сложившемся рынке сбыта угольной продукции.

3. Краткий анализ чувствительности проекта к изменениям основных экономических показателей позволил сделать вывод, что данный проект наиболее чувствителен к изменениям уровня себестоимости добычи угля и цены его реализации.

4. Анализ чувствительности показал, что проект является устойчивым к изменениям основных показателей в пределах 10÷15-процентной зоны анализа.

5. В целом, разрез является рентабельным угледобывающим предприятием и надежным поставщиком угольной продукции потребителям.

ПРИЛОЖЕНИЯ



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

TOO «Alfa Plast»

Кусманов Б. К.

«24» мая 2025 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на разработку «Плана горных работ на промышленную отработку
месторождения угля Сарыкум»

1. Наименование объекта работ	План горных работ и План ликвидации для угольного разреза на месторождение Сарыкум
2 Основание для проектирования	Получение лицензии на добычу ТПИ
3. Район строительства	Республика Казахстан, Карагандинская обл., Актогайский район, месторождение Сарыкум
4. Стадийность проектирования	Проект
4. Основные требования к проектной документации	План горных работ и План ликвидации для угольного разреза на месторождение Сарыкум выполнить в соответствии с Инструкцией по составлению плана горных работ, утвержденной Приказом № 351 Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 г., которая разработана в соответствии с п. 3 ст. 216 Кодекса РК от 27.12.2017 г. №125-VI ЗРК «О недрах и недропользовании», требованиями по охране окружающей среды, охране труда, гражданской защиты, промышленной безопасности и предупреждения ЧС РК
5. Производственная мощность и назначение объекта проектирования, режим работы	Предприятие по добыче угля открытым способом. Производственную мощность разреза принять по таблице 1. Режим работы круглогодичный - 365 дней, 2 смены по 12 часов, каждая.
6. Объем проектных работ и особые требования	Проектными работами предусмотреть: 6.1 Горные работы в границах утвержденного горного отвода с обеспечением полноты выемки балансовых запасов. 6.2 Режим горных работ по добыче угля и отработке вскрыши на период действия Контракта, и полной отработки балансовых запасов. 6.3 Разработку планов горных работ по периодам с 2025 г. 6.4 Разработку технологических схем ведения добычных работ с применением одноковшовых экскаваторов типа «обратная лопата» (1,0-3,0 м3) и автосамосвалов с вывозом угля на технологический комплекс. 6.5 Разработку технологических схем ведения вскрышных работ с применением экскаваторов типа мехлопата ЭКГ-5А (5,0 м3) и одноковшовых экскаваторов типа «обратная лопата» (3,0-7,0 м3) и автосамосвалов с вывозом пород вскрыши на породный отвал. 6.6 Разработку технологических схем бульдозерного отвалообразования.

Продолжение приложения I

	6.7 Разработать календарный график, формирования складирования ГРС и внешних отвалов. 6.8 Водоотлив - открытый со сбросом карьерных вод в пруд-испаритель. Разработать мероприятия по защите разреза от поверхностных и грунтовых вод. 6.9 Технологический комплекс - угольный склад со 100% взвешиванием поступающей и отгружаемой продукции, мобильная сортировочная установка (МСУ). 6.10 Ремонтно-складское хозяйство - исходя из условия выполнения ЕО и ТО горнотранспортного оборудования на промплощадке разреза, капитальных ремонтов - на специализированных предприятиях г. Балхаш. Склад ГСМ, с топливозаправочным пунктом. 6.11 Электроснабжение объектов разреза. 6.12 Водоснабжение - привозная вода, канализация выгребная яма с вывозом в места. 6.13 Административно-бытовое обслуживание исходя из круглогодичного режима работы. 6.14 Здания и сооружения - в блочно-модульном исполнении заводского изготовления. (Отопление - котел длительного горения). Учесть при разработке ОВОС новые источники эмиссий: котельная, склад угля при котельной, склад золошлака. 6.15 Мероприятия по промышленной безопасности, охране труда, противопожарной защите и Декларацию промышленной безопасности. 6.16 Часть производственных работ на месторождении выполняются подрядными организациями на основании договорных отношений на выполнение комплекса горных работ. 6.17 Комплекс ОГР и буровзрывные работы и будут выполняются подрядными организациями. 6.18 Отвалы разместить согласно розе ветров и произвести расчеты по их размещению. 6.20 Разработать экономическую часть. 6.21 План ликвидации объекта недропользования. Основные технические решения согласовывать в рабочем порядке с техническими специалистами.
--	--

Продолжение приложения I

Приложение I

**Производственная мощность угольного разреза на месторождении
Сарыкум**

Год эксплуатации	Объем добычи угля, тыс. т
2025	10,0
2026	200,0
2027	350,0
2028	500,0
2029	500,0
2030	500,0
2031	500,0
2032	600,0
2033	750,0
2034	850,0
2035	1 000,0
2036	1 000,0
2037	1 000,0
2038	1 000,0
2039	1 000,0
2040	1 000,0
2041	1 000,0
2042	1 000,0
2043	1 000,0
2044	1 000,0
2045	1 000,0
2046	1 000,0
2047	1 000,0
2048	1 000,0
2049	750,0
2050	500,0
Итого	20 010,0

1

**МИНИСТЕРСТВО ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И РАЗВИТИЮ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ**
Республиканское государственное учреждение
«Центрально-Казахстанский межрегиональный департамент
геологии и недропользования «Центрказнедра» в городе Караганде

ПРОТОКОЛ № 1726
заседания Центрально-Казахстанской межрегиональной комиссии
по запасам полезных ископаемых (ЦК МКЗ)

г. Караганда

18 июля 2018 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Маукулов Н.У.	и.о. руководителя МД «Центрказнедра», зам. председателя ЦК МКЗ;
Тусупов А.А.	зам. руководителя МД «Центрказнедра», зам. председателя ЦК МКЗ;
Ибырханов С.С.	руководитель Карагандинской региональной инспекции геологии и недропользования, член ЦК МКЗ;
Кенжебаева Г. Б	руководитель отдела изучения состояния минерально- сырьевой базы, член ЦК МКЗ;
Илиева Н.Ф.	главный специалист отдела государственного баланса и геологических фондов, член ЦК МКЗ;
Кочевая О.Б.	руководитель отдела гидрогеологии и опасных опасных геологических процессов, член ЦК МКЗ;
Шустер В.В.	методист, член ЦК МКЗ.

Приглашенные:**от ТОО «Сарыкум групп»**

Маурер.С.В. – геолог;

от ТОО «Два Кей»:

Поярель А.А. – геолог, ответственный исполнитель;

Малышев С.Н. – независимый эксперт

ПОВЕСТКА ДНЯ: Рассмотрение «Отчета по предварительной геолого-экономической оценке участка в западном борту Сарыкумской впадины в 2016-2017 гг., с подсчетом запасов угля по состоянию на 01.07.2018 г. в Карагандинской области», представленного ТОО «Сарыкум групп».

СЛУШАЛИ:

Сообщение ответственного исполнителя Поярель А.А. о результатах геологоразведочных работ в западном борту Сарыкумской впадины в 2016-2017 гг., расположенного в Карагандинской области и запасах, представленных на утверждение ЦК МКЗ.

Отчет состоит из 237 страниц текста и текстовых приложений; 48 таблиц и 40 иллюстраций, 4 тестовых приложений, 9 библиографических источников, 23 графических приложений. Степень секретности – все не секретно. Электронный вариант – 1 диск.

С отчетом представлены:

-протокол ТС ТОО «Два Кей» б/н от 11.06.2018 года;

-авторская справка.

1. По данным, содержащимся в отчете:

1.1 Месторождение Сарыкум расположено в Актогайском районе Карагандинской области в 70 км к западу от г. Балхаш на площади листа L-43-IX. В 15км от железнодорожной станции Сарыкум.

1.2 В настоящем отчете приведены результаты геологоразведочных работ и выполнен подсчет запасов угля западного борта месторождения Сарыкум. Работы выполнялись согласно выданному геологическому заданию выданному ТОО «Сарыкум групп».

1.3 Право недропользования на проведение разведки угля на месторождении Сарыкум в Карагандинской области предоставлено ТОО «Сарыкум групп», в соответствии с контрактом № 4232-ТПИ-МЭ от 23 декабря 2015 года и дополнительным соглашением № 1 к Контракту (рег. № 4524-ТПИ-МЭ от 26 октября 2017 года).

Площадь геологического отвода, выданного ГУ «Комитет геологии и недропользования МИР РК» за № 888-Р-Т ТПИ от 05.09.2017 года составляет 302,72 кв.км.

1.4 В целом угленосность месторождения Сарыкум связана с отложениями, приуроченными к нижней части разреза визейского яруса нижнего карбона, прослежены на площади 15х9-10 км и содержат девять угольных пластов промышленной значимости, мощностью от 0,7 до 13,5 метра и суммарной мощностью от 15 до 22,3 м (в различных блоках). Поиски проводились скважинами колонкового бурения в комплексе с профильными геофизическими работами для уточнения мест заложения скважин, специализированными на уголь каротажными работами, лабораторными исследованиями качества угля.

Поисково-оценочные работы на месторождении были проведены, согласно геологическому заданию, с июня 1990г. по декабрь 1992г. силами Угольной партии Балхашской ГРЭ. Результатом всех геологоразведочных работ с момента открытия и до 1992 года явился авторский подсчёт запасов, произведённый в 1991году И.И. Колесниковым и одобренный Техническим советом ЦКТГУ (г. Караганда).

Сарыкумская впадина расположена в юго-западной части Токрауского синклинория. В основании впадины залегают терригенно-карбонатные и амфиболит-сланцевые породы верхнепротерозойского возраста, а также осадочные породы кембрия, ордовика, и силура. Все эти породы прорваны гранитной интрузией кызылэспинского комплекса и диоритами, гранодиоритами более молодых комплексов (топарский и кокдомбакский). Общим для месторождения являются пологие (10-20°) углы падения пластов в южной и восточной частях мульды (исключение скв. 035 в Р.Л. VIII) и более крутые (от 30° до 70°) в северной части западного борта мульды. Резкая смена углов падения отмечается в районе Проф.1 (Р.Л.VII^а) (скв.036, 06, 037).

1.5 Бурение проводилось по профилям, ориентированным по падению угольного горизонта, повторяя профили 1990-1992г. но учитывая сгущение сети им присвоены номера с № 1 по № 7. Геологоразведочные работы, выполненные на участке в 2017-2018 гг, включают и опробовательские работы. Объем бурения за периоды 1992-94 и 2017 гг. 38 скв. - 10895,6 п.м.

1.6 Угленосность Сарыкумской мульды связана с отложениями угленосной толщи визейского яруса нижнего карбона, подтвержденными в отчетный период фаунистическими определениями.

Из трех горизонтов угленосной толщи, выделенных И.И.Колесниковым, угольные пласты, представляющие промышленный интерес, отмечаются в нижнем -пласт К₁ и среднем - пласты К₂-К₉.

Суммарная мощность нижнего и среднего угленосных горизонтов на месторождении колеблется от 120 до 185 м, в среднем составляя 137,0 м.

Угленосность нижнего угольного горизонта максимальная в северной части мульды, где суммарная мощность угля достигает 13,5 м с постепенным уменьшением мощности угольного пласта К₁ и расщеплением его в южном направлении вплоть до полного выклинивания. Характер угленосности нижнего горизонта в западном и восточном бортах мульды одинаков.

В среднем горизонте угольные пласты наиболее выделены по простиранию и падению и имеют наибольшую мощность в южной части мульды, а далее к северу они постепенно выклиниваются и в районе Р.Л. X, XI полностью исчезают.

1.7 Угольные пласты месторождения относятся к категории относительно выдержанных до невыдержанных как по простиранию, так и по падению. По мощности угольные пласты относятся, в основном, к средней мощности (1,2-3,5 м) и лишь пласт К₁ в северной части месторождения может быть отнесен к мощным (9,2 - 13,5 м) Пласты, в основном, очень сложного строения, т.е. имеет место частое переслаивание угольных и породных переслоев, при этом, иногда происходит расщепление пластов на 2-3, когда породные прослои достигают мощности 0,5-1,5 м.

Коэффициенты угленосности по месторождению колеблются от 6,6 до 15% на участках полного пересечения скважинами угленосных горизонтов и от 3,2 до 10,3 % при частичном пересечении последних. Наиболее высокие коэффициенты угленосности отмечаются в южной части месторождения и колеблются от 10,2 до 15,0% при среднем 12,10% в контуре карьера.

1.8 В результате геологоразведочных работ по состоянию на 01.07.2018 года подсчитаны и представлены на утверждение ЦК МКЗ при МД «Центрказнедра»

запасы каменных углей по девяти пластам на участке Восточный месторождения Сарыкум в контуре геологического отвода ТОО «Сарыкум групп», площадью 302,72 кв.км.

№ пласта	Средняя зольность пласта в контуре разреза, %	Истинная площадь пласта в блоке, м2	Средняя ист. Мощность пласта в контуре разреза, м	Средняя ист. Мощность пласта вне контуре разреза, м	Плотность угля т/м3	Запасы угля, в тыс. т			
						В контуре разреза С2	Вне контура разреза С2	Вне контура разреза Р1	Общее по блоку
K1	49,65	15096282,49	1,67	4,18	1,87	8699,80	42057,48	54614,23	105371,51
K2	41,49	31191144,18	3,35	2,09	1,90	40709,58	33817,61	64537,61	139064,81
K3	41,27	26275015,66	2,17	2,51	1,90	24669,39	35712,78	60629,07	121011,23
K4	47,13	25461778,03	3,74	1,97	1,96	46509,92	24889,10	48809,52	120208,54
K5	48,65	14693275,31	0,98	1,63	1,99	1692,71	9294,93	35489,21	46476,85
K6	41,23	20238263,94	2,68	1,71	1,91	21727,93	18111,55	34086,90	73926,37
K7	42,26	17733540,12	2,35	1,78	1,86	10690,41	22392,84	28221,77	61305,02
K8	38,26	22212414,85	1,56	2,00	1,92	7351,40	21123,87	54745,06	83220,33
K9	36,06	19242428,02	1,01	2,50	1,88	8582,39	28301,71	40511,61	77395,71
Итого по всем блокам и пластам:						170633,52	235701,87	421644,99	827980,38

2. Заслушав заключение эксперта и рассмотрев представленные материалы,

ЦК МКЗ ОТМЕЧАЕТ:

2.1 Представленные материалы отчета могут считаться достаточными для оценки изученности участка и предварительного подсчета запасов.

2.2 По сложности геологического строения месторождение Сарыкум правильно отнесен ко 2-ой группе с относительно выдержанной морфологией угольных пластов.

2.3 Методика разведки участка соответствует его геологическому строению, плотность разведочной сети умеренно равномерна. К настоящему времени (учитывая промежуточную стадию отчета) месторождение опойсковано скважинами по сети 1000-2500 м на 300-1000 м. В отдельных случаях, при крутом падении пластов, расстояние между скважинами составило от 100 до 300 м. Вышеуказанная сеть удовлетворяет категории С₂.

2.4 Достоверность первичной документации подтверждается актом ее сличения с натурой, проведенной в достаточном объеме (47,0 % от общего объема бурения).

2.5 Качество буровых работ 1992 года на месторождении удовлетворительное. Выход керна по угольным пластопересечениям составляет от 30 до 90%, в среднем – 70%. Выход керна по буровым работам 2017 года по угольной толще 100%. Было пробурено 32 скважины объемом 9523,6 п.м.

Буровые работы и опробование были выполнены ТОО «Два Кей» по договору с ТОО «Сарыкум групп». Геологическое обслуживание буровых работ было выполнено ТОО «Два Кей»

В период 1984-1992гг и 2015-2017гг все скважины бурились вертикально. Выход керна по углю составлял от 30 до 100%, в среднем 73-75%.

По вмещающим породам средний выход керна составил 80%, колеблясь от 50% до 100%.

В 2015-2017гг работы производились буровой партией ТОО «Два Кей» передвижными буровыми установками с дизельным приводом Cristensen CS 14. Для повышения выхода керна по приконтактной зоне и угленосному горизонту бурение велось снарядом типа «Boart Loangir», выход керна составил 100%.

Было пробурено 6 поисково-оценочных, объемом 1467,0 п.м. и 56 картировочных скважин, объемом 1027,9п.м.

2.6 Для изучения морфологии, определения границ выходов угленосных пластов под наносы, простираения пластов, прослеживания геологических структур, контактов и разрывных нарушений участка, выбранном для открытой добычи (Р.Л.VII-Р.Л.V) по восьми профилям были пройдены картировочные буровые скважины в количестве 56 штук общим объёмом 1027,9м. Глубина скважин составила от 1,2м до 33,0м средняя глубина 19,3м.

Бурение картировочных скважин проводилось с применением буровой установки УРБ-2А2. Для отбора керна использовалась колонковая труба, подъём керна производился методом сухой затирки. Бурение велось на глубину соответствующей мощности наносов с внедрением в коренные породы на 0,5-1,0м.

2.7 Топогеодезические работы на участке проводились в течение 1990-92г.г.

Выноска точек геологоразведочного наблюдения осуществлялась с пунктов государственной геодезической сети, а также со скважин, пробуренных ранее.

Плановое положение скважин определено полярным способом с точек светодальномерных ходов. Высоты скважин определены графическим способом с карты масштаба 1:25000 с сечением рельефа через 5м.

2.8 Качество углей и их технологические свойства охарактеризованы, в основном, по керну скважин колонкового бурения. Плотность сети опробования на площади геологического отвода соответствует требованиям инструкции ГКЗ к стадии геологической разведки и вполне достаточна для изучения качества угля мощных пластов сложного строения. По всем угольным пачкам отбирались пластово-дифференцированные пробы, то есть в отдельные пробы брался керн по углю и керн по породам засорения при мощности слоя более 5 см.

Для уменьшения влияния разубоживания, керн в пробы брался целиком, без раскалывания вдоль оси. Длинные секции пробы при мощных прослоях не превышала 2,0 м, а в среднем составила 0,65 м. Всего было отобрано 870 пластово-дифференцированных проб.

Пластово-промышленные пробы являются групповыми. Точечные пробы из угля и околоугольных пород отбирались в виде 5 кусочков керна, размером 3-5 см, общим весом 0,5 кг. Геохимическому опробованию подлежал весь керн вмещающих коренных пород с учётом литологии.

Вес сборно-точечных геохимических проб составлял 300-600 г.

2.9 Лабораторные исследования бороздовых проб и точечных проб по вмещающим породам на выявление попутных полезных и вредных элементов и изучение литологии выполнялись лабораторией ТОО «Центр Консалтинг», В ТОО «НИЦ «Уголь» в г. Караганда (Аттестат аккредитации № КЗ.И.10.0560 от 28 пробам.

2.10 На участке Сарыкум вскрыты 9 угольных пластов. Угольные пласты характеризуются сложным строением и относительно выдержанной мощностью.

Определенных кондиций на уголь по Прибалхашью не существует, поэтому условно по Сарыкумскому месторождению за уголь принимается горючая осадочная порода с содержанием минеральных примесей не более 50%, углистые аргиллиты – 50-60% и слабо углистые аргиллиты – от 60 до 80% минеральных примесей.

Зольность на массу пластопересечения определялась методом средневзвешенного. При определении мощности пластопересечения использовались данные угольного каротажа. В случаях, когда в исторических скважинах выход керна по угольному пласту, четко выделяемому по каротажу, был меньше 30%, зольность угля условно принималась за предельную (50%).

Зольность пластов для запасов C_2 в контуре проектного угольного разреза, по скважинам 2017 года с привлечением исторических скважин колеблется:

K_1 – 48,6 – 49,47% среднее 49,26%;

K_2 –32, 1-44,82% среднее 41,29%;

K_3 – 31,7%-45,87% среднее 42,38%;

K_4 – 41,4%-47,7 % среднее 45,15%;

K_5 – 46,78% по скв №01;

K_6 – 32,38%-41,15%, среднее 35,68%;

K_7 – 31,75%-37,17%, среднее 33,78%;

K_8 –19,27%-23,52%, среднее 20,49%;

K_9 – 27,3-45,33%, среднее 39,96%.

Близкие вышеуказанным значения зольности отмечаются и для категорий C_2 и P_1 вне контура разреза. Наиболее низкая зольность характерна для пластов K_6 , K_7 , K_8 , K_9 .

Теплота сгорания сухого беззольного угля колеблется от 28,74 до 35,42 в среднем 32,6 МДж/кг (табл.5.5), а низшая теплота сгорания рабочей массы угля от 14,94 до 21,88, в среднем 18,9 МДж/кг (3569 до 5227, в среднем 4515 ккал/кг). Низшая теплота сгорания в контуре открытого угольного разреза от 16768 Дж/кг (4005 ккал/кг) до 19698 Дж/кг(4707,8(ккал/кг) по данным ТОО «НИЦ «Уголь». В зоне окисления низшая теплота сгорания (по двум пробам скв.043, 018) составляет 11,5-13,52 МДж/кг.

Содержание летучих (табл.5.5) колеблется 4,12% до 18,88 %, в зоне окисления до 21-33,5%, причем большая часть (от 10 до 30%) приходится на газообразную двуокись углерода. Содержание CO_2 карбонатного, колеблется от 0,1 до 2%, в отдельных пробах до 5-13%.

В 1992 году элементный состав углей определяется по составным пробам (17 шт) и концентратам с плотностью 1,4-1,8 г/см³ химическим анализом (см.табл.5.7). В 2017 году по пластопересечениям всего (91 шт) и концентратам с плотностью 1,4-2,0 г/см³.

Содержание общей серы в углях колеблется от 0,12 до 2,5% в редких углепересечениях достигает 3,5-6,15%. По содержанию серы угли относятся к низкосернистым (до 1,5%), среднесернистыми (1,5-2,5%) и реже сернистым и высокосернистым (2,5-6,15%).

2.11 Подсчет запасов угля и пород внутренней вскрыши выполнен методом геологических блоков. Блоки для каждого пласта угля ограничены разведочными линиями по простиранию пласта, а по падению – 250 метрами для категории С₂ и 500 м для Р₁ от крайней скважины, вскрывшей данный пласт промышленной мощности. В случаях, когда пласт отсутствует в соседней разведочной линии или имеет мощность, меньше минимальной, границы подсчетного блока проводятся до середины расстояния между разведочными линиями или определяются методом интерполяции.

В основу настоящего подсчета запасов положены временные кондиции, разработанные для Борлинского месторождения:

- минимальная истинная мощность пласта 1,0 м, при средней в блоках – более 1м;
- максимальная зольность – 50%; - граничный коэффициент вскрыши – 10 м³/т.

При подсчете запасов угля и пород вскрыши были учтены следующие положения:

- полезная мощность пластов определялась суммированием обособленных пластов (пачек угля) и разделяющих их пустых пород мощностью до 1 м. Пустые породы мощностью более 1 м отнесены к породам внутренней вскрыши.
- для определения объемов пород внешней вскрыши приняты следующие углы откосов бортов карьера: для западной части карьера 15-20°, параллельно напластованию пород; для восточной – 45° в связи с тем, что породы вскрыши относятся от слабых и до средней прочности.

Объемная масса углей принята по графику зависимости кажущейся плотности от зольности с лабораторных определений образцов.

В пластопересечениях зольность рассчитывалась методом средневзвешенного по метропроцентам, а в блоках, по каждому пласту и в целом по месторождению по произведению запасов на зольность. Средневзвешенное значение зольности для угольных пластов определялось как сумма произведения мощности на зольность, деленная на суммарную мощность пачек.

Видимая и истинная мощности пластов в пластопересечениях с низким выходом керна (исторические скважины) определялись по результатам интерпретации данных каротажа, по скважинам 2017г. по интервалам при описании керна, в блоках – методом среднего арифметического отдельно для угольного разреза и вне его, для С₂ и Р₁.

Площади блоков измерялись путем разбивки их на простые геометрические фигуры (треугольники), при этом ширина блоков (основание треугольника) по разведочным линиям определялась суммированием расстояний между скважинами в разведочных линиях, а между скважинами – с точностью до 2-3 м, которую позволяют достичь размеры масштаба 1:5000. Полученная площадь представляет собой площадь проекции блока на горизонтальную поверхность. В настоящем отчёте площади блоков, попадающие в проектный угольный разрез для открытой отработки определялись с программ ArcGIS, AutoCAD.

Подсчет запасов производился по формуле:

$$P = S \cdot m \cdot d$$

где, P – запасы угля, тыс. т

S – площадь проекции блока в тыс.м²

m – средняя истинная мощность пласта по блоку, м
 d – объемная масса угля, т/м³

Принимая во внимание строение пластов, при расчете средних мощностей угольной и горной массы по блокам породные и некондиционные прослои внутри пласта более, чем допустимо по кондициям, включались в подсчет как внутренняя вскрыша. Общая мощность пласта в этих точках определялась суммированием мощностей угольных прослоев, входящих в пласт. Аналогично определена суммарная мощность породных прослоев, входящих в угольный пласт, если их количество больше одного.

Средние мощности угольной и горной массы для блоков определялись, как средневзвешенные величины из подсчетных мощностей по скважинам, оконтуривающим блок и находящихся внутри блока.

Объемный вес, принятый в подсчете запасов, рассчитывался для каждого подсчетного блока, с учетом плотности угольной массы, средневзвешенной зольности и влажности пород в блоке.

Для выделения рабочей части пластов и при оценке качества углей принимались перечисленные положения кондиций, нормальные колонки угольного горизонта в масштабе 1:200, на которых выделены рабочие части пластов, отвечающие оценочным кондициям, а также породные пачки и их комплексы, подлежащие селективной выемке. Данные приведены на плане подсчета запасов.

Принятыми границами подсчета запасов для открытой отработки месторождения Сарыкум являются:

- на севере – Р.Л.VII^а(профиль №1)
- на юге – Р.Л.VI^б(профиль №9)
- на западе – граница выходов углей под наносы;
- на востоке – глубина до абсолютной отметки +150 м. (определена с учетом глубины проведения геологоразведочных работ) и граница предельного коэффициента вскрыши, согласно кондициям 10 м³/т;

Подсчет запасов проведен по пластам К₁-К₉.

Запасы подсчитаны по угольной массе.

Так как пласты К₁-К₉ являются относительно выдержанными по мощности, с учетом установленной сети, внутреннего строения, условий их залегания, пространственного размещения при блокировке запасов данных пластов, категория запасов была оценена по категории С₂.

2.12 Объем внешней и межпластовой вскрыши рассчитан методом вертикальных геологических разрезов.

Площади вскрышных пород замерялись на геологических профилях масштаба 1:1000. Объем пород между сечениями вычисляется умножением полусуммы площадей смежных сечений на расстояние между ними.

Объем внутрипластовой вскрыши рассчитывался методом геологических блоков. К внутренней вскрыше отнесены объемы породных комплексов, подлежащих селективной выемке. Объем пород внутренней вскрыши подсчитывался по той же методике, что и запасы угля, на тех же подсчетных планах и по блокам. За подсчетную мощность принималась суммарная мощность породных комплексов.

Объемы вскрыши, вынимаемые из карьера для отработки промышленных запасов угля рассчитаны с учетом безопасного ведения горных работ. Положение бортов на конец отработки разреза принято 45°.

Максимальная глубина отработки составит 250 м.

Величина объема вскрышных пород, вывозимых из проектного разреза – 1331935,8 тыс. м³.

Расчётный коэффициент вскрыши по участку для категории С₂ составляет 8,3 м³/т.

2.13 Специальные исследования по изучению инженерно-геологических и гидрогеологических условий месторождения Сарыкум не проводились. В отчете эти данные приводятся по аналогии с Карагандинским бассейном, что является допустимым при предварительной оценке месторождения.

Горнотехнические и гидрогеологические условия эксплуатации месторождения благоприятны для его разработки открытым способом.

Северная часть месторождения находится в центральной части долины р. Жамши, а западная и юго-западная части – в ее западном борту. Река Жамши прослеживается в виде широкой долины (3-18 км) с сухим руслом, действующим лишь в период весеннего паводка, меридионально до северной части месторождения, далее, в районе месторождения и к югу от него, долина сливается с окружающей равниной и теряется в эоловых песках пустыни Сарыкум. Питание долины осуществляется исключительно за счет весеннего снеготаяния.

По климатическим условиям район месторождения относится к зоне недостаточного увлажнения и характеризуется бедностью подземных вод хорошего качества.

Выделяются следующие водоносные горизонты:

- водоносный горизонт аллювиальных средне- верхнечетвертичных отложений;
- подземные воды зоны открытой трещиноватости вулканогенно-осадочных, осадочных пород палеозоя, терригенно-карбонатных пород верхнего протерозоя и нижнего палеозоя и интрузивных пород.

Аллювиальные отложения являются наиболее водообильными. Представлены они гравием от 2 до 57%; разнозернистыми и гравелистыми частицами от 4 до 22%. Подошвой водоносного горизонта являются неогеновые глины или породы палеозоя, протерозоя. Воды безнапорные, с глубиной залегания на севере 10,1-12,2 м до 1,6-5 м на юге. Мощность водоносного горизонта 0-6 м, достигая в центральной части долины реки Жамши – до 12,0-13,0 метра. Водообильность от 0,03 до 2,4 л/с при понижении уровня на 0,2-8,5 м. Водопроницаемость от 0,3-3 м/сутки до 13,3 -17,6 м/сутки с максимумом в пережимах долины до 59,4-167 м/сутки. Водопроводимость в бортах долины (район будущего разреза) до 100 м²/сутки, в центре долины до 400-800 м²/сутки, а в пережимах, севернее месторождения, до 500-1870 м²/сутки.

Минерализация вод горизонта меняется от центра долины к бортам от 2,3-3,0 г/л (слабосоленоватые) до 5,5-8,8 г/л, редко (на участке развития солонцев) до 13-20 г/л. Воды преимущественно сульфатно-хлоридные, натриево-кальциевые в центре долины и сульфатно-хлоридные, хлоридно- сульфатные, натриево-кальциевые, натриевые в бортах.

Подземные трещинные воды в протерозойских и палеозойских отложениях отмечаются в тектонических зонах и зонах поверхностной трещиноватости до глубины 40-50 – 100-200м. В бортах долины воды имеют свободную поверхность, а в центральных частях долины, где они перекрыты неогеновыми глинами, небольшой напор. Глубина залегания вод колеблется от 0,9 до 15,3 м. Наиболее водообильные зоны тектоники. Дебит скважин колеблется от 0,03-0,1 до 1,5-2 л/с при понижении уровня воды на 4,9-14,6 м. Удельный дебит колеблется от 0,002-0,7 л/с до 0,2-0,3 л/с (в зонах тектоники). Коэффициент фильтрации пород 0,003-0,7 м/сутки, водопроницаемость 0,1-33,6 м²/сутки.

Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Весенний подъем достигает 0,05-0,15 м. Минерализация воды от 2,4 до 18,3 г/л, по хим. анализу они сульфатные, сульфатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные, натриево-кальциевые. Используются воды для обводнения пастбищ.

2.14 Водоприток на конец эксплуатации угольного разреза составит 4147,2 м³/сут.

2.15 По предварительным геолого-экономическим подсчетам запасы углей марки по ГОСТ 25543 антрацит (по ISO 11760 угли месторождения относятся к углям высокого ранга С) по пластам К₁-К₉ для открытых горных работ по состоянию на 01.07.2018 г составляют:

№ пласта	Марка угля ГОСТ 25543-88	Запасы угля, в тыс. т		
		В контуре карьера С2	Вне контура карьера С2	Вне контура карьера Р1
К1	С	8700	42058	54614
К2	С	40710	33818	64538
К3	С	24669	35713	60629
К4	С	46510	24889	48810
К5	С	1693	9295	35489
К6	С	21728	18112	34087
К7	С	10690	22393	28222
К8	С	7351	21124	54745
К9	С	8582	28302	40512
Всего		170633	235704	421646

2.16 Авторами выполнена работа по созданию блочной модели месторождения. Процесс работы с моделью включал создание базы данных и ее проверки, статистический анализ, интерпретацию геологических материалов, построение каркасов угольных пластов, создание блочной модели и интерполяцию качественных показателей в элементарные блоки методом IDW. Отчет по блочной модели определил запасы угля категории С2 в количестве 160170 тыс.т. Расхождение с основным подсчетом составило 6,2%.

Выполненная по моделированию работа имеет, несомненно, важное прикладное значение при планировании последующих разведочных и эксплуатационных работ.

На основе созданной блочной модели авторами выполнена оптимизация проектного карьера с применением алгоритма Лерча-Гроссмана.

Оптимизированный контур карьера должен обеспечить прибыльную работу на срок 16 лет с годовой производительностью 2 млн. т угля.

2.17 При годовой производительности карьера 4 млн. т, принятой авторами, срок окупаемости капитальных вложений составит 4 года, показатель рентабельности составит 17,0%. Срок службы карьера составит 42,6 года.

2.18 Замечания к отчету, отмеченные независимым экспертом Малышевым С.Н. устранены в процессе рассмотрения отчета.

3. ЦК МКЗ ПОСТАНОВЛЯЕТ:

3.1 «Отчет промежуточный о результатах разведки с оценкой запасов в западном борту Сарыкумской впадины в 2016-2017 г.г.» направить в ГКЗ Республики Казахстан.

3.2. Рекомендовать ГКЗ РК согласовать для подсчета запасов, параметры кондиции, разработанные для Борлинского месторождения:

- минимальная истинная мощность пласта 1,0 м, при средней в блоках – более 1м;

- максимальная зольность – 50%; граничный коэффициент вскрыши – 10 м³/т.

При подсчете запасов угля и пород вскрыши были учтены следующие положения:

- полезная мощность пластов определялась суммированием обособленных пластов (пачек угля) и разделяющих их пустых пород мощностью до 1 м. Пустые породы мощностью более 1 м отнесены к породам внутренней вскрыши.

- для определения объемов пород внешней вскрыши приняты следующие углы откосов бортов разреза: для западной части разреза 15-20°, параллельно напластованию пород; для восточной – 45° в связи с тем, что породы вскрыши относятся к слабым породам и породам до средней прочности.

- глубина подсчета - предельный граничный коэффициент вскрыши – 10 м³/т. (в данном случае глубина подсчета запасов определена глубиной проведения геологоразведочных работ, до абсолютной отметки +150м.)

3.3 Запасы категории С₂ и Р₁ за контуром проектного карьера следует подсчитать отдельно.

3.4 Подсчет площадей проекций и истинные площади следует определять отдельно для каждого блока (С₂ в контуре карьера, С₂ за контуром проектного карьера и Р₁ вне контура карьера)

3.5. Рекомендовать учесть государственным балансом запасы участка месторождения Сарыкум для открытой разработки по состоянию на 01.07.2018 г в следующих количествах:

Наименование пласта	Марка угля ГОСТ 25543-88	Запасы угля, в тыс. т		
		В контуре карьера С ₂	Вне контура карьера С ₂	Вне контура Р ₁
K1	C	8700	42058	54614
K2	C	40710	33818	64538
K3	C	24669	35713	60629
K4	C	46510	24889	48810
K5	C	1693	9295	35489

12

K6	C	21728	18112	34087
K7	C	10690	22393	28222
K8	C	7351	21124	54745
K9	C	8582	28302	40512
Bcero		170633	235704	421646

3.6. Рекомендовать недропользователю ТОО «Сарыкум групп»:

--изучить технологические свойства и обогатимость углей с отбором крупнотоннажной пробы;

-продолжить геологоразведочные работы, в том числе гидрогеологические исследования на последующей стадии оценочных работ на месторождении с обеспечением его изученности в соответствии с действующими требованиями ГКЗ РК.

Зам. председателя ПК МКЗ
и.о. руководителя



Н.У.Маукулов

Приложение 7.1

Расчет производительностей одноковшового экскаватора типа HITACHI EX-1200 на вскрышных работах при погрузке в автосамосвалы типа LGMG-MT 86 (60 т)

Наименование	Усл. обознач.	Ед. измер.	Показатели	
			с БВР	без БВР
Часовая производительность $Q_{\text{час}} = 3600 \cdot E \cdot K_n / T_{\text{ц}}$ $Q_{\text{час}} = 3600 \cdot E \cdot K_n / T_{\text{ц}} \cdot q$ где: емкость ковша коэфф. экскавации оперативное время на цикл экскавации объемный вес породы	$Q_{\text{час}}$ Е Кэ Тц q	$\text{м}^3/\text{час}$ $\text{т}/\text{час}$ м^3 - сек $\text{т}/\text{м}^3$	356,6 855,7 5,0 0,62 31,3 2,40	422,8 845,6 5,0 0,70 29,8 2,00
Сменная производительность $Q_{\text{смен}} = (T_{\text{см}} - T_{\text{пз}} - (T_{\text{лн}} + T_{\text{тп}}) \cdot K_1) \cdot V_{\text{пс}} \cdot K_{\text{над}} \cdot K_{\text{бвр}} \cdot K_{\text{нег}} \cdot K_{\text{сел}} \cdot K_{\text{м}} \cdot K_{\text{з}} / (T_{\text{па}} + T_{\text{уа}})$, где: продолжительность смены время на подготов.-закл. операции время на личные надобности время на технологические перерывы из-за ожидания подчистки подъездов коэфф. перевода из 8-ми часовой в 12-ти часовую смену объем кузова в целике: $V_{\text{па}} = V / K_{\text{раз}}$ геометрический объем кузова коэфф. разрыхления коэфф. надежности экскаватора коэфф., учитывающий ведение БВР коэфф., учитывающий наличие негаборита коэфф., учитывающий селекцию коэфф., учитывающий отработку влажных и смерзшихся грунтов коэфф., учитывающий угол поворота время погрузки автосамосвала: $T_{\text{па}} = T_{\text{ц}} \cdot (N_k - 0,5) / 60$; количество ковшей, погружаемых в автосамосвал $N_k = V_{\text{пс}} / V_k$ объем ковша в плотном теле время установки самосвала под погрузку	$Q_{\text{смен}}$ Тсм Тпз Тлн Ттп К1 Vпа V K раз Kнад Kбвр Kнег Kсел Km Kпов Тпа Nk Vk Туа	мин мин мин мин - м^3 м^3 - - - - - - - - мин шт м^3 мин	2326,5 720 31 10 10 1,5 23,8 35,00 1,47 0,92 0,97 0,84 1,00 0,9 1,00 3,75 7,68 3,1 0,8	3344,3 720 31 10 10 1,5 25,9 35,00 1,35 0,92 1,00 1,00 1,00 0,9 1,00 3,43 7,41 3,5 0,8
Суточная производительность $Q_{\text{сут}} = Q_{\text{смен}} \cdot n$, где: число смен в сутки	$Q_{\text{сут}}$ n	$\text{м}^3/\text{сут}$ шт	4653,0 2	6688,7 2
Годовая производительность $Q_{\text{год}} = Q_{\text{сут}} \cdot T_{\text{год}} \cdot K_{\text{кл}}$, где: годовое время работы экскаватора $T_{\text{год}} = T_k - T_{\text{рем}} - T_{\text{кл}} - T_{\text{пер}}$ календарное время работы разреза время простоя в ремонтах время простоя по метеоусловиям время на технологические перегоны коэфф., учитывающий климат	$Q_{\text{год}}$ Тгод Тк Трем Ткл Тпер Ккл	млн. м^3 сут сут сут сут сут -	1,317 298 365 50 7 10 0,95	1,894 298 365 50 7 10 0,95

Приложение 7.2

Расчет производительности гидравлического экскаватора SDLG 6500F (3,2 м³) на вскрышных работах

Наименование	Усл. обознач.	Ед. измер.	Показатели	
			с бвр	без бвр
Часовая производительность $Q_{\text{час}}=3600 \cdot E \cdot K_n / T_{\text{ц}}$ $Q_{\text{час}}=3600 \cdot E \cdot K_n / T_{\text{ц}} \cdot q$ где: емкость ковша	Qчас	м ³	246,29	298,67
коэфф. использования ковша	E	т	591,10	597,33
оперативное время на цикл экскавации	Кн	м ³	3,2	3,2
объемный вес породы	Тц	-	0,62	0,70
	q	сек	29,00	27,00
		т/м ³	2,40	2,00
Сменная производительность $Q_{\text{смен}}=(T_{\text{см}}-T_{\text{пз}}-(T_{\text{лн}}+T_{\text{тп}}) \cdot K_1) \cdot V_{\text{пс}} \cdot K_{\text{над}} \cdot K_{\text{бвр}} \cdot K_{\text{нег}} \cdot K_{\text{сел}} \cdot K_{\text{м}} / (T_{\text{па}}+T_{\text{уа}})$, где: продолжительность смены;	Qсмен	м ³	1529	2248
время на подготов.-закл. операции;	Tсм	мин	720	720
время на личные надобности;	Tпз	мин	31	31
время на технологические перерывы из	Tлн	мин	10	10
за ожидания подчистки подъездов;	Tтп	мин	10	10
коэфф. перевода из 8-ми часовой в 12-	K1	-	1,5	1,5
ти часовую смену;	Vпа	м ³	23,81	25,93
объем кузова в целике:	V	м ³	35,00	35,00
$V_{\text{па}}=V/MT86H$	K раз	-	1,47	1,35
геометрический объем кузова	Kнад	-	0,92	0,92
коэфф. разрыхления породы	Kбвр	-	0,97	1,00
коэфф. надежности экскаватора	Kнег.	-	0,84	1,00
коэфф., учитывающий ведение БВР	Kсел	-	1,00	1,00
коэфф., учитывающий наличие негаборита	Kор	-	0,92	0,92
коэфф., учитывающий селекцию	Kм	-	0,90	0,90
коэфф., учитывающий орошение забоя	Tпа	мин	5,6	5,0
коэфф., учитывающий отработку влаж-	Nk	шт	12,03	11,58
ных и смерзшихся грунтов	Vk	м ³	1,98	2,24
время погрузки автосамосвала:	Tуа	мин	0,8	0,8
$T_{\text{па}}=T_{\text{ц}} \cdot (N_k-0,5)/60$;				
количество ковшей, погружаемых в				
автосамосвал				
$N_k=V_{\text{пс}}/V_k$				
объем ковша в плотном теле				
время установки самосвала под погрузку				
Суточная производительность $Q_{\text{сут}}=Q_{\text{смен}} \cdot n$,	Qсут	м ³	3058	4496
где: число смен в сутки.	n	шт	2	2
Годовая производительность $Q_{\text{год}}=Q_{\text{сут}} \cdot T_{\text{год}} \cdot K_{\text{кл}}$,	Qгод	млн. м ³	0,866	1,273
где: годовое время работы экскаватора		млн. т	2,078	2,546
$T_{\text{год}}=T_k-T_{\text{рем}}-T_{\text{кл}}-T_{\text{пер}}$	Tгод	сут	298	298
календарное время работы разреза	Tк	сут	365	365
время простоя в ремонтах	Tрем	сут	50	50
время простоя по метеоусловиям	Tкл	сут	7	7
время на технологические перегоны	Tпер	сут	10	10
коэфф., учитывающий климат	Kкл	-	0,95	0,95

Приложение 7.3

Расчет производительности гидравлического экскаватора типа «SDLG 6500F (3,2 м³) на добычных работах при погрузке в автосамосвалы

Наименование	Усл. обознач.	Ед. измер.	Показатели
Часовая производительность $Q_{\text{час}} = 3600 \cdot E \cdot K_n / T_{\text{ц}}$ $Q_{\text{час}} = 3600 \cdot E \cdot K_n / T_{\text{ц}} \cdot q$ где: емкость ковша коэфф. использования ковша оперативное время на цикл экскавации объемный вес породы	Q_{час} E K_n T_ц q	м³ т м³ - сек т/м³	499,20 783,74 3,2 0,91 21,00 1,57
Сменная производительность $Q_{\text{смен}} = (T_{\text{см}} - T_{\text{пз}} - (T_{\text{лн}} + T_{\text{тп}}) \cdot K_1) \cdot V_{\text{пс}} \cdot K_{\text{над}} \cdot K_{\text{бвр}} \cdot K_{\text{нег}} \cdot K_{\text{сел}} \cdot K_{\text{м}} / (T_{\text{па}} + T_{\text{уа}})$ где: продолжительность смены; время на подготов.-закл.операции; время на личные надобности; время на технологические перерывы из за ожидания подчистки подъездов; коэфф. перевода из 8-ми часовой в 12-ти часовую смену; объем кузова в целике: $V_{\text{па}} = V / K_{\text{раз}}$ геометрический объем кузова коэфф. разрыхления породы коэфф. надежности экскаватора коэфф., учитывающий ведение работ при высоте уступа ниже трехкратной высоте ковша коэфф., учитывающий наличие негаборита коэфф., учитывающий селекцию коэфф., учитывающий орошение забоя коэфф., учитывающий отработку влажных и смерзшихся грунтов время погрузки автосамосвала: $T_{\text{па}} = T_{\text{ц}} \cdot (N_k - 0,5) / 60$ количество ковшей, погружаемых в автосамосвал $N_k = V_{\text{пс}} / V_k$ объем ковша в плотном теле время установки самосвала под погрузку	Q_{смен} T_{см} T_{пз} T_{лн} T_{тп} K₁ V_{па} V K_{раз} K_{над} K_{бвр} K_{нег.} K_{сел} K_{ор} K_м T_{па} N_k V_k T_{уа}	м³ мин мин мин мин - м³ м³ - - - - - - - - мин шт м³ мин	2437 720 31 10 10 1,5 30,43 35,00 1,15 0,92 0,97 0,84 0,84 0,92 0,90 3,5 10,46 2,91 0,8
Суточная производительность $Q_{\text{сут}} = Q_{\text{смен}} \cdot n$ где: число смен в сутки.	Q_{сут} n	м³ шт	4874 2
Годовая производительность $Q_{\text{год}} = Q_{\text{сут}} \cdot T_{\text{год}} \cdot K_{\text{кл}}$ где: годовое время работы экскаватора $T_{\text{год}} = T_k - T_{\text{рем}} - T_{\text{кл}} - T_{\text{пер}}$ календарное время работы разреза время простоя в ремонтах время простоя по метеоусловиям время на технологические перегоны коэфф., учитывающий климат	Q_{год} T_{год} T_k T_{рем} T_{кл} T_{пер} K_{кл}	млн.м³ млн.т сут сут сут сут сут -	1,380 2,167 298 365 50 7 10 0,95

Расчет нормативного удельного расхода ВВ при взрывании скважинных зарядов

Наименование	Ед. измер.	Усл. обознач.	Показатели	
			Вскрыша	Уголь
Тип бурового оборудования			Типа ЖК-830	
высота уступа	м	Н	10,00	10,00
диаметр скважины	мм	d	105-150	105-150
нормативный удельный расход ВВ				
$g_H = g_6 * K_H * K_d * K_c * K_z * K_{II} * K_{BB} * (1 + K_{вар})$	кг/м ³	g_H	0,316	0,278
где: базовый удельный расход ВВ;	кг/м ³	g_6	0,454	0,333
коэффициент учитывающий размер негабаритного куска;	-	K_H	0,870	1,000
коэффициент учитывающий интенсивность дробления;	-	K_d	0,900	0,900
коэффициент учитывающий последовательность инициирования;	-	K_c	0,900	1,000
коэффициент учитывающий условия взрывания;	-	K_z	1,000	1,000
коэффициент учитывающий плотность заряжения;	-	K_{II}	0,820	0,820
переводной коэффициент;	-	K_{BB}	1,130	1,130
коэффициент вариации нормативного удельного расхода ВВ	-	$K_{вар}$	0,065	0,085

Примечание: Расчет выполнен на основании «Нормативного справочника по буро-взрывным работам»

Москва. «Недра». 1986 г.

Приложение 7.5

Расчет параметров буровзрывных работ

Наименование	Ед. изм.	Усл. обознач.	Показатели	
			Вскрыша	Уголь
Линия сопротивления по подошве уступа для первого ряда скважин: $W=0,9 \cdot \sqrt{P/q}$	м	W	7,06	7,52
где: количество ВВ, размещающегося в 1м. Скважины	кг	P	19,43	19,43
диаметр скважины	мм	d	150	150
плотность заряжения	кг/м ³	p	1,1	1,1
удельный расход ВВ	кг/м ³	q	0,316	0,278
Количество ВВ, размещающегося в 1м. скважины : $P=7,85 \cdot d^2 \cdot p$	кг	P	19,43	19,43
Расстояние между скважинами в ряду: $a=m \cdot W$,	м	a	6,0	7,0
где : коэффициент сближения скважин $m=0,5/\sqrt{d}$	-	m	0,89	0,89
Расстояние между рядами скважин при многорядном короткозамедленном взрывании: $b=(0,85 \div 1) \cdot W$	м	b	6,0	7,0
Масса заряда в скважине: $Q=q \cdot b \cdot a \cdot N$,	кг	Q	113,76	136,22
где:высота уступа.	м	H	10,00	10,00
Длина перебура скважины: $l_{пер}=(10 \div 15)d$	м	$l_{пер}$	1,00	1,00
Длина скважины: $L=H+ l_{пер}$	м	L	11,00	11,00
Длина заряда скважины: $l_{вв}= Q/P$	м	$l_{вв}$	5,9	7
Длина забойки: $l_{заб}=(20 \div 40) d$	м	$l_{заб}$	5,10	4,00
Объем взорванной породы, приходящийся на одну скважину: $V=b \cdot a \cdot N$	м ³	V	360	490
Выход горной массы с 1 п.м. скважины: $N=V/L$	м ³	N	32,73	44,55
Объем бурения на 1000 куб.м. горной массы (с учетом 10% потерянных скважин): $V_{бур}=1000/ N$	п.м.	$V_{бур}$	33,61	24,69

Примечание: Расчет выполнен на основании «Нормативного справочника по буро-взрывным работам» Москва. «Недра».1986 г., а также «Справочника взрывника» Москва. «Недра».1988 г.

Приложение 7.6

Расчет количества буровых станков, объемов бурения и расхода ВВ на вскрышных работах

Наименование	Ед.	Годы эксплуатации					
	измер.	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Тип бурового оборудования	Буровой станок типа Kaishan kg 520						
Высота уступа	м	10	10	10	10	10	10
Объем отрабатываемой горной массы с применением БВР	тыс. м3	43,88	5590,00	7403,71	7593,43	5179,26	2589,28
Годовой объем бурения	п.м.	1474,74	187879,90	248838,80	255215,29	174074,89	87025,68
Среднесуточный объем бурения	п.м.	8,19	514,74	681,75	699,22	476,92	238,43
Среднесменная производительность бурового станка	п.м.	220	220	220	220	220	220
Количество рабочих смен в сутки	-	2	2	2	2	2	2
Количество буровых станков	шт	0,02	1,17	1,55	1,59	1,08	0,54
Принятый рабочий парк*	шт	1	2	2	2	2	1
Объем бурения на 1000 куб.м. горной массы	м	33,61	33,61	33,61	33,61	33,61	33,61
Удельный расход ВВ	кг/м3	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316
Годовой расход ВВ (+ 10% дробление негаборита)	т	13,87	1766,44	2339,57	2399,52	1636,65	818,21
* - один буровой станок является переходящим вскрыша/добыча							

Расчет количества буровых станков, объемов бурения и расхода ВВ на добычных работах

Наименование	Ед. измер.	Годы эксплуатации					
		2025	2030	2035	2040	2045	2050
Тип бурового оборудования	-	Буровой станок типа Kaishan kg 520					
Высота уступа	м	10	10	10	10	10	
Объем отрабатываемой горной массы с применением БВР	тыс.м3	6,90	344,83	689,66	689,66	689,66	344,83
Годовой объем бурения	п.м.	170,28	8513,79	17027,59	17027,59	17027,59	8513,79
Среднесуточный объем бурения	п.м.	0,95	23,33	46,65	46,65	46,65	23,33
Среднесменная производительность бурового станка	п.м.	250	250	250	250	250	250
Количество рабочих смен в сутки	-	2	2	2	2	2	2
Количество буровых станков	шт	0,00	0,05	0,09	0,09	0,09	0,05
Принятый рабочий парк	шт	1	1	1	1	1	1
Объем бурения на 1000 куб.м. горной массы	м	24,69	24,69	24,69	24,69	24,69	24,69
Удельный расход ВВ	кг/м3	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Годовой расход ВВ (+ 10% дробление негаборита)	т	1,92	95,86	191,72	191,72	191,72	95,86

Приложение 8.1

Расчет производительности бульдозера типа ZD320 при перемещении грунта на отвале

Наименование	Усл. обознач.	Ед. измер.	Показатели
			ZD320
Сменная производительность $Q_{\text{смен.п.}} = (3600 \cdot g \cdot K_v \cdot T_{\text{см}}) / (t_{\text{ц}} \cdot K_p)$ где: продолжительность смены объем грунта в плотном состоянии перемещаемый бульдозером коэффициент использования во времени продолжительность цикла коэффициент разрыхления грунта	$Q_{\text{смен}}$ $T_{\text{см}}$ g K_v $T_{\text{ц}}$ K_p	$\text{м}^3/\text{см}$ час м^3 - сек -	3416 12 4,85 0,75 40,0 1,15
Суточная производительность $Q_{\text{сут}} = Q_{\text{смен}} \cdot n$, где: число смен в сутки	$Q_{\text{сут}}$ n	$\text{м}^3/\text{сут}$ шт	6832 2
Годовая производительность $Q_{\text{год}} = Q_{\text{сут}} \cdot T_{\text{год}} \cdot K_{\text{кл}}$, где: годовое время работы $T_{\text{год}} = T_{\text{к}} - T_{\text{рем}} - T_{\text{кл}} - T_{\text{пер}}$ календарное время работы разреза время простоя в ремонтах время простоя по метеоусловиям время на технологические перегоны коэфф., учитывающий климат	$Q_{\text{год}}$ $T_{\text{год}}$ $T_{\text{к}}$ $T_{\text{рем}}$ $T_{\text{кл}}$ $T_{\text{пер}}$ $K_{\text{кл}}$	тыс.м^3 сут сут сут сут сут -	2096,5 323 365 25 7 10 0,95

Приложение 8.2

Расчет производительности бульдозера типа ZD320 при формировании склада ПСП

Наименование	Усл. обознач.	Ед. измер.	Показатель и
Сменная производительность $Q_{\text{смен.п.}} = (3600 * N * g * a * K_v * K_{\text{укл}}) / (T_n + T_{\text{п}} + (l_g / v_g) + (l_{\text{п}} / v_{\text{п}}))$ где: продолжительность смены объем грунта в плотном состоянии перемещаемый бульдозером коэффициент, учитывающий потери грунта в процессе перемещения коэффициент использования во времени коэффициент, учитывающий влияние уклона продолжительность набора грунта время, затраченное на переключение скоростей расчетное расстояние перемещения грунта тоже при движении порожняком скорость при движении с грузом тоже при движении порожняком	$Q_{\text{смен.п.}}$ N g a K _v K _{укл} T _n T _п l _г l _п v _г v _п	куб.м/см час куб.м - - - сек сек м м м/сек м/сек	2277 12 4,85 0,95 0,75 1,00 9,0 3,0 25,0 25,0 0,7 1,4
Суточная производительность $Q_{\text{сут}} = Q_{\text{смен}} * n$ где: число смен в сутки	$Q_{\text{сут}}$ n	куб.м/сут шт	2277 1
Годовая производительность $Q_{\text{год}} = Q_{\text{сут}} * T_{\text{год}} * K_{\text{кл}}$ где годовое время работы; T _{год} = T _к - T _{рем} - T _{кл} - T _{пер} календарное время работы отвала время простоя в ремонтах время простоя по метеоусловиям время на технологические перегоны коэфф., учитывающий климат	$Q_{\text{год}}$ T _{год} T _к T _{рем} T _{кл} T _{пер} K _{кл}	тыс.куб м/год сут сут сут сут сут -	361,2 167 180 5 3 5 0,95

Приложение 8.3

Расчет количества и производительности автосамосвалов типа LGMG MT86H (60 т) при транспортировке плодородного слоя почвы

Год эксплуатации	Единица измерения	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Тип экскаватора		погрузчик типа LW500					
Направление транспортировки		склад ПСП					
Вид груза		ПСП					
Объем ковша экскаватора в целике	м3	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Грузоподъемность автосамосвала	т	60	60	60	60	60	60
Объем платформы с шапкой	м3	35	35	35	35	35	35
Количество рабочих дней в году	шт	180	180	180	180	180	180
Количество рабочих смен	шт	1	1	1	1	1	1
Продолжительность смены	мин	600	600	600	600	600	600
Объемный вес горной массы	т/м3	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94
Категория породы		2	2	2	2	2	2
Коэффициент разрыхления породы		1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
Фактическое расстояние транспортирования	км	2,7	2,7	2,4	2,3	2,2	2,1
Приведенное расстояние транспортирования	км	2,7	2,7	2,4	2,3	2,2	2,1
Высота спуска автосамосвала	м	0	0	0	0	0	0
Коэффициент приведения высоты спуска		8	8	8	8	8	8
Высота подъема автосамосвала	м	0	0	0	0	0	0
Коэффициент приведения высоты подъема		12	12	12	12	12	12
Длина участков автодороги с усовершенствованным покрытием	км	0	0	0	0	0	0
Удельный вес участков автодороги с усовершенствованным покрытием		0	0	0	0	0	0
Расстояние от гаража до карьера	км	2	2	2	2	2	2
Среднерейсовая скорость движения	км/час	30	30	30	30	30	30
Время движения на один оборот (рейс)	мин	10,8	10,8	9,6	9,2	8,8	8,4
Время в работе в смену	час	5,38	5,38	5,38	5,38	5,38	5,38
Грузоподъемность автосамосвала при максимальной емкости кузова с " шапкой "	т	45,45	45,45	45,45	45,45	45,45	45,45
Принятая (расчетная) грузоподъемность автосамосвала	т	44	44	44	44	44	44
Объем горной массы в целике в кузове автосамосвала	м3	22,68	22,68	22,68	22,68	22,68	22,68
Принятый объем горной массы в целике в кузове автосамосвала		21	21	21	21	21	21
Оперативное время одного цикла экскавации	сек	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8	29,8
Время установки под погрузку	мин	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

«План горных работ на промышленную обработку каменного угля месторождения Сарыкум». Общая пояснительная записка

Продолжение приложения 8.3

Год эксплуатации	Единица измерения	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Время на погрузку одного автосамосвала	мин	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Количество ковшей в кузове автосамосвала	шт	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15
Время ожидания у экскаватора	мин	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Время установки под разгрузку	мин	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Время разгрузки одного автосамосвала	мин	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Время ожидания подчистки подъездов к экскаватору бульдозером	мин	10	10	10	10	10	10
Время выполнения подготовительно-заключительных операций	мин	50	50	50	50	50	50
Время на личные надобности	мин	10	10	10	10	10	10
Время полного оборота одного рейса	мин	29,1	29,1	27,9	27,5	27,1	26,7
Количество рейсов автосамосвала в смену	шт	11,09	11,09	11,57	11,74	11,91	12,09
Сменная производительность автосамосвала	т	488,08	488,08	509,08	516,48	524,10	531,96
Коэффициенты учитывающие:							
-орошение забоя		0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
-разработку налипающих пород		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
-при наличии негабаритов		1	1	1	1	1	1
-при производстве взрывных работ в течение смены		1	1	1	1	1	1
-при очистке кузова		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
-при транспортировке с приведенным расстоянием до 5 км		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
тоже более 5км		1	1	1	1	1	1
-при расстоянии от гаража до разреза, от 5 до 10 км		1	1	1	1	1	1
-влияние климата		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Годовая производительность автосамосвала	тыс.т	87,85	87,85	91,63	92,97	94,34	95,75
Годовая производительность автосамосвала	тыс.м3	45,29	45,29	47,23	47,92	48,63	49,36
Годовой пробег автосамосвала рабочего парка	тыс.км	20,04	20,04	19,29	19,01	18,72	18,4
Расход дизтоплива	г/т.км	173,9	173,9	173,9	173,9	173,9	173,9
Коэффициенты учитывающие :							
-расход дизтоплива на маневры		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
-повышение расхода дизтоплива в зимнее время		1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
-расход дизтоплива для внутригаражных нужд		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
-объемный вес дизтоплива		0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Годовой расход дизтоплива	т	26	26	25	25	24	24

Окончание приложения 8.3

Год эксплуатации	Единица измерения	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Годовая производительность разреза	тыс. т	377,24	429,27	195,19	36,98	15,00	0,00
Годовая производительность разреза,	тыс.м3	194,46	221,27	100,61	19,06	7,73	0,00
Коэфф.неравномерности работы а/транспорта		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Рабочий парк автосамосвалов (расчетный)	шт	4,94	5,62	2,45	0,46	0,18	0,00
Принятый рабочий парк автосамосвалов	шт	5	6	3	1	1	0
Коэффициент инвентарности		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Инвентарный парк автосамосвалов	шт	6	7	4	2	2	0
Годовой пробег всего рабочего парка автосамосвалов	тыс. км	102,79	382,72	150,06	64,44	49,6	
Годовой расход дизтоплива рабочим парком	т	134	499	196	84	65	
Количество моточасов отработанных одним автосамосвалом в год	час	20162	75067,2	30577,1	13323,4	10415,1	

Расчет производительности погрузчика типа LW500 на погрузке рыхлой породы в
автосамосвалах типа LGMG MT86H (60 т)

Наименование	Усл. обознач.	Ед. измер.	Показатели
Часовая производительность	Qчас	м3/час	307,80
		т./час	597,13
Qчас=3600*Е*Кн/Тц (м3); Qчас=3600*Е*Кн/Тц*q (тонн)			
где: емкость ковша	Е	м3	3,60
коэфф. использования ковша	Кн	-	0,95
оперативное время на цикл экскавации	Тц	сек	40
объемный вес породы	q	т/м3	1,94
Сменная производительность	Qсмен	м3/см	1772,80
Qсмен=(Тсм-Тпз-(Тлн+Ттп)*К1)*Vпа*Кнад*Кбвр*Кор*Ксел*Км/(Тпа+Туа),			
где: продолжительность смены	Тсм	мин	600
время на подготов.-закл.операции	Тпз	мин	31
время на личные надобности	Тлн	мин	10
время на технологические перерывы из за ожидания подчистки подъездов	Ттп	мин	10
коэфф. перевода из 8-ми часовой в 12-ти часовую смену	К1	-	1
объем кузова в целике:	Vпа	м3	25
Vпа=V/MT86H			
где: геометрический объем кузова	V	м3	35,00
коэфф. разрыхления породы	К раз	-	1,40
коэфф. надежности погрузчика	Кнад	-	0,92
коэфф.,учитывающий ведение БВР	Кбвр	-	1,00
коэфф.,учитывающий орошение забоя	Кор	-	1,00
коэфф.,учитывающий селекцию	Ксел	-	1,00
коэфф.,учитывающий отработку влажных и смерзшихся грунтов	Км		1,00
время погрузки автосамосвала:	Тпа	мин	6,82
Тпа=Тц*Nk/60;			
где: количество ковшей, погружаемых в автосамосвал	Nk	шт	10,23
Nk=Vпа/Vк			
где: объем ковша в плотном теле	Vк	м3	2,44
время установки самосвала под погрузку	Туа	мин	0,30
Суточная производительность	Qсут	м3/сут	1772,80
Qсут=Qсмен*n,			
где: число смен в сутки.	n	шт	1
Годовая производительность	Qгод	млн.м3	0,57
Qгод=Qсут*Тгод*Ккл,			
где: годовое время работы погрузчика	Тгод	сут	337
Тгод=Тк-Трем-Ткл-Тпер			
где: календарное время работы разреза	Тк	сут	365
время простоя в ремонтах	Трем	сут	20
время простоя по метеоусловиям	Ткл	сут	3
время на технологические перегоны	Тпер	сут	5
коэфф.,учитывающий климат	-	Ккл	0,95

Приложение 9.1

Расчет количества и производительности автосамосвалов LGMG MT86 (60 т) на транспортировке угля

Тип экскаватора:	Единица измерения	2025	2030	2035	2040	2045	2050
		Угольный склад					
		Уголь					
Объем ковша экскаватора в целике	м3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Грузоподъемность автосамосвала	т	60	60	60	60	60	60
Объем платформы с шапкой	м3	35	35	35	35	35	35
Количество рабочих дней в году	шт.	180	365	365	365	365	365
Количество рабочих смен	шт.	2	2	2	2	2	2
Продолжительность смены	мин.	720	720	720	720	720	720
Объемный вес горной массы	т/м3	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
Категория породы		1	1	1	1	1	1
Коэффициент разрыхления породы		1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Фактическое расстояние транспортирования	км	2,70	2,80	2,90	3,00	4,00	4,00
Приведенное расстояние транспортирования	км	3,12	3,30	3,46	3,72	5,60	5,60
Высота спуска автосамосвала	м	50	60	70	110	110	110
Коэффициент приведения высоты спуска		8	8	8	8	8	8
Высота подъема автосамосвала	м	0	0	0	0	0	0
Коэффициент приведения высоты подъема		12	12	12	12	12	12
Длина участков автодороги с усовершенствованным покрытием	км	0	0	0	0	0	0
Удельный вес участков автодороги с усовершенствованным покрытием		0	0	0	0	0	0
Расстояние от гаража до карьера	км	2	2	2	2	2	2
Среднерейсовая скорость движения	км/час	30	30	30	30	30	30
Время движения на один оборот (рейс)	мин.	12,50	13,22	13,84	14,88	22,40	22,40
Время в работе в смену	час	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71
Грузоподъемность автосамосвала при максимальной емкости кузова с "шапкой"	т	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86
Принятая (расчетная) грузоподъемность автосамосвала	т	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Объем горной массы в целике в кузове автосамосвала	м3	24,39	24,39	24,39	24,39	24,39	24,39
Принятый объем горной массы в целике в кузове автосамосвала	м3	21	21	21	21	21	21

Продолжение приложения 9.1

Тип экскаватора:	Единица измерения	2025	2030	2035	2040	2045	2050
		Угольный склад					
		Уголь					
Оперативное время одного цикла экскавации	сек.	21	21	21	21	21	21
Время установки под погрузку	мин.	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Время на погрузку одного автосамосвала	мин.	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16
Количество ковшей в кузове автосамосвала	шт.	11,89	11,89	11,89	11,89	11,89	11,89
Время ожидания у экскаватора	мин.	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Время установки под разгрузку	мин.	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Время разгрузки одного автосамосвала	мин.	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Время ожидания подчистки подъездов к экскаватору бульдозером	мин.	10	10	10	10	10	10
Время выполнения подготовительно-заключительных операций	мин.	50	50	50	50	50	50
Время на личные надобности	мин.	10	10	10	10	10	10
Время полного оборота одного рейса	мин.	20,46	21,18	21,80	22,84	30,36	30,36
Количество рейсов автосамосвала в смену	шт.	16,75	16,18	15,72	15,01	11,29	11,29
Сменная производительность автосамосвала	т	717,86	693,43	673,71	643,29	483,86	483,86
Коэффициенты учитывающие:							
-орошение забоя		0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
- разработку налипающих пород		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
- при наличии негабаритов		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
- при производстве взрывных работ в течение смены		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
- при очистке кузова		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
- при транспортировке с приведенным расстоянием до 5 км		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
тоже более 5 км		1	1	1	1	1	1
- при расстоянии от гаража до разреза от 5 до 10 км		1	1	1	1	1	1
- влияние климата		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Годовая производительность автосамосвала	тыс. т	129,45	253,56	246,35	235,23	176,93	176,93
	тыс. м3	78,93	154,61	150,22	143,43	107,88	107,88
Годовой пробег автосамосвала рабочего парка	тыс. км	76,40	78,06	79,42	81,50	92,30	92,30

Окончание приложения 9.1

Тип экскаватора:	Единица измерения	2025	2030	2035	2040	2045	2050
		Угольный склад					
		Уголь					
Расход дизтоплива	г/т.км	116,10	116,10	116,10	116,10	116,10	116,10
Коэффициенты учитывающие:							
- расход дизтоплива на маневры		1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
- повышение расхода дизтоплива в зимнее время		1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
- расход дизтоплива для внутригаражных нужд		1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
- объемный вес дизтоплива		0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Годовой расход дизтоплива	т	183,00	183,00	184,00	182,00	183,00	183,00
Годовая производительность разреза	тыс. т	10,00	500,00	1000,00	1000,00	1000,00	500,00
	тыс.м3	6,10	304,88	609,76	609,76	609,76	304,88
Коэфф.неравномерности работы а/транспорта		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Рабочий парк автосамосвалов (расчетный)	шт.	0,09	2,27	4,67	4,89	6,50	3,25
Принятый рабочий парк автосамосвалов	шт.	1	3	5	5	7	4
Коэффициент инвентарности		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Инвентарный парк автосамосвалов	шт.	2	4	6	6	9	5
Годовой пробег всего рабочего парка автосамосвалов	тыс. км	90,15	49,96	87,36	124,69	168,9	168,9
Годовой расход дизтоплива рабочим парком	т	216	117	203	279	334	334
Количество моточасов отработанных одним автосамосвалом в год	час	4169,9	4168,3	4169,9	4168,3	4169,9	4169,9

"Нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности". Часть III. Экскавация и транспортирование горной массы автосамосвалами

Расчет количества и производительности автосамосвалов типа LGMG MT86 (60 т) при транспортировке вскрышных пород

Год эксплуатации	Единица измерения	2025		2030		2035		2040		2045		2050	
Направление транспортировки		отвал №1		отвал №1		отвал №1		отвал №1		отвал №1		отвал №1	
Тип экскаватора		без БВР	с БВР	без БВР	с БВР	без БВР	с БВР	без БВР	с БВР	без БВР	с БВР	без БВР	с БВР
Объем ковша экскаватора в целике	м3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Грузоподъемность автосамосвала	т	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Объем платформы с шапкой	м3	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Количество рабочих дней в году	шт.	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Количество рабочих смен	шт.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Продолжительность смены	мин.	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
Объемный вес горной массы	т/м3	2	2,2	2	2,2	2	2,2	2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Категория породы		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Коэффициент разрыхления породы		1,35	1,47	1,35	1,47	1,35	1,47	1,35	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47
Фактическое расстояние транспортирования	км	1,48	1,33	1,79	2,41	2,44	2,81	2,44	3,3	2,56	4,19	2,56	4,19
Приведенное расстояние транспортирования	км	1,8	1,65	1,95	2,89	2,6	3,33	2,6	3,94	3,68	5,31	3,68	5,31
Высота спуска автосамосвала	м	40	40	20	60	20	65	20	80	140	140	140	140
Коэффициент приведения высоты спуска		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Высота подъема автосамосвала	м	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Коэффициент приведения высоты подъема		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Длина участков автодороги с усовершенствованным покрытием	км	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Удельный вес участков автодороги с усовершенствованным покрытием		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Расстояние от гаража до карьера	км	2	2	2	2,2	2	2,2	2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Среднерейсовая скорость движения	км/час	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Время движения на один оборот (рейс)	мин.	7,2	6,6	7,8	11,56	10,4	13,32	10,4	15,76	14,72	21,24	14,72	21,24
Время в работе в смену	час	8,54	8,54	8,54	6,95	8,54	6,95	8,54	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95
Грузоподъемность автосамосвала при максимальной емкости кузова с " шапкой "	т	51,9	52,4	51,9	52,4	51,9	52,4	51,9	52,4	52,4	52,4	52,4	52,4
Принятая (расчетная) грузоподъемность автосамосвала	т	38,0	39,6	38,0	39,6	38,0	39,6	38,0	39,6	41,8	39,6	41,8	39,6
Объем горной массы в целике в кузове автосамосвала	м3	19	18	19	18	19	18	19	18	19	18	19	18
Принятый объем горной массы в целике в кузове автосамосвала		30	27,27	30	27,27	30	27,27	30	27,27	27,27	27,27	27,27	27,27
Оперативное время одного цикла экскавации	сек.	29,8	31,3	29,8	31,3	29,8	31,3	29,8	31,3	31,3	31,3	31,3	31,3
Время установки под погрузку	мин.	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Время на погрузку одного автосамосвала	мин.	2,98	2,845	2,98	2,845	2,98	2,845	2,98	2,845	2,845	2,845	2,845	2,845
Количество ковшей в кузове автосамосвала	шт.	6	5,45	6	5,45	6	5,45	6	5,45	5,45	5,45	5,45	5,45
Время ожидания у экскаватора	мин.	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Время установки под разгрузку	мин.	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Время разгрузки одного автосамосвала	мин.	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Время ожидания подчистки подъездов к экскаватору бульдозером	мин.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Время выполнения подготовительно-заключительных операций	мин.	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Время на личные надобности	мин.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Время полного оборота одного рейса	мин.	13,98	13,25	14,58	18,21	17,18	19,97	17,18	22,41	21,37	27,89	21,37	27,89
Количество рейсов автосамосвала в смену	шт.	36,63	38,65	35,13	22,91	29,81	20,9	29,81	18,62	19,53	14,96	19,53	14,96
Сменная производительность автосамосвала	т	1391,9	1530,5	1334,9	907,2	1132,8	827,6	1132,8	737,4	816,4	592,4	816,4	592,4
Коэффициенты учитывающие :													
-орошение забоя		0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
- разработку налипающих пород		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
- при наличии негабаритов		1	1	1	0,84	1	0,84	1	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
- при производстве взрывных работ в течение смены		1	1	1	0,97	1	0,97	1	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
- при очистке кузова		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
- при транспортировке с приведенным расстоянием до 5 км		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
тоже более 5км		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- при расстоянии от гаража до разреза, от 5 до 10 км		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- влияние климата		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Годовая производительность автосамосвала	тыс.т	760,6	836,3	729,4	403,9	618,9	368,5	618,9	328,3	363,4	263,7	363,4	263,7
Годовая производительность автосамосвала	тыс.м3	380,3	380,1	364,7	183,6	309,5	167,5	309,5	149,2	165,2	119,9	165,2	119,9
Годовой пробег автосамосвала рабочего парка	тыс.км	96,27	93,11	100	96,69	113,16	101,59	113,16	107,11	104,91	115,99	104,91	115,99
Расход дизтоплива	г/т.км	173,9	173,9	173,9	173,9	173,9	173,9	173,9	173,9	173,9	173,9	173,9	173,9

Окончание приложения 9.2

Год эксплуатации	Единица измерения	2025	2030	2035	2040	2045	2050						
Направление транспортировки		отвал №1	отвал №1	отвал №1	отвал №1	отвал №1	отвал №1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Тип экскаватора		без БВР	с БВР	без БВР	с БВР	без БВР	с БВР	без БВР	с БВР	без БВР	с БВР	без БВР	с БВР
- расход дизтоплива для внутригаражных нужд		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
- объемный вес дизтоплива		0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Годовой расход дизтоплива	т	357	342	413	367	478	390	478	408	332	416	332	416
Годовая производительность разреза	тыс. т	2571,0	96,5	6020,0	12298,0	6968,2	16288,2	7146,8	16705,6	4883,3	11394,4	2441,3	5696,4
Годовая производительность разреза,	тыс. м3	1285,5	43,9	3010,0	5590,0	3484,1	7403,7	3573,4	7593,4	2219,7	5179,3	1109,7	2589,3
Коэфф.неравномерности работы а/транспорта		1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Рабочий парк автосамосвалов (расчетный)	шт.	4,2	0,1	8,3	30,4	11,3	44,2	11,5	50,9	13,4	43,2	6,7	21,6
Принятый рабочий парк автосамосвалов	шт.	5		39		56		63		57		29	
Коэффициент инвентарности		1,25		1,25		1,25		1,25		1,25		1,25	
Инвентарный парк автосамосвалов	шт.	7		49		70		79		72		37	
Годовой пробег всего рабочего парка автосамосвалов	тыс. км	92,42	77,28	346	511,47	658,57	839,12	534,1	1201,78	173,1	3119	173,1	3119
Годовой расход дизтоплива рабочим парком	т	342	283	1431	1941	2784	3222	2258	4580	548	11200	548	11200
Количество моточасов отработанных одним автосамосвалом в год	час	5981,6	5171,6	21558,7	26856,7	36263,5	41935,1	29409,6	56962,7	8376,9	136517,5	8376,9	136517,5